

|       |  |
|-------|--|
| Class |  |
| Aut.  |  |
| Tomos |  |

# **CORRENTES DE DENSIDADE EM RESERVATÓRIOS**

**ALEXANDRE AUGUSTO BARBOSA**



Tese apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos como parte dos requisitos para obtenção do Título de Doutor em Ciências da Engenharia Ambiental

**ORIENTADOR: Prof. Fazal Hussain Chaudhry**

São Carlos

1999

|        |         |
|--------|---------|
| Class. | TESE    |
| Curr.  | 0615    |
| Tombo  | 0034/99 |

311 00006926

SYS 1032368

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Tratamento  
da Informação do Serviço de Biblioteca – EESC/USP

B238c      Barbosa, Alexandre Augusto  
Correntes de densidade em reservatórios / Alexandre  
Augusto Barbosa. -- São Carlos, 1998.

Tese (Doutorado) -- Escola de Engenharia de São  
Carlos-Universidade de São Paulo, 1998.

Área: Ciências da Engenharia Ambiental.

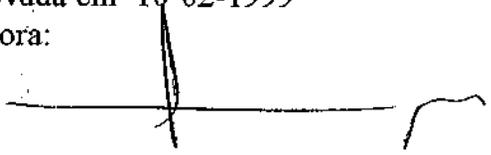
Orientador: Prof. Dr. Fazal Hussain Chaudhry.

1. Correntes de densidade. 2. Velocimetria a laser.
3. Escoamento estratificado. I. Título.

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

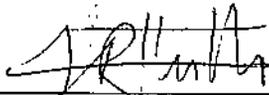
Candidato: Engenheiro **ALEXANDRE AUGUSTO BARBOSA**

Tese defendida e aprovada em 10-02-1999  
pela Comissão Julgadora:



---

Prof. Titular **FAZAL HUSSAIN CHAUDHRY (Orientador)**  
(Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade de São Paulo)



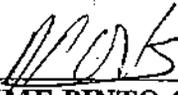
---

Prof. Associado **ANTÔNIO MAROZZI RIGHETTO**  
(Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade de São Paulo)



---

Prof. Doutor **PODALYRO AMARAL DE SOUZA**  
(Escola Politécnica - Universidade de São Paulo)



---

Prof. Doutor **JAYME PINTO ORTIZ**  
(Escola Politécnica - Universidade de São Paulo)



---

Prof. Adjunto **EVALDO MIRANDA COIADO**  
(Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP)



---

Profa. Doutora **MARIA DO CARMO CALIJURI**  
Coordenadora da Área de Ciências da Engenharia Ambiental



---

**JOSE CARLOS A. CINTRA**  
Presidente da Comissão de Pós-Graduação

**Aos meus pais, irmãos,  
esposa e filhas; à vida e à morte.**

**Agradeço muitíssimo a**

**Osni, Fazal, Rita, Eloésio, Dawilmar,  
Norival, José Eugênio, Harry e Selma**

# SUMÁRIO

|  |     |
|--|-----|
| LISTA DE FIGURAS   | i   |
| LISTA DE TABELAS   | v   |
| LISTA DE ABREVIATURAS  | vi  |
| LISTA DE SÍMBOLOS  | vii |
| RESUMO   | x   |
| ABSTRACT   | xi  |
| <br>   |     |
| 1 – INTRODUÇÃO   | 01  |
| 1.1 – Preâmbulo  | 01  |
| 1.2 – Objetivos  | 03  |
| 1.3 – Estrutura do trabalho  | 03  |
| <br>   |     |
| 2 – REVISÃO  | 05  |
| 2.1 – Escoamento superficial   | 06  |
| 2.2 – Submersão  | 09  |
| 2.3 – Escoamento submerso  | 18  |
| 2.4 – Intrusão   | 27  |
| 2.5 – Parâmetros de controle   | 32  |
| 2.6 – A dupla função da diferença de densidade   | 34  |
| 2.7 – Correntes de densidade e escoamento em canais  | 35  |
| 2.8 – Ocorrência em lagos e reservatórios  | 35  |
| 2.9 – Outras ocorrências de correntes de densidade   | 37  |
| 2.10 – A ocorrência de instabilidades  | 38  |
| <br>   |     |
| 3 – ANÁLISE DO ESCOAMENTO  | 41  |
| 3.1 – O estabelecimento da corrente de densidade   | 41  |
| 3.2 – A análise do fenômeno em regime permanente   | 58  |
| 3.3 – Uma comparação das características da corrente de densidade em regimes permanentes e não-permanentes | 64  |

|   |     |
|---|-----|
| 4 – SISTEMAS A LASER PARA MEDIDAS DE VELOCIDADE   | 67  |
| 4.1 – O método VLPI   | 68  |
| 5 – EQUIPAMENTOS E METODOLOGIAS   | 81  |
| 5.1 – Características gerais dos ensaios  | 82  |
| 5.2 – Grandezas calculadas para o influxo na seção transversal do canal<br>na entrada do reservatório | 83  |
| 5.3 – Primeira fase de ensaios  | 86  |
| 5.4 – Segunda fase de ensaios   | 108 |
| 6 – RESULTADOS E COMENTÁRIOS  | 121 |
| 6.1 – Primeira fase de ensaios  | 121 |
| 6.2 – Informações obtidas com o método VLPI   | 154 |
| 6.3 – Confrontação entre teoria e experimentação para regime permanente                               | 211 |
| 7 – CONSIDERAÇÕES FINAIS  | 223 |
| ANEXO A – Equações para regime permanente   | 229 |
| ANEXO B – Programa para cálculo em regime permanente  | 237 |
| ANEXO C – Segurança no uso de fontes Laser  | 247 |
| ANEXO D – Bancada de ensaios  | 263 |
| BIBLIOGRAFIA  | 275 |
| BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR   | 277 |
| APÊNDICE I – Adequação do Laboratório de Hidráulica   | 1   |
| APÊNDICE II – O método VDL  | 5   |
| APÊNDICE III – Tabelas  | 18  |

---

## **LISTA DE FIGURAS**

|                   |   |            |
|-------------------|---|------------|
| <b>FIGURA 2.1</b> | <b>– Propagação de corrente de densidade em um reservatório</b>   | <b>05</b>  |
| <b>FIGURA 2.2</b> | <b>– escoamento superficial em um reservatório</b>  | <b>07</b>  |
| <b>FIGURA 2.3</b> | <b>– Propagação temporal da superfície de separação</b>   | <b>11</b>  |
| <b>FIGURA 2.4</b> | <b>– Perfis de forças de pressão e dinâmica até a submersão</b>   | <b>12</b>  |
| <b>FIGURA 2.5</b> | <b>– Zona de submersão</b>  | <b>13</b>  |
| <b>FIGURA 2.6</b> | <b>– Perfis das interfaces das correntes de densidade</b>   | <b>14</b>  |
| <b>FIGURA 2.7</b> | <b>– Configuração de linhas de submersão e de corrente para difusores de vários ângulos</b>                   | <b>15</b>  |
| <b>FIGURA 2.8</b> | <b>– Influência da declividade na taxa de mistura (ou entrada) na interface</b>                               | <b>16</b>  |
| <b>FIGURA 2.9</b> | <b>– Perfis de velocidade e de densidade para o escoamento submerso para altos valores de <math>Re</math></b> | <b>26</b>  |
| <b>FIGURA 3.1</b> | <b>– Propagação da cabeça da corrente de densidade num declive</b>  | <b>42</b>  |
| <b>FIGURA 3.2</b> | <b>– Corrente de densidade tridimensional num declive</b>   | <b>59</b>  |
| <b>FIGURA 3.3</b> | <b>– Volume de controle de uma corrente de densidade</b>  | <b>61</b>  |
| <b>FIGURA 3.4</b> | <b>– Perfis instantâneos e permanentes de uma corrente de densidade</b>                                       | <b>65</b>  |
| <b>FIGURA 4.1</b> | <b>– Sistema simplificado de VLPI</b>   | <b>69</b>  |
| <b>FIGURA 5.1</b> | <b>– Reservatório com dispositivo de movimentação</b>   | <b>90</b>  |
| <b>FIGURA 5.2</b> | <b>– Dispositivo de movimentação com sustentação para o gerador de plano de luz</b>                           | <b>91</b>  |
| <b>FIGURA 5.3</b> | <b>– Câmera acoplada ao dispositivo de movimentação</b>   | <b>92</b>  |
| <b>FIGURA 5.4</b> | <b>– Pontos de coleta no fundo do reservatório</b>  | <b>92</b>  |
| <b>FIGURA 5.5</b> | <b>– Áreas de estudo para a segunda fase de ensaio</b>  | <b>111</b> |
| <b>FIGURA 5.6</b> | <b>– Fonte Laser, fibra óptica, câmera, gerador de plano de luz e sistema computacional</b>                   | <b>114</b> |

---

---

|                    |  |     |
|--------------------|--|-----|
| <b>FIGURA 5.7</b>  | – Fonte Laser com detalhe para o suprimento de neon, refrigeradores do tubo Laser e sistema de conversão de feixe          | 115 |
| <b>FIGURA 5.8</b>  | – Disposição geométrica entre folha de luz e câmera  | 116 |
| <b>FIGURA 5.9</b>  | – Escoamento sob uma folha de luz  | 117 |
| <b>FIGURA 5.10</b> | – Programa com tela de uma imagem binarizada   | 119 |
| <b>FIGURA 6.1</b>  | – Obtenção do coeficiente $C_{sub}$  | 122 |
| <b>FIGURA 6.2</b>  | – Relações para o ponto de submersão, com $b_o = 4,9$ cm, $h_o = 0,7$ cm e $S = 0,22$                                      | 123 |
| <b>FIGURA 6.3</b>  | – Relações entre Reynolds e de Froude densimétrico para ensaios (pontos) e simulações (linhas); $h_o =$ constante          | 125 |
| <b>FIGURA 6.4</b>  | – Gráficos dos parâmetros $KI$ e $Kb$  | 131 |
| <b>FIGURA 6.5</b>  | – Gráficos das relações $KI/Kb$  | 134 |
| <b>FIGURA 6.6</b>  | – Dados experimentais do coeficiente de carregamento   | 136 |
| <b>FIGURA 6.7</b>  | – Dados experimentais de variação da massa específica ao longo de correntes de densidade                                   | 138 |
| <b>FIGURA 6.8</b>  | – Solução analítica X experimentação para regimes não-permanentes, com entradas subcríticas                                | 140 |
| <b>FIGURA 6.9</b>  | – Solução analítica X experimentação para regimes não-permanentes, com entradas supercríticas                              | 142 |
| <b>FIGURA 6.10</b> | – Influência da concentração do influxo no desenvolvimento da corrente de densidade, com entradas subcríticas              | 146 |
| <b>FIGURA 6.11</b> | – Influência da declividade do fundo do reservatório no desenvolvimento da corrente de densidade, com entradas subcríticas | 147 |
| <b>FIGURA 6.12</b> | – Influência da rugosidade do fundo do reservatório no desenvolvimento da corrente de densidade, entradas supercríticas    | 148 |
| <b>FIGURA 6.13</b> | – Influência da seção de entrada do reservatório no desenvolvimento da corrente de densidade, entradas supercríticas       | 149 |
| <b>FIGURA 6.14</b> | – Gráficos da relação $v/u$ para entradas subcríticas e supercríticas  | 151 |
| <b>FIGURA 6.15</b> | – Obtenção do expoente $k$ da Equação (3.27)   | 152 |
| <b>FIGURA 6.16</b> | – Obtenção do expoente $\Gamma$ da Equação (6.4); (a) entrada  |     |

---

---

|   |     |
|---|-----|
| subcrítica; (b) entrada supercrítica  | 154 |
| FIGURA 6.17 A 6.21 – Fotos e campos para a posição 1, regimes não-permanentes   | 158 |
| FIGURA 6.22 A 6.26 – Fotos e campos para a posição 2, regimes não-permanentes   | 170 |
| FIGURA 6.27 A 6.32 – Fotos e campos para a posição 3, regimes não-permanentes   | 180 |
| FIGURA 6.33 A 6.38 – Fotos e campos para a posição 1, regimes permanentes   | 192 |
| FIGURA 6.39 A 6.42 – Fotos e campos para a posição 2, regimes permanentes   | 199 |
| FIGURA 6.43 A 6.45 – Fotos e campos para a posição 3, regimes permanentes   | 204 |
| FIGURA 6.46 – Simulação para o ensaio 21433 ( $k_e = 0,07$ ; $f_{si} = 0$ )   | 213 |
| FIGURA 6.47 – Simulação para o ensaio 21434 ( $k_e = 0,082$ ; $f_{si} = 0$ )  | 215 |
| FIGURA 6.48 – Simulação para o ensaio 21435 ( $k_e = 0,11$ ; $f_{si} = 0,475$ )   | 217 |
| FIGURA 6.49 – Simulação para o ensaio 21436 ( $k_e = 0,15$ ; $f_{si} = 0,48$ )  | 219 |
| <br>  |     |
| FIGURA A.1 – Seção do volume de controle para o plano xz  | 231 |
| FIGURA A.2 – Seção do volume de controle para o plano yz  | 232 |
| <br>  |     |
| FIGURA C.1 – Olho humano  | 249 |
| FIGURA C.2 – Danos à visão para diversos comprimentos de onda   | 250 |
| <br>  |     |
| FIGURA D.1 – Vista lateral da bancada de ensaios  | 265 |
| FIGURA D.2 – Vista superior da bancada de ensaios   | 265 |
| FIGURA D.3 – Detalhes dos sistemas de alimentação de água e de simulação de influxos  | 265 |
| FIGURA D.4 – Detalhe do sistema de filtragem para a água do reservatório  | 267 |
| FIGURA D.5 – Caixa superior com simulação de influxos e a recirculação da mistura   | 268 |
| FIGURA D.6 – Caixa inferior com sistema de bombeamento, de recirculação e a simulação de influxos                               | 269 |
| FIGURA D.7 – Detalhe com desvio para medição de vazão de influxo, canaleta e seção de entrada na parte anterior do reservatório | 270 |

---

---

|                     |  |            |
|---------------------|--|------------|
| <b>FIGURA D.8</b>   | <b>– Placas de acrílico do fundo do reservatório, com os parafusos de sustentação</b>  | <b>272</b> |
| <b>FIGURA D.9</b>   | <b>– Detalhes dos parafusos de sustentação, sistema de drenagem do reservatório, trilhos de deslocamento e base de apoio</b> | <b>273</b> |
| <b>FIGURA D.10</b>  | <b>– Vista lateral do reservatório, mostrando o fundo de acrílico e a parede posterior</b>                                   | <b>274</b> |
| <b>FIGURA D.11</b>  | <b>– Coleta de mistura e tomadas no fundo do reservatório</b>  | <b>274</b> |
|                     |  |            |
| <b>FIGURA I.1</b>   | <b>– Vista lateral do Laboratório de Hidráulica</b>  | <b>2</b>   |
| <b>FIGURA I.2</b>   | <b>– Via de acesso ao Laboratório</b>  | <b>2</b>   |
| <b>FIGURA I.3</b>   | <b>– Vista da entrada principal do Laboratório.</b>  | <b>3</b>   |
| <b>FIGURA I.4</b>   | <b>– Sistema de abastecimento de água limpa</b>  | <b>3</b>   |
|                     |  |            |
| <b>FIGURA II.1</b>  | <b>– O volume de medição no método VDL</b>   | <b>5</b>   |
| <b>FIGURA II.2</b>  | <b>– Rede de franjas</b>   | <b>6</b>   |
| <b>FIGURA II.3</b>  | <b>– Sistema VDL bidimensional</b>   | <b>8</b>   |
| <b>FIGURA II.4</b>  | <b>– Sistema VDL unidimensional</b>  | <b>9</b>   |
| <b>FIGURA II.5</b>  | <b>– Divisor de feixe</b>  | <b>10</b>  |
| <b>FIGURA II.6</b>  | <b>– Montagem para o aumento de resolução do volume de observação <math>\phi</math></b>                                      | <b>11</b>  |
| <b>FIGURA II.7</b>  | <b>– Montagem em retrodifusão</b>  | <b>13</b>  |
| <b>FIGURA II.8</b>  | <b>– Versões de montagem de um sistema VDL defronte a um espelho</b>   | <b>13</b>  |
| <b>FIGURA II.9</b>  | <b>– Medidas de três componentes coplanares de velocidade</b>  | <b>15</b>  |
| <b>FIGURA II.10</b> | <b>– Esquema para medição simultânea de duas componentes de velocidade</b>   | <b>16</b>  |

---

---

## **LISTA DE TABELAS**

|                   |   |            |
|-------------------|---|------------|
| <b>TABELA 2.1</b> | <b>– Localização do ponto de submersão segundo vários autores</b>   | <b>17</b>  |
| <b>TABELA 3.1</b> | <b>– Tipos de regime e equações para o desenvolvimento da corrente de densidade</b>                         | <b>52</b>  |
| <b>TABELA 3.2</b> | <b>– Valores de transição entre regimes para o desenvolvimento da corrente de densidade</b>                 | <b>54</b>  |
| <b>TABELA 3.3</b> | <b>– Equações adimensionais para o desenvolvimento da corrente de densidade</b>                             | <b>56</b>  |
| <b>TABELA 5.1</b> | <b>– Área de cada seção de estudo com VLPI</b>  | <b>110</b> |
| <b>TABELA 6.1</b> | <b>– Parâmetros de influência das condições de controle para regimes não-permanentes</b>                    | <b>127</b> |
| <b>TABELA 6.2</b> | <b>– Relações entre os parâmetros de propagação longitudinal e transversal para regimes não-permanentes</b> | <b>132</b> |

---

---

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

|        |  |
|--------|--|
| ANSI   | – American National Standards Institute                |
| CCD    | – Camera Charge Device                                 |
| CRHEA  | – Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada      |
| CW     | – Continuous-Wave                                      |
| EESC   | – Escola de Engenharia de São Carlos                   |
| FAPESP | – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo |
| FDA    | – Food and Drugs Administration                        |
| FIL    | – Fluorescência Induzida a Laser                       |
| OD     | – Optical Density                                      |
| USP    | – Universidade de São Paulo                            |
| VDL    | – Velocimetria a Doppler de Laser                      |
| VLPI   | – Velocimetria a Laser por Processamento de Imagens    |

---

---

## LISTA DE SÍMBOLOS

|      |  |
|------|--|
| A    | – área da seção transversal da corrente de densidade               |
| B    | – fluxo de diferença de densidade                                  |
| b    | – largura da corrente de densidade                                 |
| Corr | – correlação   |
| C    | – coeficiente de atrito  |
| c    | – concentração   |
| Cr   | – comprimento do reservatório                                      |
| cl   | – coeficiente empírico para o comprimento da corrente de densidade |
| cb   | – coeficiente empírico para a largura da corrente de densidade     |
| d    | – densidade  |
| df   | – distância focal  |
| E    | – coeficiente de carreamento                                       |
| F    | – força  |
| Fr   | – número de Froude densimétrico                                    |
| f    | – frequência   |
| fsi  | – fator de simulação para equacionamento implícito                 |
| g    | – aceleração da gravidade  |
| g'   | – aceleração reduzida da gravidade                                 |
| Gr   | – número de Grashof  |
| H    | – profundidade do reservatório                                     |
| h    | – espessura da corrente de densidade                               |
| i    | – distância entre franjas  |
| Io   | – intensidade de feixe incidente                                   |
| ke   | – fator de simulação para o coeficiente de carreamento             |
| Kl   | – parâmetro de comprimento para a corrente de densidade            |
| Kb   | – parâmetro de largura para a corrente de densidade                |
| L    | – comprimento da corrente de densidade                             |
| l    | – comprimento da cabeça ou da intrusão                             |
| M    | – momento  |
| N    | – frequência de Brunt-Väisälä                                      |
| m    | – massa  |
| m    | – vazão mássica  |
| n    | – índice de refração   |
| P    | – perímetro da corrente de densidade                               |
| Pr   | – número de Prandtl  |
| Q    | – vazão em volume  |
| q    | – vazão por unidade de largura                                     |
| R    | – parâmetro adimensional para intrusões                            |
| Re   | – número de Reynolds   |
| Rh   | – raio hidráulico  |
| Ri   | – número de Richardson   |
| rCr  | – razão entre coeficientes de atrito longitudinal e transversal    |
| S    | – declividade  |

---

---

|            |   |
|------------|---|
| SC         | – superfície de controle  |
| Sc         | – número de Schmidt   |
| $S_1, S_2$ | – parâmetros de não-uniformidade dos perfis de velocidade e densidade |
| t          | – tempo   |
| u          | – componente de velocidade na direção x                               |
| VC         | – volume de controle  |
| Ve         | – número de Vendemikov  |
| v          | – componente de velocidade na direção y                               |
| w          | – componente de velocidade na direção z                               |

### Variados

|                             |                                       |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ | – versores cartesianos                |
| k, l                        | – contadores                          |
| M, N                        | – número de amostragens               |
| m, n                        | – contadores                          |
| x, y, z                     | – coordenadas                         |
| 0, 1, 2                     | – direções ou dimensões de referência |

### Subscritos

|       |   |
|-------|---|
| a     | – atrito                                  |
| c     | – fluxo submerso ou corrente de densidade |
| cc    | – cabeça da corrente de densidade         |
| e     | – interface                               |
| g     | – peso ou gravidade                       |
| it    | – intrusão                                |
| i     | – valor instantâneo                       |
| in    | – inércia                                 |
| l     | – longitudinal                            |
| local | – referente a uma posição específica      |
| m     | – mistura                                 |
| ms    | – massa                                   |
| máx   | – valor máximo                            |
| n     | – normal                                  |
| o     | – fonte ou entrada                        |
| sub   | – zona de submersão                       |
| pv    | – previsto                                |
| p     | – pressão ou diferença de densidade       |
| r     | – reservatório                            |
| s     | – fluxo superficial ou de superfície      |
| sd    | – direção qualquer                        |
| tot   | – total                                   |
| t     | – instante de tempo                       |
| trans | – transversal                             |
| tr    | – tração                                  |
| v     | – atrito                                  |
| x     | – referente à direção x                   |
| y     | – referente à direção y                   |

---

- 
- z – referente à direção z  
0 – valor inicial  
1,2 – tempos distintos

### Sobre-escritos

- ' – flutuação de velocidade  
\* – adimensional  
o – valor de transição  
— – valor médio

### Símbolos Gregos

- $\Delta\rho$  – diferença de densidade  
 $\varphi$  – ângulo da geratriz da seção triangular  
 $\alpha_e$  – razão entre tensões interface/fundo  
 $\alpha, \beta$  – ângulos do vetor velocidade em relação a duas direções distintas  
 $\zeta$  – ângulo do difusor da fonte  
 $\delta$  – distância entre feixes  
 $\sigma$  – relação de dimensões para intrusões  
 $\phi$  – volume de medida para VDL  
 $\Phi$  – diâmetro do volume de medida para VDL  
 $\Gamma$  – expoente empírico para a velocidade característica da cabeça  
 $\Lambda$  – fator de forma volumétrica de propagação da corrente de densidade  
 $\gamma$  – diferença de densidade relativa  
 $\kappa$  – viscosidade turbulenta  
 $\lambda$  – comprimento de onda  
 $\mu$  – viscosidade dinâmica  
 $\nu$  – viscosidade cinemática  
 $\theta$  – inclinação do declive  
 $\rho$  – massa específica  
 $\tau$  – tensão cisalhante  
 $\Delta t$  – incremento infinitesimal de tempo  
 $\Omega$  – fator de forma de canal  
 $X$  – fator do tipo de escoamento  
 $\xi$  – vorticidade adimensional  
 $\zeta$  – parâmetro experimental para o interfluxo  
 $\sigma$  – razão geométrica entre profundidade e comprimento do reservatório  
 $\psi$  – função corrente  
 $\pi$  – ângulo de convergência de feixes luminosos
-

---

## Resumo

**BARBOSA, A. A. (1999).** *Correntes de densidade em reservatórios*. São Carlos, 1999. 278p. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

Este trabalho traz, como contribuições principais, o estudo do fenômeno de correntes de densidade em reservatórios não-estratificados, com escoamentos em regimes não-permanente e permanente. Os escoamentos são analisados para uma ampla faixa de números de Reynolds e Richardson na entrada do reservatório. São realizados experimentos laboratoriais envolvendo o método VLPI (Velocimetria a Laser por Processamento de Imagens) com o objetivo de se confirmar a hipótese de escoamento unidimensional para uma grande variedade de tipos de correntes de densidade. Em função dessa hipótese, é apresentado um modelo numérico híbrido baseado na Equação de Transporte de Reynolds – com a conservação de volume, da massa e da quantidade de movimento – com o intuito de se obterem componentes de velocidade tridimensionais, a aceleração reduzida da gravidade e características geométricas da corrente ao longo do reservatório, em regime permanente. São considerados como resultados satisfatórios deste trabalho: a qualificação da importância das grandezas governantes do fenômeno, a visualização com o método VLPI (mostrando unidimensionalidade de vetores, zonas de alta turbulência e outras características hidrodinâmicas) e a confirmação da imprecisão de soluções analíticas envolvendo somente um par de forças preponderantes. Quanto às simulações numéricas, percebe-se, principalmente, a necessidade de implementações no modelo no que se refere à abrangência do coeficiente de carreamento e análise em regime não-permanente.

**Palavras-chave:** corrente de densidade; velocimetria a laser; escoamento estratificado

---

## **Abstract**

**BARBOSA, A. A. (1999).** *Density currents in reservoirs.* São Carlos, 1999. 278p. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

This work brings, as main contributions, the study of the phenomenon of density currents in no-stratified reservoirs, with flows in unsteady and steady regimes. Flows are analyzed for a wide range of Reynolds and Richardson numbers in the entrance of the reservoir. Laboratorial experiments are made involving the PIV method (Particle Image Velocimetry) with the purpose of confirming the hypothesis of one-dimensional flow for a great variety of types of density currents. In function of this hypothesis, a hybrid numeric model is presented based on Reynolds Transport's Equation – focusing the conservation for volume, for mass and momentum– with the intention of obtain three-dimensional components of velocities, reduced acceleration of gravity and geometric characteristics of current along the reservoir, in steady regime. Are considered as satisfactory the results of this work: qualification of importance of the governing parameters of the phenomenon, visualization with the PIV method (showing one-dimensionality of vectors, zones of high turbulence and other hydrodynamic characteristics) and confirmation of imprecision of analytic solutions involving only a pair of preponderant forces. About the numeric simulations is noticed, mainly, the need of complementation of the model in what refers to the inclusion of the entrainment coefficient and the analysis in unsteady regime.

**Keywords:** density current; laser velocimetry; stratified flows

---

---

# Capítulo 1 - Introdução

## 1.1 Preâmbulo

A consciência de um tratamento adequado ao meio ambiente está se tornando cada vez maior desde os finais da década de 70, e para isso é necessária uma interdisciplinaridade entre os ramos da ciência para que esse tratamento seja o mais eficaz.

Atualmente, a engenharia ambiental torna-se uma disciplina de larga aplicação quando se menciona a proteção aos recursos naturais. Dentro dela, a Mecânica dos Fluidos ocupa um lugar de destaque por estudar o movimento de elementos que ocupam grande área de nosso planeta. A Mecânica dos Fluidos Ambiental permite prever as respostas dos mais variados tipos de ecossistemas às intervenções humanas, bem como aos processos naturais.

A importância de um tratamento dos problemas ambientais, sob as perspectivas da engenharia, vem crescendo a cada dia. Trata-se de uma sistematização com investigação profunda por meio de experimentações laboratoriais, ensaios em campo, como também de simulações teóricas para o estabelecimento de modelos preditivos.

De acordo com ALAVIAN et alii (1992), dentro da Mecânica dos Fluidos Ambiental as correntes de densidade representam uma importante sub-área dos escoamentos turbulentos estratificados e aquelas nada mais são do que a inserção do escoamento de um fluido em um reservatório que contém outro fluido de menor ou maior densidade que o primeiro; ou seja, correntes de densidade ou correntes de gravidade são o resultado da interação entre dois ou mais fluidos de diferentes densidades, fenômeno que acontece em larga escala na natureza.

Essas diferenças de densidade podem ser resultado de fluidos de

---

diferentes temperaturas, de diferentes concentrações de sedimentos em suspensão ou concentrações de sólidos dissolvidos, de diferentes salinidades ou de fluidos distintos.

O assunto pode ser estudado nos mais variados campos da ciência e da engenharia: geofísica, hidráulica, limnologia, transferência de calor e massa e previsão do tempo. Sua aplicação no campo ambiental vem despertando interesse cada vez maior em tempos recentes.

Podemos nos deparar com correntes de densidade resultantes de influxos densos e influxos pouco densos: segundo ocorram em lagos e reservatórios estratificados ou não.

As correntes de densidade são governadas pelas equações de transferência de quantidade de movimento, continuidade e conservação de volume, incluindo, também, funções forçantes, condições de contorno e regiões localizadas de mistura. Uma combinação de campos de estudo (no caso presente, com a engenharia ambiental), experiências de laboratório e de campo e aproximações analíticas e/ou numéricas são necessárias para uma melhor compreensão desses fenômenos.

Experiências de campo podem ser conduzidas para situações em que as características geométricas dos reservatórios e dos influxos sejam de pouca complexidade. Tais ensaios devem obter medidas das condições gerais do reservatório e comportamento das correntes de densidade e, simultaneamente, medidas localizadas detalhadas para definição de processos turbulentos de mistura. Deve-se evoluir para um maior entendimento de como o fenômeno pode influir no transporte e mistura de materiais, transferência de calor e substâncias dissolvidas e em suspensão.

É de grande urgência que se realize um número razoável de experiências em escala laboratorial. Isso oferece uma grande vantagem no que se refere às inspeções visuais controladas, condições programáveis e rápidas variações dos escoamentos para simulações das correntes de densidade. Os dados de entrada e aqueles obtidos desses ensaios são essenciais para a modelagem que poderá servir para uma melhor configuração dos reservatórios e previsões ambientais minimamente confiáveis.

O desenvolvimento das correntes em canais com inclinações variáveis

---

---

e repentinas e em ambientes aquáticos estratificados (de diferentes densidades) requer estudos, por se tratar de eventos localizados. Nesses casos, os modernos aparelhos ópticos para observações instantâneas em duas dimensões oferecem novas oportunidades para coleta de dados; citam-se como exemplo, a Velocimetria a Doppler de Laser (VDL), a Velocimetria a Laser por Processamento de Imagens (VLPI) e a Fluorescência Induzida por Laser (FIL), entre outras.

Além do mais, ainda são necessários novos avanços no desenvolvimento de modelagem analítica e/ou numérica das correntes dentro dos reservatórios, conciliando o comportamento em larga escala e o aparecimento de efeitos turbulentos localizados.

Este trabalho deve servir como base para a ligação entre os modelos de densidades de corrente e os modelos dos comportamentos dinâmicos globais dos lagos e reservatórios.

## **1.2 Objetivos**

- (a) Aplicação da Mecânica dos Fluidos Ambiental no monitoramento de lagos e reservatórios.
- (b) Previsão das principais características das correntes de densidade em reservatórios por meio de metodologias preditivas, usando modelos numéricos e aproximações analíticas.
- (c) Estudo teórico e laboratorial do fenômeno para conhecer velocidades de propagação, espessuras, diluição e pontos de submersão.
- (d) Levantamento bibliográfico e explanação de princípios básicos dos sistemas que utilizam fontes a Laser para medidas de velocidades de escoamentos.

## **1.3 Estrutura do Trabalho**

No *Capítulo 2* tem-se a descrição dos estudos até hoje realizados; procedeu-se uma ampla investigação com o intuito de se conhecer as principais

---

características do fenômeno não só para o tipo de escoamento detalhado ao longo deste trabalho (influxos densos) como também para escoamentos superficiais e intrusões.

O *Capítulo 3* apresenta-se em duas partes: a fundamentação teórica da corrente de densidade em regimes permanentes e não-permanentes, ou seja, sob uma perspectiva instantânea e também sob uma permanente. Nesse capítulo são discutidas as principais proposições de diversos autores, críticas aos seus trabalhos e a proposição deste trabalho quanto aos dois tipos de regimes.

A proposição de um modelo unidimensional para o escoamento permanente considerando configurações tridimensionais da corrente de densidade pressupõe a adoção de campos de velocidades que não mostrem variações de componentes em duas direções (no nosso caso, transversalmente e perpendicularmente ao fundo do reservatório); assim, são necessárias investigações experimentais para corroborar a validade de tal proposta. Esses levantamentos são realizados com o auxílio de um sistema de velocimetria a Laser por processamento de imagens. Em vista disso, uma pequena revisão dos principais sistemas ópticos de medição de velocidades instantâneas de escoamentos é apresentada no *Capítulo 4*.

O *Capítulo 5* mostra como foram realizados os ensaios e o levantamento de dados nos experimentos laboratoriais.

O *Capítulo 6* traz os resultados e análises das experimentações e simulações teóricas cujas fundamentações se encontram nos capítulos anteriores.

O *Capítulo 7* apresenta o fechamento de todo o trabalho, recolocando as principais conclusões e comentários – que permeiam todos os capítulos anteriores – e sugestões para estudos futuros.

---

## Capítulo 2 - Revisão

Os principais estudos sobre a inserção de afluentes em reservatórios até hoje desenvolvidos se referem a correntes de densidade que se propagam no fundo inclinado do reservatório, conforme mostra a **Figura 2.1**. Nota-se que, para uma determinada profundidade o escoamento da corrente de densidade se separa do fundo. Isso se deve ao fato da densidade do fluido do reservatório ser igual ou maior que a densidade da corrente. Ressalta-se que, muitas vezes, nem todas as cinco zonas de escoamento se manifestam em todos os casos, podendo ocorrer até mesmo somente duas delas (**zonas 2 e 3**)<sup>1</sup>.

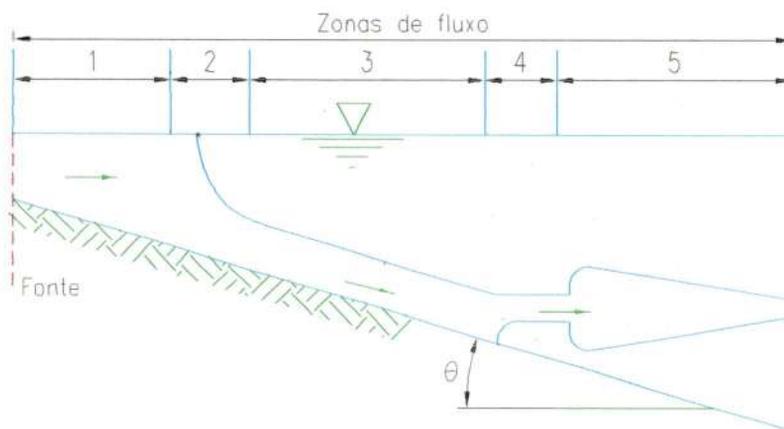


FIGURA 2.1 - Propagação de corrente de densidade em um reservatório

A região de aproximação (**zona 1**) consiste em um escoamento de densidade  $\rho_0$  e pode ser analisada usando a abordagem da hidráulica de canais com superfície livre, utilizando dados experimentais e relações empíricas, de acordo com

<sup>1</sup> Deste ponto em diante, em todo este trabalho, os fluidos do influxo e do reservatório serão água.

---

CHOW (1959).

## **2.1 Escoamento Superficial**

O escoamento superficial acontece quando o progresso de um influxo mais leve que o meio receptor é controlado por forças de sustentação que tendem a fazer com que o escoamento seja rente à superfície livre do reservatório. Esse tipo de escoamento pode, também, ocorrer quando do ingresso de influxos mais pesados, contanto que estes possuam grande quantidade de movimento inicial; em alguns casos de valores elevados dessa quantidade, chegam a se estabelecer em consideráveis distâncias longitudinais junto à superfície livre.

Na região de grandes quantidades de movimento do fluido, o escoamento é predominantemente função da declividade e da vazão da fonte.

Para influxos mais pesados que o meio receptor, a partir do ponto em que as forças de pressão se tornam mais importantes que as forças de inércia no sentido de serem responsáveis pelo escoamento, há a submersão do fluxo e o estudo é realizado com base nas considerações que serão vistas na próxima seção.

Para influxos mais leves, o escoamento, a partir de um certo ponto em que o número de Richardson tende a um valor constante e a taxa de mistura na interface tende a um valor nulo, é considerado como um escoamento turbulento livre e estratificado em duas camadas e forças cisalhantes são as principais a serem estudadas, conforme KOH (1971).

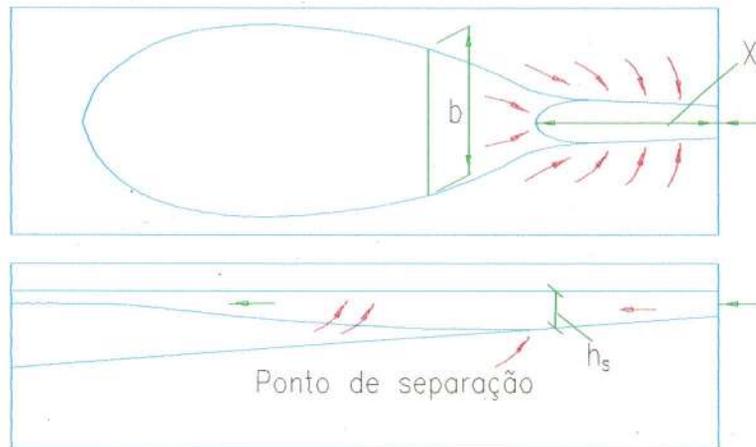
O escoamento superficial tem como principais fatores governantes:

- quantidade de movimento na fonte;
  - diferença de densidade na fonte;
  - difusão devido à turbulência;
  - estratificação do meio receptor;
  - estrutura das correntes no reservatório;
  - contornos sólidos;
  - troca de calor na superfície (para os casos de descargas térmicas).
-

O fenômeno é similar ao escoamento com superfície livre e pode ser, na maioria das vezes, caracterizado por quatro zonas:

1. estabelecimento do escoamento;
2. regime supercrítico com decréscimo da taxa de mistura;
3. ressalto hidráulico (em direção à superfície se influxo for leve ou em direção ao fundo, se pesado);
4. regime subcrítico com domínio da tensão cisalhante – somente para influxos leves.

Na análise do escoamento superficial, **Figura 2.2** (numa vista lateral do reservatório) são parâmetros importantes: a localização do ponto de separação  $x_s$  ou de submersão  $x_p$ , a espessura do escoamento superficial  $h_s$  e as velocidades de propagação nas três direções, principalmente a componente  $u$ , na direção  $x$ .



**FIGURA 2.2 - Escoamento superficial em um reservatório**

Na separação ou submersão as forças originárias da diferença de densidade são maiores que forças advectivas e o escoamento ou flutua na superfície do ambiente aquático, espalhando-se em todas as direções, ou direciona-se ao fundo com a ocorrência semelhante ao caso anterior.

SAFAIE (1979) realizou vários ensaios com descargas térmicas e notou que as características do escoamento não variavam monotonicamente com o

número de Froude densimétrico da fonte. Além disso, percebe-se em seu trabalho que para grandes números de Froude densimétrico ( $\cong 10$ ) aparecem vórtices principais com intensas turbulências e que para pequenos  $Fr_0$  ( $\cong 2$ ) há um espalhamento lateral não-permanente, sendo que esses resultados referem-se exclusivamente a altos valores de números de Reynolds.

Este pesquisador desenvolveu uma relação empírica para a profundidade para a qual ocorre a separação, essa relação é baseada em experimentos laboratoriais bidimensionais e é escrita como sendo:

$$h_s = 0,914 h_0 Fr_0^{1,2} \quad (2.1)$$

onde:

- $h_s$  é a profundidade de separação;
- $h_0$  é a profundidade do influxo;
- $Fr_0$  é o número de Froude densimétrico do influxo ou da fonte.

$$Fr_0 = \frac{u_0}{(g' h_0)^{1/2}} \quad (2.2)$$

onde:

- $u_0$  é a velocidade do influxo;
- $g'$  é a aceleração reduzida da gravidade.

De acordo com os estudos desse pesquisador, se  $Fr_0 \leq 1,2$ , então  $h_s < h_0$  e, com isso, o ponto de separação pode ser considerado como sendo a margem do reservatório. SAFAIE (1979) verificou essa formulação usando dados de outras investigações, incluindo estudo de campo de descargas térmicas.

A espessura do escoamento, após o ressalto hidráulico, pode vir a se tornar uniforme quando o influxo for contínuo e o respectivo número de Richardson tende a um valor "normal". Se o influxo for instantâneo, após esse ressalto a

espessura do escoamento tende a diminuir ligeiramente para, em seguida, encontrar-se com a superfície livre, conforme KOH (1971).

KOH (1971) determinou que, para uma descarga contínua bidimensional, em que forças de inércia e de sustentação se contrabalanceiam (antes do domínio de tensões interfaciais), a velocidade de propagação é dada por:

$$u_s = 1,03(g'q_0)^{1/3} \quad (2.3)$$

onde:

- $q_0$  é a vazão por unidade de largura.

Se um escoamento uniforme é admitido, então:

$$u_s = 1,04(g'h_0)^{1/2} \quad (2.4)$$

resultado este similar ao obtido por BENJAMIN apud ALAVIAN et alii (1992)<sup>2</sup>.

Essas equações devem ser usadas com cautela, pelo fato de que seus pressupostos básicos não são verificados (principalmente descarga bidimensional e escoamento uniforme). Além disso, transferência de calor na interface ar-água e cisalhamento devido ao vento induzem mistura vertical que pode rapidamente eliminar o escoamento superficial, resultando na inaplicabilidade dessas equações.

Para uma posição determinada pelo equilíbrio entre a quantidade de movimento do influxo e a pressão resultante da diferença de densidade entre o influxo e o fluido receptor, o influxo pode vir a se tornar um escoamento superficial ou submergir (*zona 2*); a situação retratada na *Figura 2.1* refere-se ao segundo caso. Essa região é nitidamente um ressalto hidráulico.

## 2.2 Submersão

Muitos estudos sobre escoamentos submersos, escoamentos

<sup>2</sup> Benjamin, T.B. (1968). "Gravity currents and related phenomena". Journal of Fluid Mechanics. 31(2), 209-248.

superficiais e intrusões foram e estão sendo realizados, mas até hoje são poucos os que analisam a submersão das correntes de densidade.

O escoamento de submersão ocorre quando um influxo mais pesado que o do meio receptor é retido por forças devidas à diferença de densidade entre os meios (*zona 2*). Na maioria dos casos de um escoamento pesado entrando em um lago ou reservatório, a largura do escoamento irá aumentar com a distância corrente abaixo em relação à desembocadura do rio, e assim, o processo de submersão (ressalto hidráulico) será tridimensional.

Esse ressalto hidráulico só acontece quando existem escoamentos supercríticos na entrada do reservatório ( $Ri < 1$ ,  $Fr > 1$ ). Após o ressalto, o escoamento torna-se subcrítico.

### **A Física da Submersão**

Quando o influxo, de maior densidade que a do meio receptor, encontra um reservatório com água parada, além da alta densidade traz, também, uma certa quantidade de movimento. Na *zona (a)* da *Figura 2.3*, nota-se que existe a ação da difusão turbulenta juntamente com o deslocamento do influxo. Nessa região, pode-se desprezar os efeitos da difusão molecular. Como a profundidade do influxo aumenta, sua velocidade tende para um valor médio, com conseqüentes reduções em suas flutuações. Dessa maneira uma superfície de separação pode ser visualizada, como mostrado na *zona (b)* da *Figura 2.3*. Isso significa que o processo de difusão turbulenta dá lugar ao processo de deslocamento. A partir daí, a superfície de separação deforma-se-á, dependendo da magnitude das forças envolvidas.

As principais forças atuantes sobre o fenômeno são: duas forças que favorecem o deslocamento – a força dinâmica, devido à grande quantidade de movimento do influxo, e a força estática, devido ao gradiente de pressão através da superfície de separação (interface); e forças cisalhantes ao longo do fundo e da interface, responsáveis pela resistência ao deslocamento.

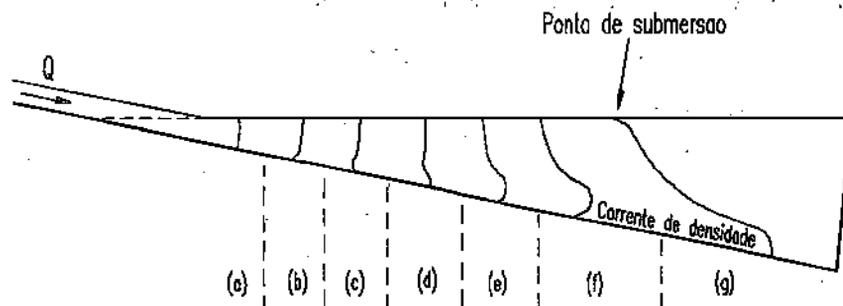


FIGURA 2.3 - Propagação temporal da superfície de separação

Os efeitos dessas forças determinam a configuração da superfície de separação. Uma posição de estabilidade é estabelecida quando essas forças se balanceiam desprezando, contudo, resistência do ar, tensão superficial e outras forças de menor expressão.

A força dinâmica é proporcional a  $\rho_m u_m^2$ , ou seja, varia de acordo com  $u_m^2$ , da superfície ao fundo (onde  $\rho_m$  é a densidade do influxo e  $u_m$  é a velocidade média do escoamento antes da submersão). A força de pressão é proporcional a  $(\rho_m - \rho_r)gh$  (onde  $h$  é a medida da superfície ao fundo e  $\rho_r$  é a densidade da água do reservatório). A *Figura 2.4* apresenta a magnitude de cada uma dessas forças para várias seções ao longo do declive.

No início do processo de influxo há o predomínio de forças dinâmicas sobre as forças de pressão, devido à pequena profundidade e às grandes velocidades do escoamento. Mas a profundidade do escoamento cresce e a velocidade decresce; com isso, o efeito da força dinâmica vai diminuindo enquanto o da força de pressão aumenta. A força de pressão é nula na superfície e máxima no fundo, enquanto que a força dinâmica segue o perfil de velocidades e tem um valor nulo no fundo e máximo na superfície. Quando a força de pressão no fundo se torna significativa, haverá um escoamento no fundo, como mostrado na *zona (c)* da *Figura 2.3* ou na *Figura 2.4*. Como a força de pressão continua a aumentar no fundo do declive, a protuberância do perfil de pressões junto a este torna-se cada vez mais acentuada para finalmente um escoamento submerso ou corrente de densidade se formar. O ponto (ou linha de

submersão) estará caracterizado quando a velocidade do escoamento na superfície for relativamente pequena e com a corrente de densidade propagando-se pelo fundo, mesmo que ainda haja um certo movimento desse ponto.

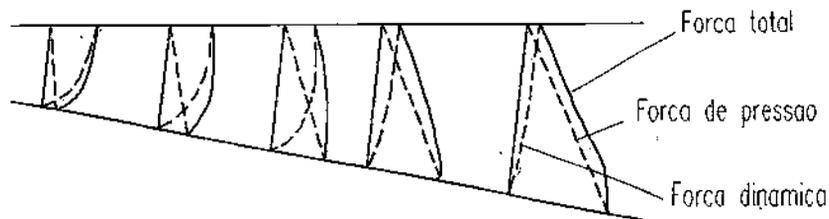


FIGURA 2.4 - Perfis de forças de pressão e dinâmica até a submersão

Quando da formação da corrente de densidade, sua profundidade poderá ser determinada pelas características do influxo da fonte, pelos atritos na interface e pela taxa de mistura na interface.

A estabilidade do ponto de submersão dependerá da estabilidade na posição da interface, que por sua vez depende do balanço de forças no campo de escoamento (superfície livre e interface como contorno superior e fundo como contorno inferior). A configuração da interface dependerá somente da declividade do fundo e das características do influxo.

Se existir um comprimento suficiente do fundo, haverá a formação de uma corrente de densidade uniforme representando, basicamente, o balanço entre forças de gravidade e forças de atrito. Portanto, se as forças entre as *seções 1-1 e 2-2* na *Figura 2.5* estão equilibradas, a localização da interface na região de transição entre as duas seções poderá ser determinada. Isso implicará a estabilidade da posição do ponto (ou linha) de submersão.

Da *Figura 2.5*, percebe-se que:

- a região de submersão é pequena, logo seu comprimento também é pequeno;
- termos que envolvem o produto da declividade do fundo e o comprimento da zona de submersão tendem a zero;
- as forças de atrito na região de submersão podem ser consideradas desprezíveis.

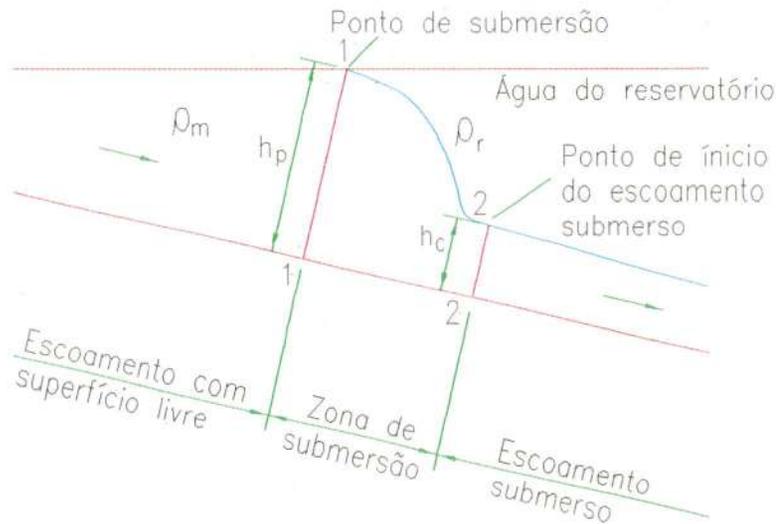


FIGURA 2.5 - Zona de submersão. De SINGH e SHAH (1971)

Em função das considerações acima, o equacionamento para a zona de submersão pode ser feito com independência em relação à inclinação do fundo, pois ela se estende por pequenas distâncias. Assim sendo, essa zona pode ser investigada para canais horizontais e, dependendo do número de Reynolds do escoamento, para situações bidimensionais. São necessárias investigações experimentais para se saber a eventual manifestação de erros com estas últimas considerações.

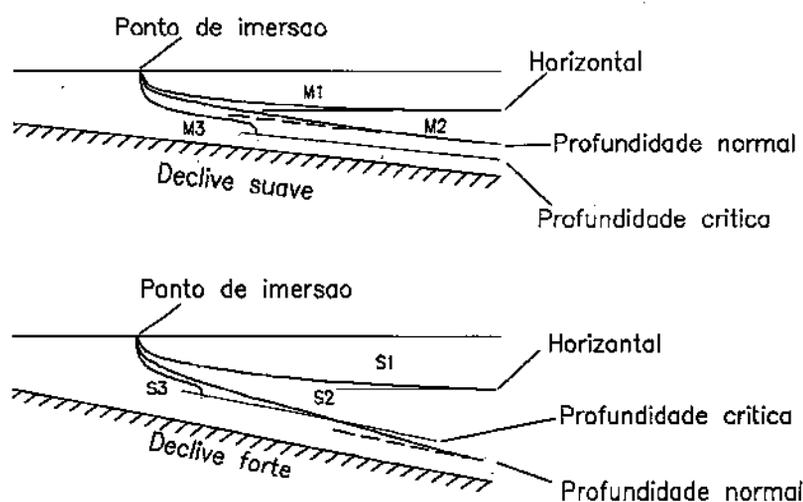
Se não há diferença de densidade entre o influxo e o meio receptor, não existem forças de pressão, e o movimento da superfície de separação dependerá exclusivamente das forças dinâmicas, não ocorrendo submersão e escoamento submerso, com velocidades máximas na superfície de separação à medida que esta se afasta da fonte de influxo.

Depois do ponto de submersão, dois fenômenos podem acontecer: mistura através da interface da corrente de densidade com a água do reservatório e diluição da corrente de densidade nas direções longitudinal (ao longo do declive) e transversal.

Os perfis das interfaces (**Figura 2.6**) serão análogos aos perfis obtidos em escoamentos gradualmente variáveis em canais, conforme SAVAGE e BRIMBERG (1975) e CHOW (1959). Para cada tipo de declividade e tipo de influxo existem os seguintes tipos de perfis: uma superfície horizontal (M1 e S1); uma

profundidade normal à jusante (M2 e S2); a profundidade crítica, onde a interface sofre um forte declive em razão da presença de algum controle (M3 e S3).

Nota-se da *Figura 2.6* que, para pequenos declives, o escoamento permanece subcrítico para a extensão do declive entre o ponto de submersão e o escoamento submerso. Para grandes declives, o escoamento passa de subcrítico anterior ao ponto de submersão para supercrítico alguma distância abaixo do referido ponto; isso se deve à acentuada atuação da gravidade.



**FIGURA 2.6 - Perfis das interfaces das correntes de densidade**

Na maioria dos lagos e reservatórios, a variação da seção transversal de entrada é tridimensional, com largura e profundidade incrementadas conforme a distância. JOHNSON et alii (1987b) estudaram o efeito da variação da largura do escoamento sobre escoamentos de submersão, conforme mostra a *Figura 2.7*. Utilizaram fundo horizontal ( $S = 0$ ) e o ângulo de divergência do escoamento (ângulo do difusor) na faixa de  $3^\circ < \zeta < 90^\circ$ . Se o ângulo do difusor é pequeno ( $\zeta < 70^\circ$ ), o influxo permanece restrito às paredes do mesmo e o processo de submersão é aproximadamente bidimensional. Eles referem-se a esse processo como sendo caso de “não-descolamento”. Para  $\zeta > 40^\circ$ , zonas de recirculação do reservatório formam-se em ambos os lados do jato livre. Para ângulos  $\delta$  intermediários, zonas de

recirculação se formam só de um dos lados. As transições entre os diferentes tipos de influxos tridimensionais também dependem da largura da fonte.

Para escoamentos de submersão turbulentos, a simulação numérica é possível se não ocorrer separação junto as paredes. Quando a submersão é acompanhada da separação do escoamento das paredes, incertezas nos modelos de turbulência geralmente utilizados geram resultados numéricos pouco confiáveis.

Na tentativa de construção de uma expressão para a profundidade de submersão, com a ajuda da análise dimensional, a maioria dos autores propõe que:

$$h_{sub} = f(Fr_o, Re_o, S, C_f, E) \quad (2.5)$$

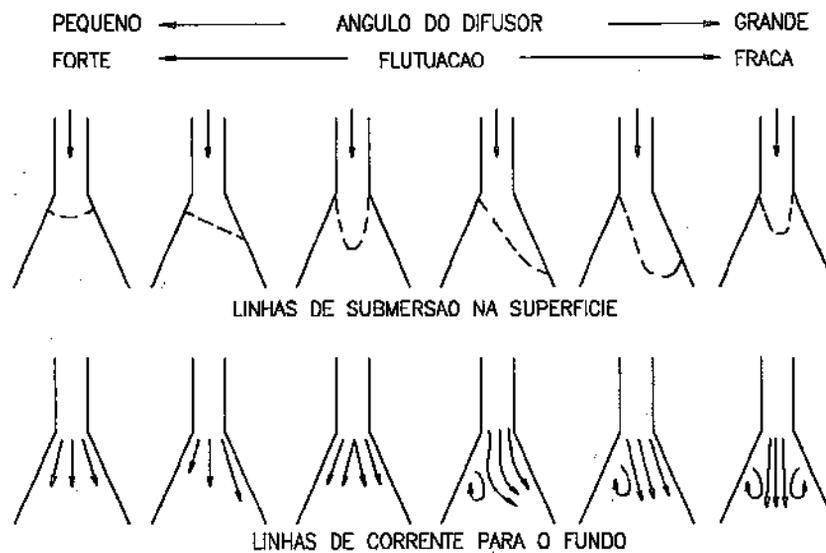
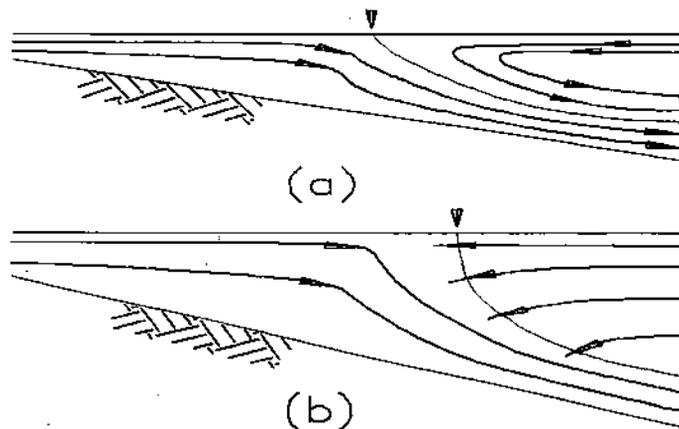


FIGURA 2.7 - Configuração de linhas de submersão e de corrente para difusores de vários ângulos. De JONHSON et alii (1987b)

A profundidade de submersão depende do número de Froude densimétrico da fonte  $Fr_o$ , do tipo de escoamento  $Re$  (número de Reynolds), da declividade do fundo  $S$ , do atrito total  $C_f$  (no fundo e na interface líquido-líquido) e do coeficiente de carregamento de água do reservatório no escoamento principal  $E$ . Esses autores não detectaram grande influência do número de Reynolds do escoamento em seus ensaios.

Nota-se em todos os trabalhos que as comparações com dados experimentais se dão fazendo com que o coeficiente  $E$  seja igual a zero, o que para fortes declives possivelmente leva a erros consideráveis, pois há uma forte entrada de água do reservatório nas faces laterais do escoamento antes da submersão.

De acordo com a **Figura 2.8**, percebe-se que o escoamento na zona de submersão e na região de escoamento submerso é fortemente influenciado pela declividade do reservatório no que tange ao aumento do coeficiente de carregamento  $E$ , pois quanto mais acentuado é o ângulo do declive, maior é este coeficiente.



**FIGURA 2.8** - Influência da declividade na taxa de mistura (ou entrada) na interface

Com base nos trabalhos dos autores citados na **Tabela 2.1** por AKIYAMA (1984), pode-se expressar o ponto de submersão, de forma geral (desconsiderando atritos e entradas laterais), como sendo:

$$h_{sub} = \left( \frac{1}{Fr_{sub}^2} \right)^{1/3} \left( \frac{q_o^2}{g_o^3} \right)^{1/3}$$

(2.6)

onde:

- $h_{sub}$  é a profundidade hidráulica para o ponto de submersão;
- $q_o$  é a vazão do influxo por unidade de largura;
- $Fr_{sub}$  é a escala de 0,1 - 0,7.

TABELA 2.1 - Localização do ponto de submersão segundo vários autores, conforme AKIYAMA (1984)

|   | Profundidade de Submersão  | $C_f$ | $S$ | $E$ |
|---|--|-------|-----|-----|
| • Jain  | $1,6 \left( \frac{\alpha e}{1 + \alpha e} \right)^{0,126} \left( \frac{8S}{C_f} \right)^{0,008} \left( \frac{q_o^2}{g_o'} \right)^{\frac{1}{3}}$   | #     |     | X   |
| • Hebbert et alii   | $1,16 \left( \frac{Q_o^2}{g_o'} \right)^{\frac{1}{3}}$   | #     | #   | X   |
| • Savage e Brimberg                                       | $\left\{ 2,05 \left( \frac{S}{C_f} \right) / (1 + \alpha e) \right\}^{\frac{2}{3}} \left( \frac{q_o^2}{g_o'} \right)^{\frac{1}{3}}$  | #     | #   | X   |
| • Singh e Shah  | $1,85 + 1,3 \left( \frac{q_o^2}{g_o'} \right)^{\frac{1}{3}}$   | X     | X   | X   |
| • Elder e Wunderlich                                      | $3 \left( \frac{q_o^2}{g_o'} \right)^{\frac{1}{3}}$  |       |     |     |
| • Akiyama e Stefan<br>(bidimensional)                     | $\frac{1}{2} \left\{ (2+E)/2 + \left( \frac{S_2 S}{c_f} \right) + \sqrt{\left[ (2+E)/2 + \left( \frac{S_2 S}{c_f} \right) \right]^2 - 4 \left( \frac{S_2 S}{(1+E)} \right)} \right\} \left( \frac{S_2 S}{f_i} \right)^{\frac{1}{3}} \left( \frac{q_o^2}{g_o'} \right)^{\frac{1}{3}}$ | X     | X   | X   |
|   |  | X     | #   | #   |
| • Akiyama e Stefan<br>(tridimensional,<br>$\delta < 7'$ ) | $\frac{1}{2} \left\{ (2+E)/2 + S_1 + \sqrt{\left[ (2+E)/2 + S_1 \right]^2 - 4 \left( \frac{S_1}{(1+E)} \right)} \right\} S_1^{\frac{1}{3}} \left( \frac{q_o^2}{g_o'} \right)^{\frac{1}{3}}$  | X     | #   | #   |
|   | $4,29 \left( \frac{Q_o^2}{g_o' b_p^2} \right)^{\frac{1}{3}}$   | X     | #   | #   |
| • Hauenstein e Dracos                                     | $0,77 h_o Fr_o \left( \frac{S b_o}{h_o} \right)^{\frac{1}{4}}$   | X     | #   | #   |

$b_{sub}$  é a largura do escoamento na submersão;  
 $\alpha e$  é a razão entre tensões para a interface e o fundo;  
 # são os parâmetros considerados;  
 x são os parâmetros não considerados.

A Tabela 2.1 sumariza as principais relações para determinação do ponto de submersão.

### 2.3 Escoamento Submerso

Dentro da *zona 3* o escoamento consiste de uma corrente de densidade de fundo propagando-se declive abaixo. Geralmente, o estudo dessa zona pode ser feito por três tipos de escoamento:

1. correntes de densidade bidimensionais (delimitadas por paredes laterais);
2. correntes de densidade tridimensionais (não delimitadas lateralmente);
3. correntes de densidade em um canal de rio com seção transversal triangular;

Em cada um desses casos, o fenômeno é caracterizado por um número de Richardson constante, segundo ELLISON e TURNER (1959):

$$Ri = \frac{g_c' h_c \cos \theta}{u_c^2} \quad (2.7)$$

onde:

- $u_c$  é a velocidade característica da corrente;
- $h_c$  é a espessura da corrente;
- $g_c'$  é a aceleração reduzida da gravidade.

O número de Richardson pode ser entendido como uma medida da eficiência do carregamento na interface da corrente de densidade. Com o incremento do número de Richardson, a troca de energia entre o escoamento e o reservatório diminui, reduzindo assim o carregamento. Por outro lado, mais energia é transferida da camada densa para o reservatório com o decréscimo do referido número, por causa do maior valor do coeficiente de carregamento.

A parte frontal da corrente é denominada cabeça. Os fatores que afetam a velocidade de propagação e a espessura da cabeça e a espessura do escoamento submerso atrás da cabeça são de grande interesse e foram inicialmente investigados por vários pesquisadores (menção será feita no decorrer de todo o trabalho). Depois da passagem da cabeça, um escoamento permanente toma lugar, sendo este do tipo investigado por ELLISON e TURNER (1959), ALAVIAN (1986)

e outros.

As equações que governam o regime permanente do escoamento submerso, estabelecidas pelos autores acima mencionados, e retratando correntes tridimensionais, são relacionadas abaixo (devendo ficar claro que nada mais são que uma extensão do caso bidimensional, a diferença se encontra na inclusão da variável da largura da corrente nas equações):

Ênfase foi colocada no atrito com o fundo, à taxa de mistura, à declividade e às condições do influxo na fonte. Isso se deve ao fato de que estes parâmetros governam o espalhamento lateral e vertical do escoamento denso.

As equações são:

### Continuidade

$$\frac{d}{dx}(U_c A_c) = E U_c (b_c + 2h_c) \quad (2.8)$$

Esta equação indica que a taxa de aumento do volume do escoamento na direção  $x$  é proporcional à eficiência com a qual o ambiente circundante é colocado no movimento do escoamento denso que desliza declive abaixo.

### Equação de quantidade de movimento para a direção $x$

Condições:

- diferença de viscosidade entre o ambiente e a corrente é pequena; logo, a aproximação de Boussinesq pode ser feita;
- um equilíbrio hidrostático faz-se presente.

$$\frac{d}{dx}(U_c^2 A_c) = S_2 g' A_c \sin \theta - \frac{1}{2} \frac{d}{dx}(S_1 g' h_c A_c \cos \theta) - C_f U_c^2 b_c \quad (2.9)$$

onde:

- $A_c$  é a área da seção transversal da corrente de densidade (retangular);

- $E$  é o coeficiente de carregamento ou taxa de mistura =  $u_e/u_c$  (relativo à velocidade de entrada  $u_e$  e à velocidade principal  $u_c$ );
- $C_f$  é o coeficiente de arrasto para a tensão cisalhante no fundo;
- $S_1$  e  $S_2$  são constantes de perfis definidos pelas integrais de distribuição de diferença de densidade:

$$S_1 g' h^2 = \int_0^h 2g' z dz \quad (2.10)$$

$$S_2 g' h = \int_0^h g' dz \quad (2.11)$$

Em seus experimentos com baixos  $Re$ , ELLISON e TURNER (1959) encontraram  $S_1 = 0,2 - 0,3$  e  $S_2 = 0,6 - 0,9$ . ALAVIAN (1986) verificou intervalos similares em seus experimentos com correntes de densidade não delimitadas lateralmente (tridimensionais). SCHAPFER apud ALAVIAN et alii (1986)<sup>3</sup> – obteve  $S_1 = 0,6 - 1$  e  $S_2 = 0,95 - 1,1$ , baseado em medidas de perfis de velocidade em correntes de densidade bidimensionais em um baixo declive num pequeno canal de laboratório. Discrepâncias existem entre os seus resultados e os dos outros autores. Entretanto, seus experimentos se deram para altos  $Re$  e os valores de  $S_1$  e  $S_2$  incluem fundos lisos e rugosos.

Para distribuições “ideais” de densidade e velocidade,  $S_1$  e  $S_2$  são iguais a 1. Valores práticos são menores que as unidades devido ao fato de que os perfis são abaulados.

### Conservação do fluxo da diferença de densidade

$$\frac{d}{dx} (g' U A) = 0 \quad (2.12)$$

Ou:

<sup>3</sup> Shlapfer, D.B., Buhler, J., e Dracus, T. (1987). “Dense inflows into narrow reservoirs”. Proceedings 3rd Int. Symposium on Stratified Flows, IAHR, Feb. 3-5.

$$B_c = g' U_c A_c \quad (2.13)$$

onde:

- $B_c$  é o fluxo devido à diferença de densidade.

A combinação da *Equação (2.12)* com o número de Richardson resulta:

$$U_c = \left( \frac{B_c h_c \cos \theta}{A_c R_i} \right)^{1/3} \quad (2.14)$$

A equação acima é uma boa aproximação do valor da velocidade do escoamento submerso. Entretanto, para seu uso é necessário conhecer os valores característicos da corrente no ponto em que se deseja o cálculo da mesma.

Combinando as *Equações (2.8), (2.9) e (2.13)*, tem-se:

$$\frac{dh_c}{dx} = \frac{C_f + \left(2 - \frac{1}{2} S_1 R_i\right) E - \left(1 - \frac{1}{2} S_1 R_i\right) \frac{h_c}{b_c} \frac{db_c}{dx} - S_2 R_i \tan \theta}{1 - S_1 R_i} \quad (2.15)$$

$$\frac{h_c}{3 R_i} \frac{dR_i}{dx} = \frac{C_f + \left(1 + \frac{1}{2} S_1 R_i\right) E - \left(1 - \frac{1}{2} S_1 R_i\right) \frac{h_c}{b_c} \frac{db_c}{dx} - S_2 R_i \tan \theta}{1 - S_1 R_i} \quad (2.16)$$

A taxa de espalhamento lateral é, então, obtida como uma função da geometria da corrente de densidade e do número de Richardson:

$$\frac{2 h_c}{3 b_c} \frac{db_c}{dx} = \frac{h_c}{3 R_i} \frac{dR_i}{dx} - \frac{dh_c}{dx} + \left(1 + \frac{2 h_c}{b_c}\right) E \quad (2.17)$$

Com a combinação das três equações anteriores obtêm-se:

$$\frac{db_c}{dx} \propto 3E \quad (2.18)$$

Essa relação é análoga ao espalhamento lateral de plumas flutuantes na superfície como mostrado por KOH (1976) e STOLZENBACH e HARLEMAN apud ALAVIAN et alii (1992)<sup>4</sup>.

No trabalho de ALAVIAN (1986) observa-se que, em seus experimentos com correntes de densidade tridimensionais a densa camada de escoamento atinge um estado normal a uma pequena distância do final da submersão cujo número de Richardson global (na seção) alcança um valor constante,  $Ri_n$ , independente de  $x$ ; condição esta reportada por ELLISON e TURNER (1959).

Para escoamentos em equilíbrio, o número de Richardson é independente de  $x$  ( $\frac{dRi}{dx} = 0$ ) e o valor do número de Richardson é chamado de valor normal  $Ri_n$ .

Com  $Ri = Ri_n$ , as equações para taxas de variação da espessura e do número de Richardson fornecem:

$$\frac{dh_c}{dx} \propto E(Ri_n) \quad (2.19)$$

Comparando as Equações (2.18) e (2.19):

$$E(Ri_n) \propto \frac{dh_c}{dx} \propto \frac{1}{3} \frac{db_c}{dx} \quad (2.20)$$

Assim, o número de Richardson normal pode ser escrito como:

<sup>4</sup> Koh, R.C.Y. (1976). "Buoyancy-driven gravitational spreading". Proceedings 15th Int. Coastal Engineering Conference, Honolulu, Hawaii, 2956-2975.

Stolzenbach, K. D., e Harleman, D. R. F.(1973). "Three dimensional heated surface jets". Water Resources Research, 9(1), 129-137.

$$Ri_n = \frac{\left(\frac{3h_c}{b_c} - 1\right) E - C_f}{\left(1 + \frac{3h_c}{2b_c}\right) S_1 E - S_2 \tan \theta} \quad (2.21)$$

Novamente temos um caso em que o espalhamento da corrente de densidade está subordinado ao coeficiente de carregamento  $E$  e ao número de Richardson normal  $Ri_n$ .

Percebe-se, pelas equações anteriores, que tanto a espessura quanto a largura do escoamento submerso aumentam linearmente com a direção  $x$ . FIETZ e WOOD apud ALAVIAN et alii (1992)<sup>5</sup> observaram um espraiamento linear semelhante em seus estudos com correntes tridimensionais turbulentas para números de Richardson muito baixos.

ALAVIAN (1986) classificou os escoamentos submersos em subcríticos e supercríticos da mesma maneira que AKIYAMA e STEFAN (1984) fizeram em seus estudos bidimensionais. Tais escoamentos seriam dependentes da declividade do fundo.

Para declives suaves, o regime é subcrítico e apresenta forte amortecimento das perturbações na interface e na cabeça da corrente.

Neste caso, com  $E$  muito pequeno:

$$Ri_n = \frac{C_f}{S_2 \tan \theta} \quad (2.22)$$

Também nesta condição a espessura e a largura da corrente variam pouco ao longo de  $x$  (de acordo com as equações para estas características geométricas). Nesta situação, a força de gravidade, que tende a acelerar o escoamento, é balanceada somente pelo atrito com o fundo.

Em declives muito acentuados, o escoamento acelera-se e torna-se rapidamente supercrítico. Neste caso, o incremento da força direcional declive

<sup>5</sup> Fietz, T.R., e Wood, I.R. (1967). "Three-dimensional density current". Journal of the Hydraulic Division, ASCE, 93(6), 1-23.

abaixo reduz ligeiramente o espalhamento lateral e provoca instabilidades na interface.

Posto isso, a entrada tem que ser considerada. Se  $h \ll b$ , pode-se escrever:

$$Ri_n = \frac{C_f + E}{S_f \tan \theta - S_b E} \quad (2.23)$$

Em canais triangulares e seguindo procedimentos similares, HEBBERT et alii (1979) e FISCHER apud ALAVIAN et alii (1992)<sup>6</sup> determinaram para  $Ri_n$ :

$$Ri_n = \frac{5C_f - 4E_n \sin \varphi}{5 \sin^2 \theta - \frac{8}{3} E_n} \quad (2.24)$$

onde:

- $\varphi$  é o ângulo da geratriz da seção triangular.

A profundidade normal ao longo da linha de centro:

$$h_n = \frac{6}{5} E_n (x - x_0) + h_0 \quad (2.25)$$

O principal resultado das relações acima é uma relação funcional entre a taxa de entrada  $E$  e o número de Richardson. Dados experimentais segundo ALAVIAN et alii (1992), tomados sobre uma grande variedade de condições de escoamento, números de Reynolds, rugosidades de paredes e agentes de sustentação

<sup>6</sup> Fischer, H.B., List, E.J., Koh, R.C.Y., Imberger, J., e Brooks, N.H. (1979). "*Mixing in the inland and coastal waters*". Academic Press, Inc., New York.

(sal, lama, e outros.), mostram um grande número de relações. A mais usada é a lei potencial:

$$E = E_o Ri^{-1} \quad (2.26)$$

onde:

- $E_o = 0,0015$ , de acordo com ASHIDA e EGASHIRA apud AKIYAMA et alii (1994)<sup>7</sup> válida para  $Ri > 0,2$ . HEBBERT et alii (1979) obtiveram uma relação similar.

Para correntes túrbidas, PARKER et alii apud ALAVIAN et alii (1992)<sup>8</sup> encontraram:

$$E = 0,0028Ri^{-1,2} \quad \text{ou} \quad E = \frac{0,075}{(1 + 7,18Ri^{-2,4})^{0,5}} \quad (2.27)$$

Estas relações para  $E = f(Ri)$  são válidas para números de Reynolds elevados e razões  $g'/g$  pequenas; por sua vez,  $Ri = f(S, C_p)$ .

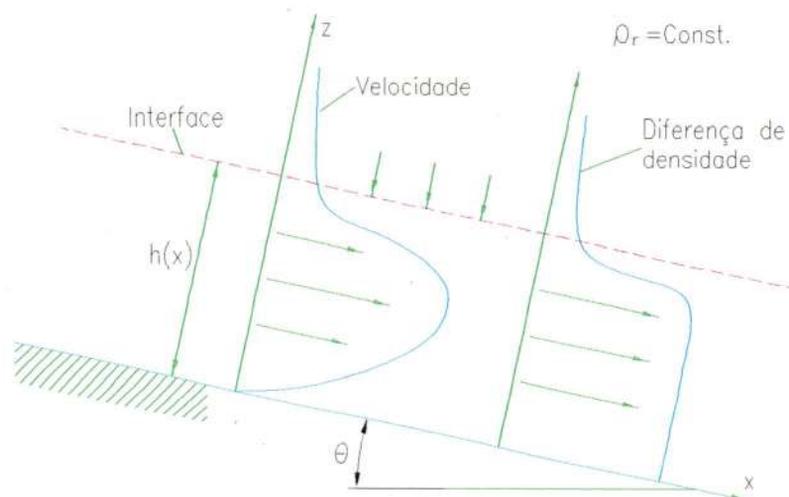
ELLISON e TURNER (1959) não obtiveram uma única curva  $E \times Ri$  em seus experimentos (foram encontradas algumas curvas com variações dependendo das condições de entrada e da declividade do fundo). A não configuração de uma única curva deve-se, possivelmente, às incertezas nas medidas de velocidade do escoamento submerso. Além disso, constataram que  $E$  é baixo para altos valores de número de Reynolds e que, com o primeiro sendo de pequeno valor, origina altos valores para um coeficiente de não-uniformidade dos perfis de velocidade. Outro fator a ser ressaltado no trabalho de ELLISON e TURNER (1959) é o comprometimento dos valores do coeficiente de atrito pelas dificuldades de medições de concentrações junto às paredes laterais.

<sup>7</sup> Ashida, K., e Egashira, S. (1975). "Basic study on turbidity currents". Trans. Japanese. Society of Civil Engineering, Hydraulic, Sanitary. Engineering Division, 7, 83-86.

<sup>8</sup> Parker, G., Garcia, M., Fukushima, M., and Yu, W. (1987). "Experiments on turbidity currents over an erodible bed." J. Hydr. Res., IAHR, 25(1), 123-147.

ALAVIAN (1986), baseado em ensaios com escoamentos laminares tridimensionais, notou que após uma certa distância à jusante o escoamento se tornava bidimensional, tanto no caso subcrítico quanto no supercrítico. Também observou um forte amortecimento de perturbações devido ao excesso de densidade do escoamento submerso. Constatou que, se a camada densa é muito fina ( $h$  muito pequeno), as medidas de concentração e velocidade se tornam complicadas e comprometem os dados experimentais e, por meio destes, a comparação com os dados obtidos por simulação numérica e aproximações analíticas.

A **Figura 2.9** mostra distribuições de velocidade e densidade observadas em escoamentos submersos de experimentos laboratoriais para números de Reynolds da ordem de  $10^4$  – ASHIDA e EGISHARA apud ALAVIAN et alii (1992)<sup>9</sup>. O gradiente de densidade na interface é máximo. Velocidades reversas podem ocorrer no meio receptor, perto da interface, dependendo das condições de contorno nessas experiências. O excesso de concentração (densidade) exibe um valor uniforme perto da parede e diminui rapidamente na região da interface.



**FIGURA 2.9 - Perfis de velocidade e de densidade para o escoamento submerso para altos valores de  $Re$**

<sup>9</sup> Ashida, K., e Egashira, S. (1975). "Basic study on turbidity currents". Trans. Japanese. Society of Civil Engineering, Hydraulic, Sanitary. Engineering Division, 7, 83-86.

Tais perfis de velocidade e densidade são esperados para altos valores de Reynolds e Froude densimétrico, sendo que para os escoamentos laminares esses perfis são bem abaulados com a possibilidade de consideração de perfis uniformes sem que haja grandes erros na abordagem cinemática e dinâmica do fenômeno.

Se o reservatório for estratificado, o denso escoamento submerso pode se estender a uma profundidade do reservatório onde este escoamento submerso atinge um equilíbrio estável em relação aos seus arredores. Para esse ponto (*zona 4*), a corrente de densidade pode se separar do substrato em declive e formar uma intrusão. Os fatores que afetam essa separação são similares àqueles que afetam a submersão na *zona 2*. Embora um grande número de experimentos para formação de intrusões em reservatórios com duas camadas de estratificação bem definidas tenham sido reportados, pequeno é o conhecimento acerca de um processo mais complexo de formação de intrusões em reservatórios continuamente estratificados.

Experiências em laboratórios por FUKUOKA e FUKUSHIMA apud ALAVIAN et alii (1992)<sup>10</sup> e medidas em campo têm mostrado que múltiplas intrusões podem ser formar. Se o reservatório é linearmente estratificado, intrusões de fluidos misturados podem continuamente se formar à medida que a corrente principal se propaga declive abaixo. Como resultado desse mecanismo, os influxos contaminantes que se esperava serem depositados no fundo do lago pelo escoamento submerso denso são mais tarde encontrados presos à superfície por uma termoclina.

Estudos teóricos e experimentais da propagação de intrusões (*zona 5*) também têm sido relatados na literatura. Em reservatórios com camadas de diversas densidades ou continuamente estratificados, a velocidade de intrusão é limitada pela onda interna de propagação à frente de intrusão.

## 2.4 Intrusão

Se a densidade do escoamento submerso for parecida com a densidade

---

<sup>10</sup> Fukuoka, S., e Fukushima, Y. (1980). "On dynamic behavior of the head of the gravity current in a stratified reservoir". Proceedings 2nd Int. Symposium on Stratified Flow, 1 IAHR, Jun. 24-27, 164-173.

de uma camada em um ambiente estratificado em repouso, o escoamento de fluido mais denso irá se separar do fundo e propagar-se horizontalmente nessa camada.

HARMS e DENGLER apud ALAVIAN et alii (1992)<sup>11</sup> realizaram uma grande quantidade de medidas dessa separação do escoamento submerso. MANINS apud ALAVIAN et alii (1992)<sup>12</sup> também trabalhou com intrusões em ambientes estratificados em seus experimentos laboratoriais.

O fenômeno de intrusão devido às correntes de densidade é análogo ao problema da retirada seletiva em tanques e reservatórios, de acordo com IMBERGER et alii (1976). Neste caso, o fenômeno é governado por relações entre forças viscosas e de inércia e pelo número de Prandtl, onde:

$$Pr = \frac{v}{\kappa} \quad (2.28)$$

onde:

- $v$  é a viscosidade cinemática;
- $\kappa$  é a viscosidade turbulenta.

Estudos relevantes sobre retirada seletiva foram realizados por PAO e KAO (1974), KAO et alii (1974) e IMBERGER et alii (1976). O fenômeno da retirada seletiva foi e ainda é utilizado como ferramenta de manejo de água em reservatórios.

O movimento de intrusão é colocado como sendo governado pelas equações adimensionais de Navier-Stokes e de difusão, que são:

$$\frac{\partial \xi}{\partial t} + \sigma \frac{\partial}{\partial x} (\xi u) + \frac{\partial}{\partial x} (\xi v) = \frac{1}{Pr} \frac{\partial \xi}{\partial x} + \frac{1}{Re} V^2 \xi \quad (2.29)$$

$$\frac{\partial \gamma}{\partial t} + \sigma \frac{\partial}{\partial x} (\gamma u) + \frac{\partial}{\partial x} (\gamma v) = \frac{1}{Re Sc} V^2 \gamma \quad (2.30)$$

<sup>11</sup> Harms, V.W., e Dengler, A.T. (1985). "Seawater-discharge analysis and effluent-plume characteristics for the STF-upgrade project". Marine Science Group, University of California, Berkeley, California.

<sup>12</sup> Manins, P. C. (1976). "Intrusion into a stratified fluid". Journal of Fluid Mechanics, 74(3), 547-560.

$$\nabla^2 \psi = \xi \quad (2.31)$$

onde:

- $\xi$  é a vorticidade adimensional;
- $\gamma$  é a diferença de densidade entre o meio e a intrusão =  $\frac{\rho_m - \rho_r}{\rho_r}$ ;
- $\psi$  é a função corrente;
- $Sc$  é o número de Schmidt.

As seguintes relações são também válidas:

$$\xi = \sigma^{-2} \frac{\partial u}{\partial z} - \sigma^{-1} \frac{\partial w}{\partial x} \quad (2.32)$$

$$u = -\frac{\partial \psi}{\partial z}, w = \sigma \frac{\partial \psi}{\partial x} \quad (2.33)$$

$$\sigma = \frac{H}{Cr} \nabla^2 = \sigma^{-2} \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2} \quad (2.34)$$

onde:

- $H$  é a profundidade do reservatório;
- $Cr$  é o comprimento do reservatório;
- $x, z$  é o plano da seção longitudinal do reservatório;
- $u, w$  são as componentes de velocidade nas direções  $x$  e  $z$ , respectivamente.

As condições para a utilização destas equações são: bidimensionalidade, fluido viscoso e difusivo, reservatório estratificado e estabilizado e a possibilidade da utilização da aproximação de Boussinesq.

Estas equações podem ser resolvidas numericamente utilizando o método das diferenças finitas. KAO (1991) apresenta um método numérico baseado em diferenças finitas explícitas progressivas e centrais para resolver as **Equações**

(2.29), (2.30) e (2.31); a falsa difusão dos termos não-lineares é eliminada por meio de um esquema que leva em conta a ação do vento.

IMBERGER et alii (1976) analisaram o desenvolvimento de tipos de intrusões com auxílio do seguinte parâmetro adimensional:

$$R = Fr_{it} Gr^{1/3} \quad (2.35)$$

onde:

- $Fr_{it}$  é o número de Froude densimétrico da intrusão =  $\frac{q_{it}}{NC^2}$ ; (2.36)

- $Gr$  é o número de Grashof =  $\frac{N^2 C^4}{v^2}$ ; (2.37)

onde:

- $q_{it}$  é o influxo por unidade de largura (após a entrada da intrusão);
- $N$  é a frequência de fluxo da diferença de densidade ou de Brunt-Väisälä (tomada sobre a espessura da intrusão,  $h_{it}$ ).

$$N = \left( \frac{-gd\rho}{\rho_{it} dz} \right)^{1/2} = \left( \frac{g_{it}'}{h_{it}} \right)^{1/2} \quad (2.38)$$

onde:

- $\frac{-d\rho}{\rho_{it} dz}$  é a declividade da variação de densidade no reservatório;
- $\rho_{it}$  é a massa específica para a linha de centro da camada intrusiva;
- $g_{it}'$  é a aceleração reduzida para a intrusão;
- $h_{it}$  é a espessura da intrusão;
- $z$  é a direção vertical.

Com o auxílio do parâmetro  $R$  foram definidos três tipos de regime para as intrusões:

Para  $R > 1$ , há o domínio do equilíbrio entre forças de inércia e de sustentação

O comprimento da intrusão é dado por:

$$l_{it} = 0,44(q_{it}N)^{\frac{1}{2}}t \quad (2.39)$$

onde:

- $t$  é o tempo.

A velocidade da intrusão é dada por:

$$u_{it} = \frac{l_{it}}{t} = 0,44(q_{it}N)^{\frac{1}{2}} = 0,194(g'_{it}h_{it})^{\frac{1}{2}} \quad (2.40)$$

Considerando que o escoamento seja uniforme, ou seja:

$$u_{it} = \frac{q_{it}}{h_{it}} \quad (2.41)$$

Com isso a espessura da intrusão é dada por:

$$h_{it} = 2,99 \left( \frac{q_{it}^2}{g'_{it}} \right)^{\frac{1}{3}} \quad (2.42)$$

MANINS apud ALAVIAN et alii (1992)<sup>13</sup> encontrou resultados similares para esse tipo de regime. FORD e JOHNSON apud ALAVIAN et alii (1992)<sup>14</sup> notaram que muitas intrusões podem ocorrer nesse regime, a não ser que sólidos dissolvidos estejam em grande quantidade.

<sup>13</sup> Manins, P. C. (1976). "Intrusion into a stratified fluid". Journal of Fluid Mechanics, 74(3), 547-560.

<sup>14</sup> Ford, D.E., e Johnson, M.C. (1981). "Field observations of density currents in impoundments". Proceedings Symposium on Surface Water Impoundments, 2, ASCE, New York, 1239-1248.

Quando  $Pr^{5/6} < R < 1$ , viscosidade e forças de fluxo da diferença de densidade dominam

O comprimento da intrusão é dado por:

$$l_{it} = 0,57CR^{2/3}t^{5/6} \quad (2.43)$$

A espessura da intrusão é dada por:

$$h_{it} = 5,5CGr^{-1/6} \quad (2.44)$$

IMBERGER et alii (1976) mostraram que 64% dessa espessura se encontram abaixo da linha de centro do influxo.

Quando  $R < Pr^{5/6}$ , viscosidade e difusão dominam:

O comprimento da intrusão é dado por:

$$l_{it} = \zeta CR^{3/4}Gr^{-1/8} \quad (2.45)$$

A espessura da intrusão é dada por:

$$h_{it} \cong CGr^{1/6}R^{1/5} \quad (2.46)$$

Mas o coeficiente  $\zeta$  não é conhecido, pois não existem dados experimentais para esse tipo de regime.

## 2.5 Parâmetros de Controle

A forma específica do fenômeno de corrente de densidade mostrado na *Figura 2.1*, isto é, a presença ou não das cinco zonas de fluxo, bem como seus

comprimentos e espessuras, dependerá principalmente da definição das condições do escoamento na entrada do reservatório (ou seja, se o influxo é permanente ou não, contínuo ou instantâneo – se for instantâneo, é chamado de termal), como também das características de rugosidade do fundo do reservatório (e talvez da interface líquido-líquido), da declividade do fundo do reservatório e da relação funcional entre o coeficiente de carreamento e o número de Richardson ao longo de todo o escoamento. Essas características são definidas por:

$$B_o = g'Q_o, \text{ ou} \quad (2.47)$$

$$B_o = g \frac{\rho_o - \rho_r}{\rho_r} Q_o \quad (2.48)$$

onde:

- $B_o$  é o fluxo da diferença de densidade do influxo;
- $Q_o$  é vazão do influxo;
- $g'_o$  é a aceleração reduzida da gravidade;
- $\rho_o$  é a massa específica do influxo;
- $\rho_a$  é a massa específica da água do reservatório;

$\theta$  é o ângulo do declive do reservatório;

$C_f$  é o coeficiente de atrito do fundo do reservatório, e

$E$  é a função de  $Ri$ .

O escoamento pode ser conservativo ou não, dependendo de deposição ou erosão de material no fundo do reservatório. Também pode ocorrer dentro de um canal de largura constante (correntes de densidade bidimensionais) ou pode se espalhar lateralmente ao entrar em um largo reservatório, vindo de um rio de canal estreito (correntes tridimensionais).

As correntes de densidade podem ser confinadas verticalmente em reservatórios rasos ou pelas camadas de estratificações nos reservatórios.

## 2.6 A Dupla Função da Diferença de Densidade

A diferença de densidade entre a corrente de densidade e seus arredores controla todas as características do escoamento submerso. A componente de pressão que governa o deslocamento da corrente declive abaixo é baseada em  $g'\sin\theta$ . No caso de escoamentos submersos uniformes, a força devida a este gradiente é contrabalançada, na maioria dos casos, pelas tensões cisalhantes nos contornos e nas interfaces.

Nas aplicações ambientais, o escoamento declive abaixo poderá ser laminar ou turbulento, e também troca turbulenta de fluido e quantidade de movimento poderá ocorrer através da interface da corrente de densidade.

A natureza laminar ou turbulenta do escoamento pode ser determinada pelo valor do número de Reynolds:

$$Re = \frac{uh}{\nu} \quad (2.49)$$

onde:

- $u$  e  $h$  são valores representativos da velocidade e espessura do escoamento submerso;
- $\nu$  é a viscosidade cinemática do fluido da corrente de densidade.

Se o número de  $Re$  for maior que 300 (valor de transição que, em estudos futuros, deve ser melhor determinado), o escoamento da corrente de densidade será turbulento. Entretanto, a quantidade de mistura interfacial e a intensidade de turbulência na interface também dependerão da estabilidade interfacial. Essa é uma função do cisalhamento através da interface e do gradiente de

---

pressão hidrostática perpendicular à interface, esta última igual a  $g' \cos\theta$ .

Se o gradiente de densidade interfacial (a componente acima) é grande e a tensão de cisalhamento na interface pequena, não haverá turbulência na interface e com isso esta região terá condições laminares.

A estabilidade da interface pode ser expressa na forma do número de Richardson.

Essa dupla função da fluxo da diferença de densidade, acelerando e desestabilizando (componente  $g' \sin\theta$ ) e amortecendo e estabilizando (componente  $g' \cos\theta$ ), é um aspecto chave na dinâmica das correntes de densidade.

## **2.7 Correntes de Densidade e escoamento em Canais**

A maior parte dos estudos efetuados sobre correntes de densidade reporta ao conhecimento da hidráulica em canais para se analisar as suas características dinâmicas.

Uma extensa associação pode ser feita com esse tipo de escoamento, pois existe uma grande semelhança entre ambos, verificada quando da realização de experimentos laboratoriais e em campo. Tal similaridade apenas difere no fato de a “superfície livre” (interface) estar sob o efeito contínuo de uma coluna de água do reservatório (que aumenta na direção longitudinal em função do declive do fundo). Tal associação também será feita neste trabalho.

## **2.8 Ocorrência em Lagos e Reservatórios**

O fenômeno das correntes de densidade tem importantes aplicações em reservatórios e controle da qualidade de água. Conhecendo como os contaminantes no influxo (sais dissolvidos, excesso de calor, sólidos em suspensão, substâncias químicas) são transportados e dispersos, possíveis decisões podem ser acatadas quanto à colocação em diferentes níveis no reservatório de tomadas para o

---

abastecimento municipal, irrigação, e outros fins. Os parâmetros da corrente de densidade, ou seja, velocidade de propagação, espessura, diluição, pontos de submersão e separação, podem ser usados para descrever a qualidade da água em diferentes profundidades.

FORD e JOHNSON apud ALAVIAN et alii (1992)<sup>15</sup> proporcionaram um sumário detalhado de observações de correntes de densidade em lagos e reservatórios. GROVER e HOWARD apud ALAVIAN et alii (1992)<sup>16</sup> monitoraram a passagem da água com silte do Rio Colorado através do Lago Med, e NIX apud ALAVIAN et alii (1992)<sup>17</sup> reportam escoamentos de correntes turvas no Lago DeGray (Arkansas). HEBBERT et alii (1979) mediram o influxo de baixa temperatura e alta salinidade no Reservatório Wellington (Austrália). O Tennessee Valley Authority (TVA) tem documentado correntes de densidade em dezessete de seus reservatórios em termos de temperatura, alcalinidade e concentrações de cloro. FRY et alii apud ALAVIAN et alii (1992)<sup>18</sup>. ALTINAKAR et alii apud CHOI e GARCIA (1995)<sup>19</sup> realizaram ensaios laboratoriais sobre correntes turbidas para a obtenção da quantidade de sedimento depositado no fundo de um declive.

Em grandes reservatórios, efeitos Coriolis afetam a configuração do escoamento do rio, conforme HAMBLIN e CARMACK apud ALAVIAN et alii (1992)<sup>20</sup>.

Devido ao fato de que as velocidades dentro das correntes de densidade são abaixo do nível de detecção da maioria dos sensores, medidas quantitativas dos perfis de velocidade não são usualmente relatadas. Uma exceção são os dados de velocidade obtidos nos reservatórios de Fontana, Cherokee e Douglas usando um analisador isotrópico de correntes, de acordo com ELDER e

<sup>15</sup> Ford, D.E., e Johnson, M.C. (1983). "An assessment of reservoir density currents and inflow processes". TRE-83-7, USAE Waterways Experiment Station, Vicksburg, Mississippi.

<sup>16</sup> Grover, N.C., e Howard, C.S. (1938). "The passage of turbid water through Lake Mead". Transactions, ASCE, 103, 720-732.

<sup>17</sup> Nix, J. (1981). "Contribution of hypolimnetic water on metalimnetic dissolved oxygen minima in a reservoir". Water Resources Research, American Geophysical Union, 17(2), 329-332.

<sup>18</sup> Fry, A.D., Churchill, M.A., e Elder, R.A. (1953). "Significant effects of TVA's integrated reservoir and river system". Proceedings Minnesota Int. Hydraulics Convention, Joint Meeting IAHR and ASCE, 335-354.

<sup>19</sup> Altinakar, S., Graf, W.H. e Hopfinger, E.J. (1990). "Weakly depositing turbidity current on a small slope". Journal of Hydraulic Research, 28, 55-80.

<sup>20</sup> Hamblin, P.E., e Carmack, E.C. (1978). "River induced currents in a fjord lake". Journal of Geophysical Research, American Geophysical Union, 83(C2), 885-899.

WUNDERLICH (1972) apud ALAVIAN et alii (1992)<sup>21</sup>. ALAVIAN e OSTROWSKI (1992) apud ALAVIAN et alii (1992)<sup>22</sup> conseguiram detalhadas medidas de velocidade e temperatura nos reservatórios de Watts Bar e Melton Hill com a passagem de uma corrente de densidade através do sistema de reservatórios da TVA.

Fenômenos semelhantes às correntes de densidade são encontrados em tanques de decantação e estações de tratamento de esgoto. Em tanques de resfriamento, os influxos são tipicamente menos densos que as águas receptoras, de modo que se forma uma corrente de densidade flutuante na superfície. O grau de diluição de água quente na região inicial e a convecção penetrativa determinarão o grau de eficiência e o custo de operação de uma usina termelétrica.

## 2.9 Outras Ocorrências de Correntes de Densidade

- Estudos de conversão de energia térmica nos quais há retorno de água mais fria para o oceano.
- Frentes frias e brisas do mar são exemplos de correntes de densidade, SIMPSON apud TURNER (1973)<sup>23</sup>.
- Tempestades de areia e pó são exemplos de correntes de densidades formadas por partículas em suspensão no ar.
- Escoamentos de detritos contendo rochas, água e lama e escoamentos de lava também podem ser considerados formas especiais de correntes de densidade.
- Nos estuários com salinas, durante a maré alta, forma-se um escoamento, da terra para o mar, de alta densidade devido ao retorno das ondas.
- Escoamentos de rios turbidos entrando no mar constituem correntes de densidade,

<sup>21</sup> Wunderlich, W.O.; e Elder, R.A. (1973). "*Mechanics of flow through man-made lakes*". Man-made lakes: Their problems e environmental effects. Geophysical Monograph 17, W.C. Ackermann, G.F. White, e E.B. Worthington eds.; American Geophysical Union, Washington, D.C.; 300-310

<sup>22</sup> Alavian, V., e Ostrowski, P., Jr. (1992). "*Use of density current to modify thermal structure of TVA Reservoirs*". Journal of Hydraulic Engineering, ASCE, 118(5), 688-706.

<sup>23</sup> Simpson, J.E. (1982). "*Gravity currents in the laboratory, atmosphere, and ocean*". Annual Review of Fluid Mechanics, 14, 213-234.

---

MAXWORTHY apud ALAVIAN et alii (1992)<sup>24</sup>.

- Escoamentos de magma no interior da terra são exemplos de correntes de densidade para um baixo número de Reynolds.

## 2.10 A Ocorrência de Instabilidades

Como em outros casos de escoamentos em canais, as correntes de densidade estão sujeitas a instabilidades sob certas condições. Em canais de grande declividade e/ou altas velocidades, é normal o aparecimento de tais ocorrências. A caracterização de tais instabilidades se dá por meio dos chamados escoamentos pulsantes.

Em determinados escoamentos, poderá acontecer a formação de uma seqüência translatória de ondas ou pulsos na interface líquido-líquido do escoamento. Segundo CHOW (1959), a presença desse tipo de instabilidade interfere nas condições de similaridade dos perfis de velocidade (e, por conseguinte, nos de diferença de densidade).

De acordo com MAYER apud CHOW (1959)<sup>25</sup>, para escoamentos com superfície livre, os escoamentos pulsantes podem ser classificados em dois tipos: "roll waves" e "slug flows". No caso de correntes de densidade, ocorre a manifestação do primeiro tipo, as quais passaremos a chamar de ondas vorticosas. Estas são caracterizadas por cristas transversais de alta vorticidade. As regiões entre as cristas são quiescentes. As ondas são oriundas de perturbações na camada limite laminar. A declividade é o fator preponderante na formação das ondas vorticosas. O fenômeno pode ser amplificado por causas externas, tais como: adição de fluido pelo meio circundante, irregularidades no fundo do reservatório (ou canal) e correntes secundárias paralelas à interface líquido-líquido.

Nos casos em que há a manifestação desse fenômeno, a velocidade do escoamento é menor que a velocidade da onda

---

<sup>24</sup> Maxworthy, T. (1983b). "The dynamics of double-diffusive gravity currents". *Journal of Fluid Mechanics*, 128, 259-282.

<sup>25</sup> Chow, V.T. (1959). "Open channel hydraulics". 1st Ed., McGraw-Hill Book Co., New York, N.Y.

---

Observações experimentais e de campo de instabilidades interfaciais associadas com escoamentos submersos são limitadas. ALAVIAN (1986) e TSIHRINTZIS e ALAVIAN apud ALAVIAN et alii (1992)<sup>26</sup> fizeram observações de perturbações periódicas interfaciais e instabilidades na interface de um escoamento laminar. As perturbações são parabólicas e movem-se de declive abaixo com uma velocidade um pouco maior que a velocidade de corrente. Em alguma distância corrente abaixo a sobreposição destas ondas ocorre e as perturbações ganham amplitude e levam a uma eventual ruptura local do escoamento, causando um incremento na intrusão vertical.

Além das observações em laboratório de perturbações periódicas e instabilidades não existem de uma maneira detalhada, medidas destas associadas com escoamentos submersos em lagos e reservatórios não são encontradas na literatura.

O critério geralmente utilizado para a determinação do aparecimento de instabilidades no escoamento em canais é o número de Vendernikov, e este também será usado no presente trabalho para se determinar a posição de aparecimento de ondas vorticosas nas correntes de densidade.

O número de Vendernikov é definido por:

$$Ve = X\Omega \left( \frac{1}{Ri} \right)^{1/2} \quad (2.50)$$

onde:

- $Ve$  é o número de Vendernikov.
- $X = \begin{cases} 2 \rightarrow \text{escoamento laminar} \\ 2/3 \rightarrow \text{escoamento turbulento} \end{cases}$
- $\Omega = \begin{cases} 0 \rightarrow \text{canais de pequena largura} \\ 1 \rightarrow \text{canais de grande largura} \end{cases}$

Quando o número de Vendernikov é menor que 1, o escoamento é

<sup>26</sup> Tsihrintzis, V.A., e Alavian, V. (1988). "Interfacial instabilities associated with density currents". Proceedings 1988 Nat. Conference on Hydraulic Engineering, S.R. Abt e Journal Gessler, eds.k, 189-194.

chamado estável e não haverá a amplificação das ondas que porventura possam ocorrer. Entretanto, se  $Ve > 1$ , ondas vorticosas se formarão, com a possibilidade de sua amplificação e, com isso, fazendo com que o escoamento tenha características oscilatórias.

---

---

## **Capítulo 3 – Análise do Escoamento**

**S**ão estabelecidas equações e proposições para estudos em regime não-permanente (antes da conformação final de toda a corrente de densidade no reservatório), como também para regimes permanentes.

Todas essas análises são realizadas para influxos contínuos na entrada do reservatório. A massa específica do influxo é sempre maior que a do reservatório.

Não há deposição do soluto da mistura no fundo do reservatório para todas as análises feitas, ou seja, o escoamento é conservativo sob este ponto de vista.

Há a variação, na revisão citada, quanto à dimensão dos escoamentos retratados. Alguns são bidimensionais, enquanto que outros são enfocados tridimensionalmente.

### **3.1 O Estabelecimento da Corrente de Densidade – regime não-permanente**

#### **3.1.1 Antecedentes**

Em trabalhos teóricos mais recentes, entretanto com resultados comparados a poucos trabalhos experimentais, tem-se procurado o desenvolvimento de métodos numéricos e analíticos para a previsão das características da corrente de densidade em toda a extensão do declive quando de sua propagação temporal, isto é, antes do estabelecimento de um escoamento permanente.

Nessa propagação, pode ser interessante o estudo temporal das

---

variáveis principais desmembrando em duas partes a corrente de densidade: corpo e cabeça. A **Figura 3.1** retrata esta proposição para uma situação bidimensional, devendo ficar claro que esse tipo de propagação é intrinsecamente tridimensional.

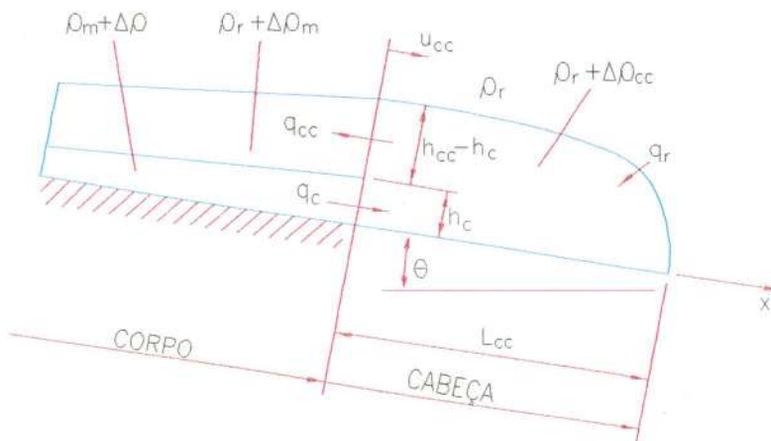
A região logo atrás da cabeça e também aquela superior ao corpo da corrente são zonas de baixa densidade devido à mistura com o meio receptor.

Segundo BRITTER e LINDEN apud AKYIAMA et alii (1994) e CHOI e GARCIA (1996)<sup>1</sup>, por meio de análise dimensional temos que a velocidade de propagação da parte anterior da cabeça é dada por:

$$u_{cc}^* = \frac{u_c}{(g'q_o)^{\frac{1}{3}}} \quad (3.1)$$

onde:

- $u_{cc}^*$  é a velocidade adimensionalizada da cabeça da corrente de densidade;
- $u_c$  é a velocidade da cabeça da corrente de densidade, em [cm/s].



**FIGURA 3.1 - Propagação da cabeça da corrente de densidade num declive.**  
De AKIYAMA et alii (1994)

Esta velocidade característica depende pouco do ângulo do declive e

<sup>1</sup> Britter, R.E. e Linden, P.F. (1980). "The motion of the front of gravity current travelling down an incline". Journal of Fluid Mechanics, 99, 131- 543.

verificações quanto à consistência da *Equação (3.1)* são realizadas tanto para entradas subcríticas quanto para as supercríticas. A validade do expoente da *Equação (3.1)* é discutida e questionada com base nos dados experimentais comentados no *Capítulo 6*; para escoamentos supercríticos na entrada é uma boa aproximação, mas para os subcríticos um menor valor é necessário.

AKIYAMA et alii (1994) desenvolveram um modelo numérico bidimensional híbrido formulado com base no método das características para o corpo da corrente e o método de Runge-Kutta-Gill para a cabeça. Seu modelo foi calibrado com dados experimentais existentes na literatura. Alguns resultados experimentais são também mostrados para comparação com os simulados. Contudo, a simulação não é comparada a uma grande variedade de dados experimentais que reflitam amplas variações das características de escoamento, do reservatório e da fonte.

CHOI e GARCIA (1995) trabalharam com o método dos elementos finitos acoplado à técnica de Petrov-Galerkin para correntes túrbidas, utilizando um sistema hiperbólico de três equações quase-bidimensionais: continuidade, quantidade de movimento e conservação de massa para a deposição de sedimento no fundo do declive. Todas as equações retratam regimes não-permanentes. Suas simulações são comparadas com valores experimentais de outros autores, e elas prevêm velocidades de propagação da cabeça e do corpo da corrente de densidade, bem como a quantidade de material depositado no fundo do reservatório quando da propagação do referido escoamento. Em complemento a esse trabalho, CHOI (1998) propõe um modelo numérico quase-tridimensional para correntes túrbidas baseado nas mesmas técnicas numéricas.

HAUESTEIN e DRACOS (1984) também utilizaram as delimitações de corpo e cabeça da corrente de densidade, estabelecendo que para a cabeça o regime se configura como não-permanente e para o corpo, como permanente. Para as duas situações, lançaram mãos de modelos unidimensionais para a simulação dos escoamentos.

TSIHRINTZIS e ALAVIAN (1996) analisaram a propagação de correntes tridimensionais sem a separação entre corpo e cabeça. Por meio de equações analíticas que representam o equilíbrio entre duas forças predominantes

para determinados trechos dos escoamentos, estabeleceram relações temporais para comprimentos e larguras para diversas configurações de correntes de densidade. Nesse trabalho é de enorme importância a delimitação da influência de cada tipo de força na propagação do escoamento, pois com isso desprezam-se forças não significativas.

### **3.1.2 Comentários e Críticas aos Trabalhos Citados**

#### **3.1.2.1 Quanto aos Procedimentos Teóricos**

Todos os modelos apresentados são unidimensionais, o que representa uma simplificação, muitas vezes necessária, para a obtenção de resultados. Na maioria dos casos em que ocorre o surgimento de correntes de densidade, essa simplificação é válida, principalmente naqueles em que os números de Reynolds e de Froude densimétrico da fonte são pequenos, pois as componentes de velocidade e de diferença de massa específica nas direções transversal e perpendicular ao fundo do reservatório não apresentam variações apreciáveis em relação a um valor médio. Entretanto, nos casos em que há muita turbulência e quando os escoamentos são torrenciais, as componentes acima referidas podem sofrer significativas variações em relação às direções mencionadas. Não obstante, a suposição de escoamento unidimensional ainda é uma ferramenta válida e de uso mais satisfatório – no que concerne à obtenção de resultados analíticos, numéricos e experimentais (para os casos em que o carreamento é subcrítico) – para a modelação do retratado fenômeno.

Em função dessa simplificação substancial, outras suposições e considerações são necessárias.

Em todos os trabalhos mencionados, são incluídas equações empíricas no modelamento do escoamento:

- a taxa de incremento da vazão volumétrica é proporcional à velocidade longitudinal de propagação da corrente;
-

- a taxa de deposição de sedimentos no fundo do reservatório é também função dessa velocidade.

As principais suposições são:

- distribuições hidrostáticas de pressão;
- perfis uniformes de velocidade e das diferenças de densidade;
- turbulência isotrópica e homogênea;
- semelhança dos perfis de velocidade e das diferenças de densidade.

Além destas, existem suposições: quanto à geometria da cabeça da corrente – semicircular, conforme HAUESTEIN e DRACOS (1984); de que a espessura da cabeça cresce a uma taxa bem maior que a espessura do corpo da corrente – conforme AKIYAMA et alii (1994) e BRITTER e LINDEN apud AKIYAMA et alii (1994)<sup>2</sup>; que o número de Froude densimétrico para a submersão é constante – HAUESTEIN e DRACOS (1984); que o atrito nas interfaces líquido-líquido é desprezível – todos os autores; e que o atrito com o fundo do reservatório é desprezível – HAUESTEIN e DRACOS (1984).

Acerca de todas essas considerações, deve-se notar que:

- todas as equações principais (continuidade, quantidade de movimento e flutuação) são estabelecidas apenas para a direção preponderante do escoamento, isto é,  $x$ ; a presunção de que o escoamento seja unidimensional é razoável pelo que mostram os resultados experimentais obtidos da literatura e do presente trabalho;
- a relação entre carreamento pela interface e velocidade longitudinal também é plausível, pelo mesmo motivo explicitado acima;
- as distribuições de pressão ao longo de todo o escoamento podem ser consideradas hidrostáticas, pelos pequenos valores das velocidades envolvidas em todos os casos possíveis;
- a seção transversal do escoamento submerso é considerada retangular, o que acarreta erros, provavelmente de pequena monta;
- nos cálculos analíticos o coeficiente de atrito  $C_f$  é considerado constante. Em vez

---

<sup>2</sup> Britter, R.E. e Linden, P.F. (1980). "The motion of the front of gravity current travelling down an incline". *Journal of Fluid Mechanics*, 99, 131-543.

---

de se utilizar uma equação para o atrito com este coeficiente, pode-se usar a equação típica de tensão de cisalhamento de escoamentos laminares, se leva na qual em conta a viscosidade do fluido;

- ainda faltam contribuições experimentais mais numerosas e de precisão razoável para se saberem as reais influências de considerações de perfis uniformes e a semelhança dos campos de velocidades e de diferença de densidade;
- em relação à validade da aproximação de Boussinesq, também pouco esforço tem sido feito para o levantamento da sua real influência;
- somente alguns casos, em que o número de Froude densimétrico é alto na entrada do reservatório, é que a espessura da cabeça da corrente cresce mais rapidamente que a do corpo da mesma – observação esta oriunda dos vários ensaios relatados neste trabalho, pois a mensuração dessas diferenças é de difícil obtenção nos experimentos;
- até hoje, não foram levantados dados experimentais que confirmassem ou não a validade de se assumir um valor constante do número de Froude densimétrico para o ponto de submersão em escoamentos tridimensionais;
- o atrito entre o escoamento e o fundo do reservatório e aquele devido à interface líquido-líquido podem ser considerados desprezíveis para os casos em que os escoamentos, em sua entrada, apresentam altos valores de Froude densimétrico, consideração esta apresentada no presente trabalho, bem como no de DENTON et alii apud ALAVIAN et alii (1992)<sup>3</sup>;
- para o atrito na interface líquido-líquido ainda não se tem suposições ou considerações em larga escala a respeito da sua importância no desenvolvimento do escoamento. Segundo SAVAGE e BRIMBERG (1975), as variações na espessura do escoamento submerso corrente abaixo ao ponto de submersão são colocadas como francamente dependentes das tensões cisalhantes no fundo e na interface, e diferentes soluções de perfis de correntes de densidade podem ser obtidas da inclinação do declive e da importância da relação entre as duas tensões cisalhantes;

---

<sup>3</sup> Denton, R.A., Faust, K.M., e Plate, E.J. (1981). "Aspects of stratified flow in man-made reservoirs." Research Report ET-203; Sonderforschungsbereich 80; University of Karlsruhe, Karlsruhe, Germany.

---

- não há notificação do levantamento das componentes de velocidade nas direções  $y$  e  $z$ , sendo que essas estimativas podem ser feitas com o auxílio das equações da conservação da quantidade de movimento nestas direções utilizando o estabelecimento de volumes de controles tridimensionais infinitesimais ao longo da direção longitudinal; nota-se que, dessa forma, deve-se trabalhar com valores médios dessas componentes de velocidade:

### 3.1.2.2 Quanto aos Procedimentos Experimentais

O que será aqui comentado valerá não só para regimes não-permanentes, como também para os casos de trabalhos para regimes permanentes, pois os procedimentos de ensaio para ambos são praticamente idênticos.

Quanto à *construção, estrutura e funcionalidade da bancada de ensaios*, pouca informação está disponível na literatura existente, mas as observações seguintes são pertinentes:

- percebe-se que algumas não permitem grandes variações nas grandezas fundamentais do fenômeno;
- não possibilitam variações bruscas do fundo do reservatório, pelo fato de que este substrato é constituído de uma única placa;
- alguns aparatos não permitem a medição conjunta do influxo com a solução de tingimento (utilizada para as fotografias e gravações do escoamento da corrente);
- em algumas bancadas, não existe um sistema que garanta a homogeneidade do influxo;
- há a necessidade de se garantir que a massa específica do influxo não varie até a entrada do reservatório;
- em alguns casos, não é verificada a necessidade de se manter constante o nível de água do reservatório;
- em função do item anterior, é necessário drenar o reservatório da quantidade de influxo inserida e, por conseguinte, providenciar uma reposição de água limpa no

reservatório, sem que isso acarrete uma criação de correntes secundárias desta água no mesmo.

Em função do presente trabalho, as principais grandezas a serem estabelecidas e medidas são: a vazão do influxo, a massa específica do influxo, o(s) ângulo(s) do declive, a rugosidade do fundo, as velocidades nas três direções de escoamento, a massa específica e as espessuras e larguras da corrente.

Em relação aos trabalhos de outros autores citados na bibliografia, pode-se afirmar:

- nota-se que pouca atenção é dada quanto à variação da rugosidade do fundo do reservatório;
- não foram feitas medidas de velocidade nas direções transversal e perpendicular ao fundo;
- houve pouca variação dos ângulos do declive;

Quanto à metodologia de obtenção das grandezas acima, percebe-se:

- as técnicas de medição de velocidades, larguras e comprimentos por fotografias e/ou vídeo trazem bons resultados, desde que os escoamentos não sejam muito velozes e que a qualidade das imagens seja razoavelmente boa;
- as medições de velocidade e espessura da corrente de densidade com sensores colocados dentro do escoamento são razoáveis, desde que não perturbem o escoamento e que este possibilite a inserção de dispositivos. Este comentário é feito pelo fato de que muitos escoamentos se dão em camadas muito finas e que os escoamentos, em geral, apresentam baixos valores de Reynolds. Quando o escoamento é muito fino, a inserção de sensores para captação de concentração e velocidade fica prejudicada pela própria dimensão do sensor. Para baixos valores de  $Re$ , a distância entre os sensores é muito importante, pois estes influenciam o fluxo até uma certa direção transversal e longitudinal;
- a utilização de dispositivos mecânicos para medições de espessuras e larguras da corrente de densidade em regimes não-permanentes é, no mínimo, temerária, pois para escoamentos um pouco mais rápidos é praticamente impossível o acompanhamento da propagação da corrente concomitantemente com a

realização das medidas, sendo que em regimes permanentes isso não se constitui em maiores problemas;

- a medição de espessuras, tanto com procedimentos ópticos quanto mecânicos, em regimes em que a turbulência na interface líquido-líquido é intensa, pode gerar erros consideráveis;
- o mesmo pode ser afirmado a respeito da delimitação do ponto e da zona de submersão

Percebe-se que há uma pequena quantidade de ensaios laboratoriais e de campo com uma também pequena variação dos parâmetros de controle. Isso deixa uma lacuna no que se refere ao estabelecimento da real importância de cada uma das grandezas envolvidas, deixando bem claro quais são as mais e menos importantes para o fenômeno, com vistas a manter constantes algumas delas em modelos e simulações.

### 3.1.3 Equacionamento

As seguintes considerações devem ser estabelecidas para a obtenção de equações analíticas para a previsão da dispersão lateral e longitudinal da corrente de densidade, antes do estabelecimento de um regime permanente:

- o fluxo da diferença de densidade é constante ao longo do tempo e das direções envolvidas (ver dedução no *Anexo A*), ou seja:

$$B_0 \approx g' h u \quad (3.2)$$

- a velocidade longitudinal pode ser expressa por:

$$u \approx \frac{L}{t} \quad (3.3)$$

onde:

- $L$  é o comprimento da corrente para o instante  $t$ .

➤ a velocidade transversal pode ser expressa por:

$$v \approx \frac{b}{t} \quad (3.4)$$

➤ a dispersão da corrente na direção longitudinal é resultado do equilíbrio das quatro forças que atuam paralelamente ao fundo do declive:

$$\text{força gravitacional} = F_g \approx \Delta \rho g h L \sin \theta \quad (3.5)$$

$$\text{força de pressão da diferença de densidade} = F_{px} \approx \Delta \rho g h^2 b \cos \theta \quad (3.6)$$

$$\text{força de inércia} = F_{ix} \approx \frac{\rho h b L^2}{t} \quad \rho v^2 A \quad (3.7)$$

$$\text{força de atrito} = F_{ax} \approx \frac{\rho C_f b b L^2}{l} \quad (3.8)$$

➤ a dispersão da corrente na direção transversal é resultado do equilíbrio das três forças que atuam paralelamente ao fundo do declive (todas por unidade de comprimento):

$$\text{força de pressão da diferença de densidade} = F_{py} \approx \Delta \rho g h^2 \cos \theta \quad (3.9)$$

$$\text{força de inércia} = F_{iy} \approx \frac{\rho h b^2}{l} \quad (3.10)$$

$$\text{força de atrito} = F_{ay} \approx \frac{\rho C_f b^3}{l} \quad (3.11)$$

---

Seguindo a proposição de TSIHRINTZIS e ALAVIAN, (1996), na qual todos os escoamentos com correntes de densidade podem ser fracionados em regiões onde se tem sempre uma força matriz e outra resistente (são trabalhadas somente as de maior magnitude), é montada a *Tabela 3.1* em que há o estabelecimento do tipo de regime na entrada do reservatório, o tipo de declive – com classificações similares às dos escoamentos em canais com superfície livre, o tipo de regime de escoamento possível para cada configuração, os valores das componentes de velocidade nas direções longitudinal e transversal e os valores de comprimento e largura da corrente.

A grande desvantagem dessa proposição analítica para obtenção temporal de características de dispersão e velocidades da cabeça da corrente de densidade reside no fato de que é necessário conhecer espessuras, velocidades e concentrações da mesma para os instantes de tempo requeridos.

---

TABELA 3.1 – Tipos de regime e equações para o desenvolvimento da corrente de densidade

| Declive    | Escoamento na Entrada | Regime            | L  | b  |
|------------|-----------------------|-------------------|--|--|
| Horizontal | Subcrítico            | pressão-inércia   | $cl_{pi}(B_o t^3 \cos \theta)^{1/4}$   | $cb_{pi}(B_o t^3 \cos \theta)^{1/4}$   |
|            |                       | pressão-atrito    | $cl_{pv} \left( \frac{C_\# B_o^3 t^9 \cos \theta^3}{C_\#^4 h} \right)^{1/11}$              | $cb_{pv} \left( \frac{C_\# B_o^2 h^3 t^6 \cos^2 \theta}{C_\#^3} \right)^{1/11}$          |
|            | Supercrítico          | inércia-atrito    | $cl_{iv} \left( \frac{C_\# B_o t^3 \cos \theta}{C_\# h Ri} \right)^{1/3}$                  | $cb_{iv} \frac{h}{C_\#}$   |
|            |                       | pressão-atrito    | $cl_{pv} \left( \frac{C_\# B_o^3 t^9 \cos \theta^3}{C_\#^4 h} \right)^{1/11}$              | $cb_{pv} \left( \frac{C_\# B_o^2 h^3 t^6 \cos^2 \theta}{C_\#^3} \right)^{1/11}$          |
| Suave      | Subcrítico            | pressão-inércia   | $cl_{pi}(B_o t^3 \cos \theta)^{1/4}$   | $cb_{pi}(B_o t^3 \cos \theta)^{1/4}$   |
|            |                       | pressão-atrito    | $cl_{pv} \left( \frac{C_\# B_o^3 t^9 \cos \theta^3}{C_\#^4 h} \right)^{1/11}$              | $cb_{pv} \left( \frac{C_\# B_o^2 h^3 t^6 \cos^2 \theta}{C_\#^3} \right)^{1/11}$          |
|            |                       | gravidade-atrito  | $cl_{gv} \left( \frac{C_\# B_o^3 t^9 \sin^4 \theta}{C_\#^4 h^5 \cos \theta} \right)^{1/7}$ | $cb_{gv} \left( \frac{C_\# B_o h^3 t^3 \cos^2 \theta}{C_\#^2 \sin \theta} \right)^{1/7}$ |
|            | Supercrítico          | inércia-atrito    | $cl_{iv} \left( \frac{C_\# B_o t^3 \cos \theta}{C_\# h Ri} \right)^{1/3}$                  | $cb_{iv} \frac{h}{C_\#}$   |
|            |                       | pressão-atrito    | $cl_{pv} \left( \frac{C_\# B_o^3 t^9 \cos \theta^3}{C_\#^4 h} \right)^{1/11}$              | $cb_{pv} \left( \frac{C_\# B_o^2 h^3 t^6 \cos^2 \theta}{C_\#^3} \right)^{1/11}$          |
|            |                       | gravidade-atrito  | $cl_{gv} \left( \frac{C_\# B_o^3 t^9 \sin^4 \theta}{C_\#^4 h^5 \cos \theta} \right)^{1/7}$ | $cb_{gv} \left( \frac{C_\# B_o h^3 t^3 \cos^2 \theta}{C_\#^2 \sin \theta} \right)^{1/7}$ |
| Forte      | Subcrítico            | pressão-inércia   | $cl_{pi}(B_o t^3 \cos \theta)^{1/4}$   | $cb_{pi}(B_o t^3 \cos \theta)^{1/4}$   |
|            |                       | gravidade-inércia | $cl_{gi} \left( \frac{B_o^2 t^6 \sin^3 \theta}{h^3 \cos \theta} \right)^{1/5}$             | $cb_{gi} \left( \frac{B_o h^3 \cos^2 \theta}{\sin \theta} \right)^{1/5}$                 |
|            |                       | gravidade-atrito  | $cl_{gv} \left( \frac{C_\# B_o^3 t^9 \sin^4 \theta}{C_\#^4 h^5 \cos \theta} \right)^{1/7}$ | $cb_{gv} \left( \frac{C_\# B_o h^3 t^3 \cos^2 \theta}{C_\#^2 \sin \theta} \right)^{1/7}$ |
|            | Supercrítico          | inércia-atrito    | $cl_{iv} \left( \frac{C_\# B_o t^3 \cos \theta}{C_\# h Ri} \right)^{1/3}$                  | $cb_{iv} \frac{h}{C_\#}$   |
|            |                       | gravidade-atrito  | $cl_{gv} \left( \frac{C_\# B_o^3 t^9 \sin^4 \theta}{C_\#^4 h^5 \cos \theta} \right)^{1/7}$ | $cb_{gv} \left( \frac{C_\# B_o h^3 t^3 \cos^2 \theta}{C_\#^2 \sin \theta} \right)^{1/7}$ |

TABELA 3.1 (continuação) – Tipos de regime e equações para o desenvolvimento da corrente de densidade

| Declive    | Escoamento na Entrada | Regime            | $u$  | $v$  |
|------------|-----------------------|-------------------|--|--|
| Horizontal | Subcrítico            | pressão-inércia   | $cl_{pi}(B_o t^{-1} \cos \theta)^{1/4}$  | $cb_{pi}(B_o t^{-1} \cos \theta)^{1/4}$  |
|            |                       | pressão-atrito    | $cl_{pv} \left( \frac{C_\beta B_o^3 t^{-2} \cos \theta^3}{C_\beta^4 h} \right)^{1/11}$           | $cb_{pv} \left( \frac{C_\beta B_o^2 h^3 t^{-5} \cos^2 \theta}{C_\beta^3} \right)^{1/11}$       |
|            | Supercrítico          | inércia-atrito    | $cl_{iv} \left( \frac{C_\beta B_o \cos \theta}{C_\beta h Ri} \right)^{1/3}$                      | $cb_{iv} \frac{ht^{-1}}{C_\beta}$  |
|            |                       | pressão-atrito    | $cl_{pv} \left( \frac{C_\beta B_o^3 t^{-2} \cos \theta^3}{C_\beta^4 h} \right)^{1/11}$           | $cb_{pv} \left( \frac{C_\beta B_o^2 h^3 t^{-5} \cos^2 \theta}{C_\beta^3} \right)^{1/11}$       |
| Suave      | Subcrítico            | pressão-inércia   | $cl_{pi}(B_o t^{-1} \cos \theta)^{1/4}$  | $cb_{pi}(B_o t^{-1} \cos \theta)^{1/4}$  |
|            |                       | pressão-atrito    | $cl_{pv} \left( \frac{C_\beta B_o^3 t^{-2} \cos \theta^3}{C_\beta^4 h} \right)^{1/11}$           | $cb_{pv} \left( \frac{C_\beta B_o^2 h^3 t^{-5} \cos^2 \theta}{C_\beta^3} \right)^{1/11}$       |
|            |                       | gravidade-atrito  | $cl_{gv} \left( \frac{C_\beta B_o^3 t^2 \sin^4 \theta}{C_\beta^4 h^5 \cos \theta} \right)^{1/7}$ | $cb_{gv} \left( \frac{C_\beta B_o h^3 t^3 \cos^2 \theta}{C_\beta^2 \sin \theta} \right)^{1/7}$ |
|            | Supercrítico          | inércia-atrito    | $cl_{iv} \left( \frac{C_\beta B_o \cos \theta}{C_\beta h Ri} \right)^{1/3}$                      | $cb_{iv} \frac{ht^{-1}}{C_\beta}$  |
|            |                       | pressão-atrito    | $cl_{pv} \left( \frac{C_\beta B_o^3 t^{-2} \cos \theta^3}{C_\beta^4 h} \right)^{1/11}$           | $cb_{pv} \left( \frac{C_\beta B_o^2 h^3 t^{-5} \cos^2 \theta}{C_\beta^3} \right)^{1/11}$       |
|            |                       | gravidade-atrito  | $cl_{gv} \left( \frac{C_\beta B_o^3 t^2 \sin^4 \theta}{C_\beta^4 h^5 \cos \theta} \right)^{1/7}$ | $cb_{gv} \left( \frac{C_\beta B_o h^3 t^3 \cos^2 \theta}{C_\beta^2 \sin \theta} \right)^{1/7}$ |
| Forte      | Subcrítico            | pressão-inércia   | $cl_{pi}(B_o t^{-1} \cos \theta)^{1/4}$  | $cb_{pi}(B_o t^{-1} \cos \theta)^{1/4}$  |
|            |                       | gravidade-inércia | $cl_{gi} \left( \frac{B_o^2 t \sin^3 \theta}{h^3 \cos \theta} \right)^{1/5}$                     | $cb_{gi} \left( \frac{B_o h t^{-2} \cos^2 \theta}{\sin \theta} \right)^{1/5}$                  |
|            |                       | gravidade-atrito  | $cl_{gv} \left( \frac{C_\beta B_o^3 t^2 \sin^4 \theta}{C_\beta^4 h^5 \cos \theta} \right)^{1/7}$ | $cb_{gv} \left( \frac{C_\beta B_o h^3 t^3 \cos^2 \theta}{C_\beta^2 \sin \theta} \right)^{1/7}$ |
|            | Supercrítico          | inércia-atrito    | $cl_{iv} \left( \frac{C_\beta B_o \cos \theta}{C_\beta h Ri} \right)^{1/3}$                      | $cb_{iv} \frac{ht^{-1}}{C_\beta}$  |
|            |                       | gravidade-atrito  | $cl_{gv} \left( \frac{C_\beta B_o^3 t^2 \sin^4 \theta}{C_\beta^4 h^5 \cos \theta} \right)^{1/7}$ | $cb_{gv} \left( \frac{C_\beta B_o h^3 t^3 \cos^2 \theta}{C_\beta^2 \sin \theta} \right)^{1/7}$ |

Como há a mudança de regime, durante a propagação da corrente de densidade, existem instantes nos quais se dão as transições de um regime para outro e, por conseguinte, valores de transição das variáveis. A **Tabela 3.2** mostra esses valores de transição para todos os tipos de escoamento.

**TABELA 3.2 – Valores de transição entre regimes para o desenvolvimento da corrente de densidade**

| Tipo            | $t^*$  | $L^*$   | $b^*$   |
|-----------------|--|---|---|
| ps-in/<br>ps-at | $\left(\frac{cl_{pl}}{cl_{pv}}\right)^{44/3} \left(\frac{C_f^{16} h^4}{C_o^4 B_o \cos \theta}\right)^{1/3}$  | $cl_{pl} \left(\frac{cl_{pl}}{cl_{pv}}\right)^{11} \frac{C_f^4 h}{C_f}$   | $cl_{pl} \left(\frac{cl_{pl}}{cl_{pv}}\right)^{11} \frac{C_f^4 h}{C_f}$   |
| in-at/<br>ps-at | $\left(\frac{cl_{pv}}{cl_{iv}}\right)^{11/2} \left(\frac{H^8 Ri^{11}}{B_o^2 C_f^9 \cos^2 \theta}\right)^{1/6}$   | $cl_{iv} \left(\frac{cl_{pv}}{cl_{iv}}\right)^{11/2} \left(\frac{C_f}{C_f}\right)^{1/3} h \left(\frac{Ri}{C_f}\right)^{3/2}$                      | $cb_{pv} \left(\frac{cl_{pv}}{cl_{iv}}\right)^3 \frac{h Ri}{C_f}$   |
| ps-at/<br>gv-at | $\left(\frac{cl_{pv}}{cl_{gv}}\right)^{77/36} \left(\frac{C_f^3 h^{12} \cos^8 \theta}{B_o^3 \sin^{11} \theta}\right)^{1/6}$                            | $cl_{gv} \left(\frac{cl_{pv}}{cl_{gv}}\right)^{11/4} \left(\frac{C_f}{C_f}\right)^{1/7} \frac{h}{\tan \theta}$                                    | $cb_{gv} \left(\frac{cl_{pv}}{cl_{gv}}\right)^{11/2} \left(\frac{C_f}{C_f}\right)^{2/7} h \left(\frac{\cos \theta}{\sin \theta}\right)^{2/3}$   |
| ps-in/<br>gv-in | $\left(\frac{cl_{pl}}{cl_{gl}}\right)^{20/9} \left(\frac{h^4 \cos^3 \theta}{B_o \sin^4 \theta}\right)^{1/3}$   | $cl_{pl} \left(\frac{cl_{pl}}{cl_{gl}}\right)^{5/3} \frac{h}{\tan \theta}$  | $cb_{pl} \left(\frac{cl_{pl}}{cl_{gl}}\right)^{5/3} \frac{h}{\tan \theta}$  |
| gv-in/<br>gv-at | $\left(\frac{cl_{gl}}{cl_{gv}}\right)^{35/3} \left(\frac{C_f}{C_f}\right)^{1/7} \left(\frac{C_f^{15} h^4 \sin \theta}{B_o \cos^2 \theta}\right)^{1/3}$ | $cl_{gl} \left(\frac{cl_{gl}}{cl_{gv}}\right)^{14} \left(\frac{C_f^{36}}{C_f}\right)^{6/35} h$  | $cb_{gl} \left(\frac{cl_{gl}}{cl_{gv}}\right)^7 \left(\frac{C_f^{36}}{C_f}\right)^{3/35} h$   |
| in-at/<br>gv-at | $\left(\frac{cl_{iv}}{cl_{gv}}\right)^{7/2} \left(\frac{C_f^9 h^8 \cos^{10} \theta}{B_o^2 Ri^7 \sin^{12} \theta}\right)^{1/6}$                         | $\left(\frac{cl_{iv}}{cl_{gv}}\right)^{9/2} \left(\frac{C_f}{C_f}\right)^{1/7} \frac{cl_{gv} h}{\tan^2 \theta} \left(\frac{C_f}{Ri}\right)^{3/2}$ | $\left(\frac{cl_{iv}}{cl_{gv}}\right)^{3/2} \left(\frac{C_f}{C_f}\right)^{2/7} \frac{cb_{gv} h}{\tan \theta} \left(\frac{C_f}{Ri}\right)^{1/2}$ |

As expressões da **Tabela 3.1** podem ser adimensionalizadas com os valores de transição da **Tabela 3.2** gerando, com isso, a **Tabela 3.3**; que é mostrada a seguir.

TABELA 3.2 (continuação) – Valores de transição entre regimes para o desenvolvimento da corrente de densidade

| Tipo            | $u^*$   | $v^*$  |
|-----------------|---|--|
| ps-in/<br>ps-at | $cl_{pi} \left( \frac{cl_{pi}}{cl_{pv}} \right)^{-1/5} \left( \frac{C_{\beta} B_o \cos \theta}{C_{\beta}^4 h} \right)^{1/5}$  | $cb_{pi} \left( \frac{cl_{pi}}{cl_{pv}} \right)^{-1/5} \left( \frac{C_{\beta} B_o \cos \theta}{C_{\beta}^4 h} \right)^{1/5}$   |
| in-at/<br>ps-at | $cl_{iv} \left( \frac{C_{\beta}}{C_{\beta}} \right)^{1/11} \left( \frac{B_o \cos \theta}{h Ri} \right)^{1/5}$   | $cb_{pv} \left( \frac{cl_{pv}}{cl_{iv}} \right)^{-5/2} \left( \frac{C_{\beta}}{C_{\beta}} \right)^{3/11} \left( \frac{B_o^2 C_{\beta}^3 \cos^2 \theta}{h^2 Ri^5} \right)^{1/6}$          |
| ps-at/<br>gv-at | $cl_{gv} \left( \frac{cl_{pv}}{cl_{gv}} \right)^{11/8} \left( \frac{C_{\beta}}{C_{\beta}} \right)^{1/7} \left( \frac{B_o^3 \sin^2 \theta \cos \theta}{C_{\beta}^3 h^3} \right)^{1/9}$ | $cb_{gv} \left( \frac{cl_{pv}}{cl_{gv}} \right)^{-11/9} \left( \frac{C_{\beta}}{C_{\beta}} \right)^{2/7} \left( \frac{B_o^3 \sin^2 \theta}{C_{\beta}^3 h^3 \cos^2 \theta} \right)^{1/9}$ |
| ps-in/<br>gv-in | $cl_{pi} \left( \frac{cl_{pi}}{cl_{gi}} \right)^{-5/9} \left( \frac{B_o \sin \theta}{h} \right)^{1/3}$  | $cb_{pi} \left( \frac{cl_{pi}}{cl_{gi}} \right)^{-5/9} \left( \frac{B_o \sin \theta}{h} \right)^{1/3}$   |
| gv-in/<br>gv-at | $cl_{gi} \left( \frac{cl_{gi}}{cl_{gv}} \right)^{7/3} \left( \frac{C_{\beta}}{C_{\beta}} \right)^{1/55} \left( \frac{C_{\beta}^3 B_o \sin^2 \theta}{h \cos \theta} \right)^{1/3}$     | $cb_{gi} \left( \frac{cl_{gi}}{cl_{gv}} \right)^{-14/3} \left( \frac{C_{\beta}}{C_{\beta}} \right)^{2/55} \left( \frac{B_o \cos^2 \theta}{C_{\beta}^6 h \sin \theta} \right)^{1/3}$      |
| in-at/<br>gv-at | $cl_{iv} \left( \frac{C_{\beta}}{C_{\beta}} \right)^{1/7} \left( \frac{B_o \cos \theta}{h Ri} \right)^{1/5}$  | $cb_{gv} \left( \frac{cl_{gv}}{cl_{iv}} \right)^2 \left( \frac{C_{\beta}^9}{C_{\beta}^2} \right)^{1/7} \left( \frac{B_o Ri^2 \sin^3 \theta}{h \cos^2 \theta} \right)^{1/3}$              |

TABELA 3.3 – Equações adimensionais para o desenvolvimento da corrente de densidade

| Declive | Entrada      | Regime            | Equações adimensionais para L, b   |  |
|---------|--------------|-------------------|--|--|
| Plano   | Subcrítico   | pressão-inércia   | $\frac{L}{L^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)^{3/4}$   | $\frac{b}{b^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)^{3/4}$   |
|         |              | pressão-atrito    | $\frac{L}{L^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)^{9/11}$  | $\frac{b}{b^*} = \left(\frac{cl_{pv}^3 cb_{pv}}{cl_{pi}^3 cb_{pi} C_f}\right) \left(\frac{t}{t^*}\right)^{6/11}$   |
|         | Supercrítico | inércia-atrito    | $\frac{L}{L^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)$   | $\frac{b}{b^*} = \left(\frac{cl_{iv}}{cl_{pv}}\right)^3 \frac{1}{cb_{pv} Ri}$  |
|         |              | pressão-atrito    | $\frac{L}{L^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)^{9/11}$  | $\frac{b}{b^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)^{6/11}$  |
| Suave   | Subcrítico   | pressão-inércia   | $\frac{L}{L^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)^{3/4}$   | $\frac{b}{b^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)^{3/4}$   |
|         |              | pressão-atrito    | $\left(\frac{C_\beta}{C_\beta}\right)^{4/7} \frac{L}{L^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)^{9/11}$ | $\left(\frac{cl_{gv}}{cl_{pv}}\right)^{1/4} \left(\frac{C_\beta}{C_\beta}\right)^{1/7} \frac{cb_{gv} b}{cb_{pv} b^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)^{6/11}$    |
|         |              | gravidade-atrito  | $\frac{L}{L^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)^{9/7}$   | $\frac{b}{b^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)^{3/7}$   |
|         | Supercrítico | inércia-atrito    | $\frac{L}{L^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)$   | $\frac{b}{b^*} = \left(\frac{cl_{iv}}{cl_{pv}}\right)^3 \frac{1}{cb_{pv} Ri}$  |
|         |              | pressão-atrito    | $\frac{L}{L^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)^{9/11}$  | $\frac{b}{b^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)^{6/11}$  |
|         |              | gravidade-atrito  | $\frac{L}{L^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)^{9/7}$   | $\frac{b}{b^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)^{3/7}$   |
| forte   | Subcrítico   | pressão-inércia   | $\frac{L}{L^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)^{3/4}$   | $\frac{b}{b^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)^{3/4}$   |
|         |              | gravidade-inércia | $\frac{L}{L^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)^{6/5}$   | $\frac{b}{b^*} = \left(\frac{cl_{gi}^{1/2} cb_{gi}}{cl_{pi}^{1/2} cb_{pi}}\right) \left(\frac{t}{t^*}\right)^{3/5}$  |
|         |              | gravidade-atrito  | $\frac{L}{L^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)^{9/7}$   | $\frac{b}{b^*} = \left(\frac{cl_{gv}^2 cb_{gv}}{cl_{gi}^2 cb_{gi} C_f \text{sen}^{2/7} \theta}\right) \left(\frac{t}{t^*}\right)^{3/7}$                      |
|         | Supercrítico | inércia-atrito    | $\frac{L}{L^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)$   | $\frac{b}{b^*} = \left(\frac{cl_{iv}}{cl_{pv}}\right)^{3/2} \left(\frac{C_\beta}{C_\beta}\right)^{2/7} \frac{cb_{iv} Ri^{1/2} \tan \theta}{cb_{pv} C_\beta}$ |
|         |              | gravidade-atrito  | $\frac{L}{L^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)^{9/7}$   | $\frac{b}{b^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)^{3/7}$   |

TABELA 3.3 (continuação) – Equações adimensionais para o desenvolvimento da corrente de densidade

| Declive | Entrada      | Regime            | Equações adimensionais para u, v   |   |
|---------|--------------|-------------------|--|---|
| Plano   | Subcrítico   | pressão-inércia   | $\frac{u}{u^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)^{-1/4}$  | $\frac{v}{v^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)^{-1/4}$   |
|         |              | pressão-atrito    | $\frac{u}{u^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)^{-2/11}$   | $\frac{v}{v^*} = \left(\frac{cl_{pv}^3 cb_{pv}}{cl_{pi}^3 cb_{pi} C_f}\right) \left(\frac{t}{t^*}\right)^{-5/11}$   |
|         | Supercrítico | inércia-atrito    | $\frac{u}{u^*} = \frac{1}{cl_{iv}}$  | $\frac{v}{v^*} = \frac{b}{b^*} C_f^2 \left(\frac{t}{t^*}\right)^{-1}$   |
|         |              | pressão-atrito    | $\frac{u}{u^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)^{-2/11}$   | $\frac{v}{v^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)^{-5/11}$  |
| Suave   | Subcrítico   | pressão-inércia   | $\frac{u}{u^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)^{-1/4}$  | $\frac{v}{v^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)^{-1/4}$   |
|         |              | pressão-atrito    | $\left(\frac{C_\beta}{C_\beta}\right)^{4/77} \frac{u}{u^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)^{-2/11}$ | $\left(\frac{cl_{gv}}{cl_{pv}}\right)^{1/4} \left(\frac{C_\beta}{C_\beta}\right)^{1/77} \frac{cb_{gv}}{cb_{pv}} \frac{v}{v^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)^{-5/11}$ |
|         |              | gravidade-atrito  | $\frac{u}{u^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)^{2/7}$   | $\frac{v}{v^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)^{-4/7}$   |
|         | Supercrítico | inércia-atrito    | $\frac{u}{u^*} = \frac{1}{cl_{iv}}$  | $\frac{v}{v^*} = \frac{b}{b^*} C_f^2 \left(\frac{t}{t^*}\right)^{-1}$   |
|         |              | pressão-atrito    | $\frac{u}{u^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)^{-2/11}$   | $\frac{v}{v^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)^{-5/11}$  |
|         |              | gravidade-atrito  | $\frac{u}{u^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)^{2/7}$   | $\frac{v}{v^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)^{-4/7}$   |
| forte   | Subcrítico   | pressão-inércia   | $\frac{u}{u^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)^{-1/4}$  | $\frac{v}{v^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)^{-1/4}$   |
|         |              | gravidade-inércia | $\frac{u}{u^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)$   | $\frac{v}{v^*} = \left(\frac{cl_{gi}^{1/3} cb_{gi}}{cl_{pi}^{1/3} cb_{pi}}\right) \left(\frac{t}{t^*}\right)^{-2/5}$  |
|         |              | gravidade-atrito  | $\frac{u}{u^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)^{2/7}$   | $\frac{v}{v^*} = \left(\frac{cl_{gv}^2 cb_{gv}}{cl_{gi}^2 cb_{gi} C_f \sin^{2/7} \theta}\right) \left(\frac{t}{t^*}\right)^{-4/7}$                                  |
|         | Supercrítico | inércia-atrito    | $\frac{u}{u^*} = \left(\frac{C_\beta}{C_\beta}\right)^{4/21}$                                    | $\frac{v}{v^*} = \left(\frac{C_\beta cl_{iv}}{cl_{gv}}\right)^{3/2} \left(\frac{C_\beta}{C_\beta}\right)^{5/7} \frac{cb_{gv}}{cb_{iv} Ri^{1/2} \tan \theta}$        |
|         |              | gravidade-atrito  | $\frac{u}{u^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)^{2/7}$   | $\frac{v}{v^*} = \left(\frac{t}{t^*}\right)^{-4/7}$   |

### 3.2 A Análise do Fenômeno em Regime Permanente

Depois do estabelecimento da corrente de densidade, tem-se um regime permanente de escoamento (a não ser nos instantes em que a amplificação e a superposição de ondas vorticosas se manifestam). A análise simplificada das diversas zonas de escoamento neste tipo de regime já foi comentada no capítulo anterior, em que foi feita revisão bibliográfica sobre o tema.

As considerações acerca dos procedimentos teóricos e experimentais desses trabalhos encontram-se detalhadas no item anterior.

#### 3.2.1 Equacionamento

Os casos mais complexos de correntes de densidade podem ser separados em dois domínios, que são função do número de Richardson na entrada. São eles:

- domínio da quantidade de movimento;
- domínio da diferença de densidade.

Para regimes supercríticos na entrada, haverá a existência desses dois domínios e, para subcríticos, apenas um (o da diferença de densidade).

A *Figura 3.2* denota tais domínios para uma corrente de densidade tridimensional.

A delimitação do ponto de submersão é dada pela *Equação (3.12)*, que será discutida no *Capítulo 6*, referente aos dados de ensaio:

$$h_{sub} = (0,7 - 1,08) h_c Fr_c \left( \frac{Sb_o}{h_o} \right)^{1/4} \quad (3.12)$$

Equação válida para  $h_{sub} > h_o$ .

Ambos os domínios serão tratados por meio das formas integrais unidimensionais das equações de conservação de volume, continuidade e quantidade

de movimento aplicadas a um volume de controle prismático de comprimento infinitesimal e largura e espessura finitas (Ver *Anexo A* – Equações, para Regime Permanente).

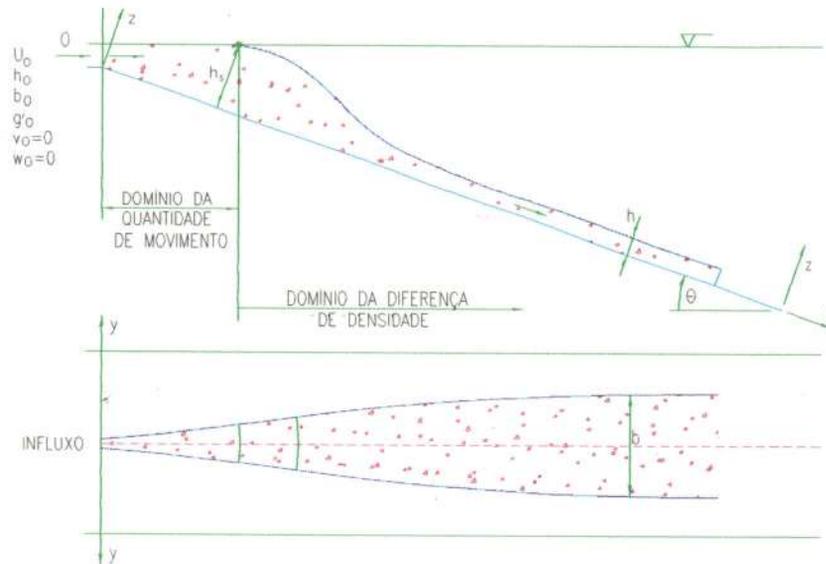


FIGURA 3.2 - Corrente de densidade tridimensional num declive

### 3.2.1.1 Equações Governantes do Fenômeno

As referidas equações, nas suas formas mais gerais, são:

- *Conservação de volume*

$$\frac{\partial}{\partial t} \int_{VC} dV + \iint_{SC} \vec{V} \cdot d\vec{A} = 0 \quad (3.13)$$

- *Conservação da massa*

$$\frac{\partial}{\partial t} \int_{VC} \rho dV + \iint_{SC} \rho \vec{V} \cdot d\vec{A} = 0 \quad (3.14)$$

- *Conservação da quantidade de movimento*

$$\frac{\partial}{\partial t} \int_{VC} u_s \rho dV + \iint_{SC} u_s \rho \vec{V} \cdot d\vec{A} = F_{mss} + F_{ss} \quad (3.15)$$

onde:

- $VC$  é o volume de controle;
- $SC$  é a superfície fechada  $A$  que recobre o volume de controle;
- $\vec{V} = u\vec{i} + v\vec{j} + w\vec{k}$  é o campo de velocidades do escoamento;
- $u_s$  é a componente de velocidade da direção referida;
- $\Delta\rho$  é a diferença de densidade entre a corrente de densidade e o meio receptor;
- $F_{mss}$  e  $F_{ss}$  são as forças de massa e superfície atuantes no volume de controle para a direção referida.

### 3.2.1.2 Hipóteses Simplificadoras

- Escoamento permanente e unidimensional;
- Distribuição hidrostática de pressões;
- Validade das aproximações de Boussinesq;
- Turbulência isotrópica e homogênea;
- Semelhança dos perfis de velocidade e densidade;
- Escoamento incompressível;
- Perfis uniformes de velocidade e densidade nas seções de entrada e saída do volume de controle;
- Atrito nas interfaces líquido-líquido é desprezível;
- Só há fluxo de momento através das seções perpendiculares à direção  $x$ .

### 3.2.1.3 Volume de Controle

A configuração do volume de controle mostrado na *Figura 3.3* é

válida para ambos os domínios.

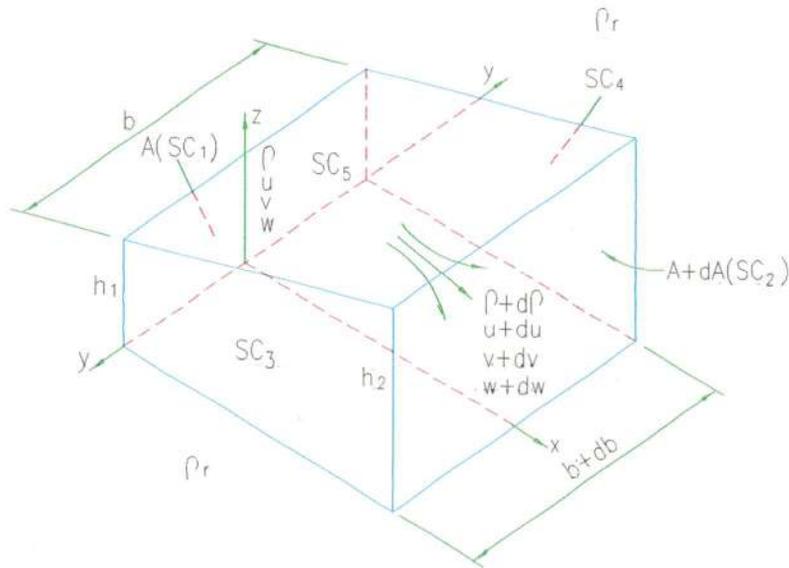


FIGURA 3.3 – Volume de controle de uma corrente de densidade

No primeiro domínio, a face superior do volume de controle está sob a ação da pressão atmosférica; no segundo, da coluna de água do reservatório (o escoamento é submerso).

#### 3.2.1.4 Equações para o Volume de Controle

As deduções das equações acima se encontram no *Anexo A*.

##### 3.2.1.4.1 Primeiro Domínio

$$h = \frac{1}{\cos\theta} (h_o + x \tan\theta) \quad (3.16)$$

$$\frac{d}{dx} (uhb) = 2Euh \quad (3.17)$$

$$\frac{d}{dx}(g'uhb) = 0 \quad (3.18)$$

$$\frac{d}{dx}(u^2hb) = g'hb \operatorname{sen} \theta - \frac{1}{2} \frac{d}{dx}(g'h^2b \cos \theta) - C_f u^2 b \quad (3.19)$$

$$\frac{d}{dx}(uvhb) = \frac{1}{2} \frac{d}{dx} g'h^2b \cos \theta - \frac{1}{2} C_f v^2 b \quad (3.20)$$

$$\frac{d}{dx}(uwvb) = g'hb \cos \theta \quad (3.21)$$

#### 3.2.1.4.2 Segundo Domínio

$$\frac{d}{dx}(uhb) = Eu(2h+b) \quad (3.22)$$

$$\frac{d}{dx}(g'uhb) = 0 \quad (3.23)$$

$$\frac{d}{dx}(u^2hb) = g'hb \operatorname{sen} \theta - \frac{1}{2} \frac{d}{dx}(g'h^2b \cos \theta) - C_f u^2 b \quad (3.24)$$

$$\frac{d}{dx}(uvhb) = \frac{1}{2} \frac{d}{dx} g'h^2b \cos \theta - \frac{1}{2} C_f v^2 b \quad (3.25)$$

$$\frac{d}{dx}(uwvb) = 0 \quad (3.26)$$

#### 3.2.1.5 Equações Diferenciais Explícitas

Estas equações são obtidas por meio de tratamento algébrico das equações para o volume de controle.

## 3.2.1.5.1 Primeiro Domínio

$$\frac{dg'}{dx} = \frac{2g'E}{b} \quad (3.27)$$

$$\frac{du}{dx} = \frac{g'h \operatorname{sen} \theta - C_f u^2 - \frac{1}{2} \frac{d}{dx} (g'h^2 \cos \theta) + \frac{g'h \cos \theta \frac{dh}{dx} - \frac{2Eh}{b} \left( u^2 + \frac{g'h \cos \theta}{2} \right)}{2u^2 h - g'h \cos \theta} \quad (3.28)$$

$$\frac{db}{dx} = 2E \frac{b \frac{dh}{dx} - b \frac{du}{dx}}{h \frac{dh}{dx} - u \frac{du}{dx}} \quad (3.29)$$

$$\frac{dv}{dx} = \frac{\cos \theta \frac{d}{dx} (g'h^2 b) - \frac{C_f v^2 - 2Ev}{2uh} - b}{2uhb \frac{dx}{} - \frac{2Ev}{b}} \quad (3.30)$$

$$\frac{dv_u}{dx} = \frac{g' \cos \theta - 2Ev}{u - b} \quad (3.31)$$

## 3.2.1.5.2 Segundo Domínio

$$\frac{dg'}{dx} = \frac{g'E(2h+b)}{hb} \quad (3.32)$$

$$\frac{db}{dx} = \left( \frac{v}{u} + E \right) \quad (3.33)$$

$$\frac{du}{dx} = \frac{g' b \operatorname{sen} \theta - \frac{C_f u^2 b}{h} - \frac{1}{2} h \cos \theta \frac{d}{dx} (g'b) + g'h \cos \theta \frac{db}{dx} - \frac{E(2h+b)}{h} \left( u^2 + \frac{g'h \cos \theta}{2} \right)}{u^2 b - g' h b \cos \theta} \quad (3.34)$$

$$\frac{dh}{dx} = E \left( \frac{2h+b}{b} \right) \frac{h \cdot db}{b \cdot dx} - \frac{h \cdot du}{u \cdot dx} \quad (3.35)$$

$$\frac{dv}{dx} = \frac{\cos \theta \cdot d \cdot (g/h^2 b)}{2uhb \cdot dx} = \frac{C_p v^2}{2uh} - \frac{E(2h+b)v}{hb} \quad (3.36)$$

$$\frac{dw}{dx} = \frac{E(2h+b)v}{hb} \quad (3.37)$$

### 3.2.2 Solução Numérica das Equações Diferenciais Explícitas

As equações do item anterior são resolvidas numericamente por meio de diferenças finitas regressivas e centrais de primeira e segunda ordens, com aproximação implícita.

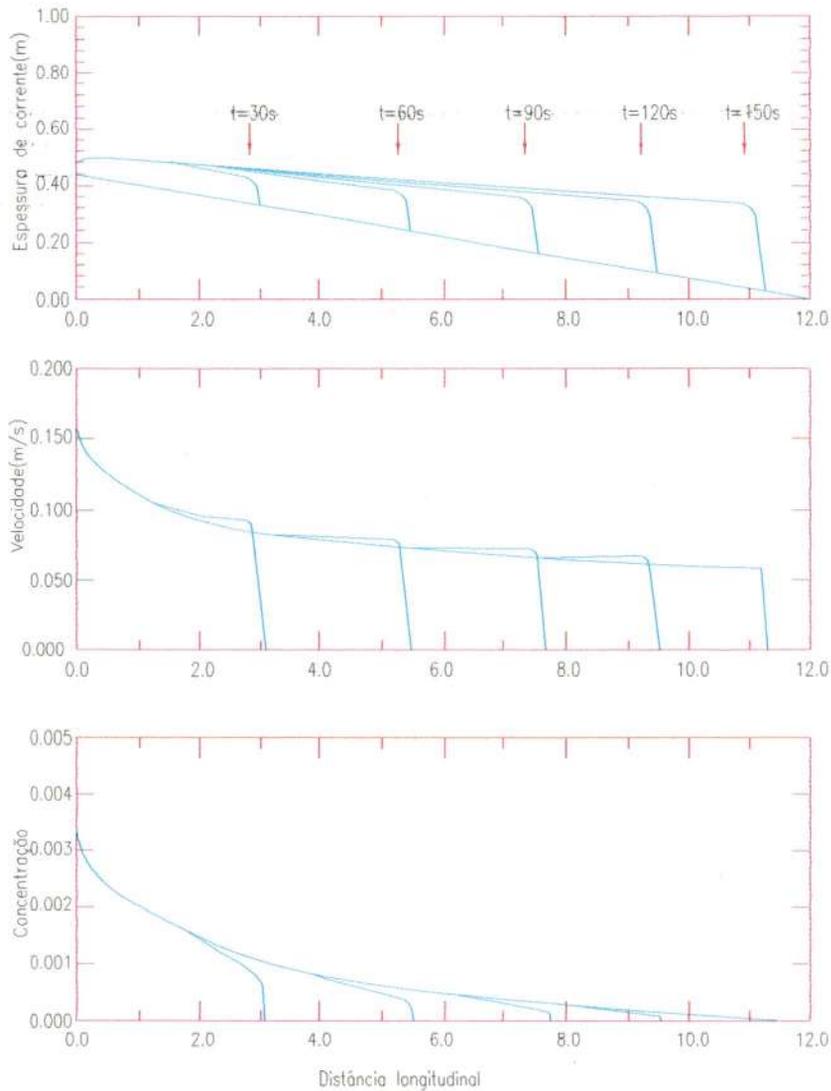
O fluxograma, linguagem computacional, ambiente de trabalho, valores de entrada e valores de calibração para o cálculo numérico dessas equações se encontram no *Anexo B*.

### 3.3 Uma Comparação das Características da Corrente de Densidade em Regimes Permanentes e Não-permanentes

Coloca-se a seguinte pergunta: **podemos utilizar dados experimentais obtidos quando do estabelecimento da corrente de densidade para comparação com dados teóricos obtidos por formulação não dependente do tempo?**

O trabalho de CHOI e GARCIA (1995) nos indica que sim, pois os perfis de algumas características obtidas por eles, tais como velocidade longitudinal, espessura e concentração da corrente de densidade, são semelhantes, em termos

quantitativos, tanto para a análise instantânea quanto para a permanente. A *Figura 3.4* mostra alguns desses perfis.



**FIGURA 3.4** – Perfis instantâneos e permanentes de uma corrente de densidade. De *CHOI e GARCIA (1995)*

Em função disso, o presente trabalho utiliza dados obtidos na fase de estabelecimento da corrente de densidade para verificações, também, dos

escoamentos já totalmente desenvolvidos; esses valores podem, em alguns casos nos quais a passagem de ondas vorticosas são de grande amplitude, desviar-se um pouco dos valores obtidos para regimes permanentes.

---

## Capítulo 4 – Sistemas a Laser para Medidas de Velocidade

A medida de velocidade de escoamentos tem sido feita de várias maneiras e métodos, desde os mais simples, como os flutuadores, passando por tubos de Pitot, medidores deprimogêneos, eletromagnéticos, ultrassônicos, acústicos a efeito Doppler (meio-intrusivos), até chegarmos aos não-intrusivos, como baseados em dispositivos a Laser.

A maioria dos métodos e equipamentos ainda utilizados se baseia em dispositivos que são colocados no escoamento para a medida de velocidade. Em muitos casos isso não configura um grande problema no que tange à qualidade como à possibilidade da medida; entretanto, em determinados casos não é possível o acesso aos aparelhos convencionais e também não é desejável que o escoamento seja perturbado com a colocação de um instrumento em seu interior.

Há ainda a necessidade de se obterem informações a respeito da quantificação local ou até pontual de um escoamento, pois, em várias ocasiões, nem somente a velocidade média de uma seção é importante.

Como consequência da evolução de idéias e questionamentos teóricos, as flutuações de velocidade num único ponto do escoamento devem ser conhecidas. Requer-se assim, a obtenção de características turbulentas do referido ponto.

Para resolver alguns desses problemas, a utilização dos raios Laser tem sido empregada para se obterem valores de velocidade locais e instantâneas, flutuações de velocidade, tensões turbulentas, vorticidade, linhas de corrente, tamanho e concentração de partículas e outros dados dependendo do tipo de sistema a Laser em questão, sem a introdução de sondas no escoamento.

Atualmente os métodos utilizados para as medições de velocidades

utilizando fontes Laser são:

1. Velocimetria a Doppler de Laser – VDL;
2. Velocimetria a Laser por Processamento de Imagens – VLPI;

O primeiro trabalha com o efeito Doppler de um feixe de Laser que origina um sistema de franjas de interferência num pequeno volume do escoamento. Tal método permite a obtenção de valores num ponto de velocidades médias, grandezas turbulentas e tamanho de partículas de sistemas uni, bi e tridimensionais, largamente usado desde meados da década de 70 até o início da década de 90. O método VDL será explicitado no *Apêndice II*.

O segundo método foi grandemente impulsionado no final da década de 80, com o avanço dos recursos de informática e processamento digital de imagens. Neste caso, o feixe Laser nada mais é que uma fonte de iluminação da região do escoamento em estudo, para que esta seja fotografada em instantes sucessivos e, com isto, traçado um campo de velocidades. Esse método permite a obtenção de velocidades médias, tensões de Reynolds, vorticidades e outras grandezas para um plano de uma maneira conjunta, residindo aí sua vantagem em relação ao anterior.

No *Anexo C* são abordadas questões referentes á segurança no manusei com fontes Laser.

## **4.1 O Método VLPI**

Suas características básicas são:

- ❖ técnica óptica;
- ❖ medição de campo de velocidades bidimensional quase-instantâneo;
- ❖ não exige a introdução de sondas.

### **4.1.1 Princípio Básico de Funcionamento**

Esta é uma técnica óptica não-intrusiva, que mede o campo de

---

velocidades instantâneo de uma fatia bidimensional do escoamento. É de grande valia para investigações de escoamentos não-permanentes, periódicos ou transitórios.

Na técnica VLPI, um feixe de Laser é expandido em um plano e então introduzido no escoamento. Câmeras de vídeo ou fotográficas são usadas para gravar imagens de partículas ou gotículas movendo-se dentro do plano de luz e, se o feixe Laser for pulsado várias vezes, cada partícula produzirá múltiplas imagens (*Figura 4.1*). As análises destas múltiplas imagens fornecerão os módulos e direções dos vetores-velocidade de todo o plano iluminado.

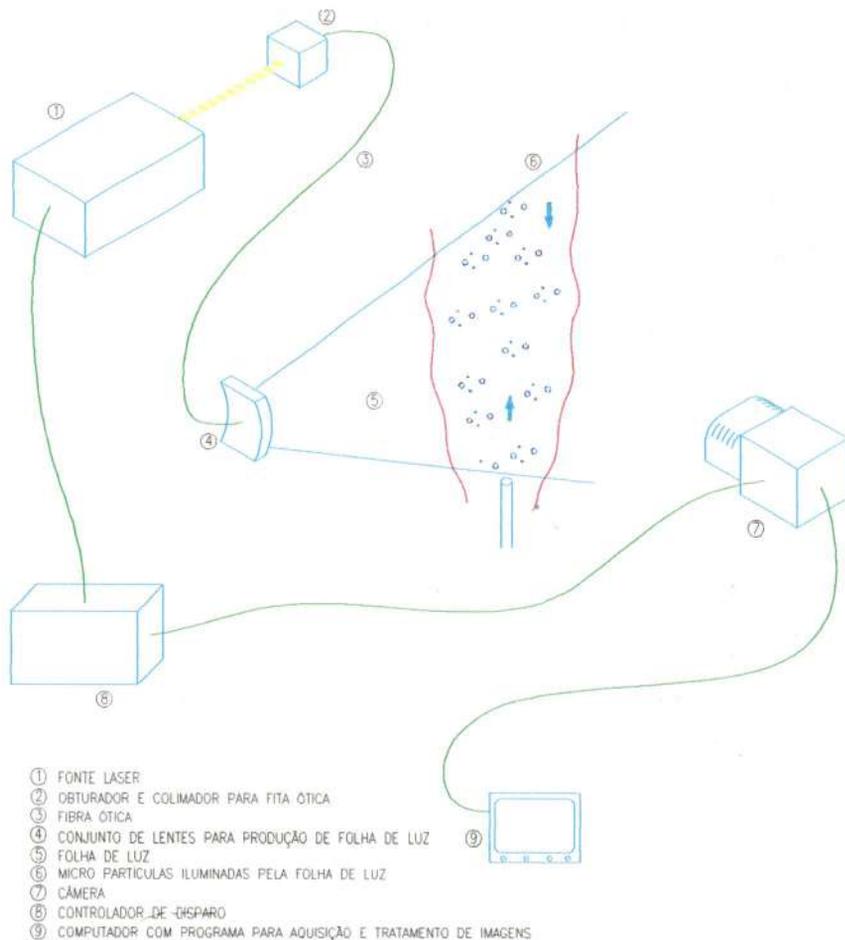


FIGURA 4.1 – Sistema simplificado de VLPI

Existem duas maneiras de se fazer a análise de tais imagens: a *análise de correlação* e a *análise por rastreamento de partículas*. A primeira analisa uma

região da imagem do escoamento e determina o deslocamento médio do campo de partículas. A segunda analisa as posições de cada partícula e procura contrapô-las com suas respectivas múltiplas imagens. Cada técnica tem suas vantagens e desvantagens, características essenciais para certos grupos de imagens para VLPI. Ambas as técnicas podem ser usadas para se estudar campos de velocidade de única ou de dupla exposição.

#### 4.1.1.1 *Análise de Correlação*<sup>1</sup>

O movimento de uma região do escoamento é revelado pela correlação entre imagens sucessivas dessa região. A análise de correlação faz uso da teoria de Fourier, esboçada abaixo:

A função complexa  $h(t)$  pode ser transformada na função  $H(f)$ , isto é, uma transformação do domínio do tempo no domínio da frequência, ou seja:

$$H(f) = \int_{-\infty}^{\infty} h(t) e^{2\pi i f t} dt \quad (4.1)$$

A função complexa  $H(f)$  é a Transformada de Fourier de  $h(t)$  e representa uma transformação da variável  $t$ , para a variável  $f$ .

A operação é reversível; a função original pode ser encontrada por meio da Transformada Inversa de Fourier:

$$h(t) = \int_{-\infty}^{\infty} H(f) e^{-2\pi i f t} df \quad (4.2)$$

Numa notação simplificada:

$$h(t) \leftrightarrow H(f) \quad (4.3)$$

<sup>1</sup> O texto abaixo foi retirado de AEA TECHNOLOGY (1997).

Usando procedimento análogo, uma função com variável espacial (o deslocamento) pode ser transformada em uma função com variável de frequência espacial. Há aqui uma analogia entre distância e tempo e entre frequência espacial e frequência.

A Transformada de Fourier de função de uma única variável (ou dimensão) pode ser estendida para funções de várias variáveis (ou dimensões):

$$H(f_1, f_2) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} h(t_1, t_2) e^{-2\pi i(f_1 t_1 + f_2 t_2)} dt_1 dt_2 \quad (4.4)$$

A correlação cruzada entre duas funções  $g(t)$  e  $h(t)$  é definida como:

$$\text{Corr}(g, h) = \int g(\Delta t + t) h(\Delta t) d(\Delta t) \quad (4.5)$$

A correlação mede o grau de similaridade entre as funções  $g$  e  $h$ . Essa operação pode ser visualizada como a sobreposição das duas funções, com o movimento relativo de uma em relação à outra para se saber a ordem de semelhança entre elas. Quando as duas funções são semelhantes, a correlação fornece um grande valor.

A correlação pode ser calculada por meio da Transformada de Fourier:

$$\text{Corr}[g(t), h(t)] \Leftrightarrow G(f) H^*(f) \quad (4.6)$$

onde:

- $H^*$  é o conjugado de  $H$ .

A expressão acima é o *Teorema de Correlação*.

A auto-correlação nada mais é que a correlação da função consigo mesma:

$$\text{Corr}(g, g) \Leftrightarrow |G(f)|^2 \quad (4.7)$$

A auto-correlação pode ser considerada como a sobreposição da função consigo mesma. A auto-correlação de  $g(t)$  nada mais é que a sua comparação com o seu valor para um valor de  $t$  diferente, ou seja,  $g(\Delta t)$ .

Correlações podem ser estendidas para duas ou mais dimensões da mesma maneira que a Transformada de Fourier. Se for calculada a auto-correlação de uma imagem VLPI, quaisquer deslocamentos preponderantes resultantes de várias partículas na imagem produzirão um forte sinal no plano de correlação da mesma ordem do deslocamento. Esse deslocamento pode ser convertido em termos de velocidade média para uma referida região. Esta é a base do cálculo de correlação na técnica VLPI.

A auto-correlação é usada somente para imagens VLPI de simples exposição, enquanto que a correlação cruzada é usualmente utilizada para VLPI de dupla exposição.

O cálculo da função de auto-correlação pode ser feito por meio da discretização da Transformada de Fourier, na qual a função a ser transformada terá amostragens em  $N$  pontos:

$$H_n \equiv \sum_{k=0}^N h_k e^{j \frac{2\pi kn}{N}} \quad (4.8)$$

Para duas dimensões:

$$H_{n,m} = \sum_{l=0}^M \sum_{k=0}^N h_{k,l} e^{j \frac{2\pi kn}{N}} e^{j \frac{2\pi lm}{M}} \quad (4.9)$$

Se o número de amostragens de  $h$  for igual em todas as dimensões, a Transformada Discreta de Fourier requererá  $N \times N$  operações, mostrando o grande

incremento do tempo de computação à medida que  $N$  aumenta. Para reduzir o número de operações, para cerca de  $N \log_2 N$  usa-se o algoritmo da Transformada Rápida de Fourier. Esta é uma redução significativa, principalmente para grandes valores de  $N$  e transformações multidimensionais.

Nota-se que, para o cálculo de auto-correlação para uma determinada região de uma imagem do escoamento, é necessária a utilização de Transformadas Rápidas de Fourier bidimensionais, e que, mesmo assim, é requerido um grande trabalho computacional.

Na auto-correlação, o módulo e a direção do vetor velocidade são conhecidos, mas não o seu sentido. A correlação cruzada oferece a vantagem da facilidade da resolução direcional e não deixa dúvidas quanto ao sentido do vetor velocidade; entretanto, necessita de grande capacidade de armazenamento na memória do computador para gerar uma imagem por pulso de Laser.

Cada partícula fornece, teoricamente, um pico de frequência resultante de sua correlação consigo mesma e representa a intensidade da imagem; junto ao pico aparecem dois outros picos, que são a representação do deslocamento da região. Na correlação cruzada, aparecem um ou mais picos principais assimetricamente distribuídos.

A maior parte das funções de correlação apresentam mais de um pico de frequência dentro da imagem. Esses picos devem-se à correlação de partículas diferentes entre si; são usualmente de baixa amplitude e podem ser considerados como ruído — ocasionalmente, podem gerar resultados imprecisos no campo de velocidades. Para que essas imprecisões não aconteçam, é importante que o computador escolha o pico de frequência correspondente à correlação da partícula consigo mesma.

#### ***4.1.1.2 Análise por Rastreamento de Partículas<sup>2</sup>***

Os métodos de análise por correlação estudam regiões retangulares de

---

<sup>2</sup> O texto abaixo foi retirado de AEA TECHNOLOGY (1997).

---

uma imagem de VLPI para identificar o deslocamento médio do campo de partículas. Esta técnica possui vantagens e desvantagens; a principal vantagem consiste no fato de ser um método eficiente quando a imagem for cheia de ruído. Se o ruído for distribuído aleatoriamente por toda a imagem, o efeito sobre a auto-correlação é o de simplesmente aumentar o nível de frequência de base, relativamente aos principais picos de sinal. Enquanto tais picos de sinal estão visíveis acima desse patamar de ruído, a análise não é afetada.

Os métodos de rastreamento de partículas trabalham na identificação das posições instantâneas das imagens das partículas. Primeiramente, a imagem é limitada em grupos para se obterem regiões com pixels conectados entre si; em seguida, os centróides das imagens das partículas são calculados e armazenados em uma lista.

Os diferentes métodos de rastreamento confrontam a lista de dados de coordenadas com as respectivas múltiplas imagens de cada partícula; com isso, consegue-se obter os vetores de velocidade para todo campo em estudo.

A mais simples maneira para se rastrear as partículas consiste em procurar a primeira partícula da lista de coordenadas e assim pesquisar no resto da lista para encontrar a imagem da vizinhança mais próxima. O vetor velocidade de determinada partícula é obtido quando duas imagens são confrontadas, sendo que essas imagens são eliminadas da lista e o processo é repetido até que todas as imagens da lista sejam confrontadas.

Esta técnica funciona bem enquanto a densidade de partículas na seção é baixa e uma partícula não cruza a trajetória de outra; se as trajetórias se interceptam, as confrontações entre centróides de imagens se darão entre partículas diferentes, e velocidades incorretas serão calculadas. É uma técnica mais rápida que as anteriores, mas ineficiente para escoamentos muito turbulentos, pelos motivos expostos acima.

Os mais modernos métodos de rastreamento de partículas aplicam vários parâmetros para incrementar a probabilidade de diferenciação de partículas e para confrontar a imagem de cada partícula com suas respectivas repetições.

A qualidade da resposta dos métodos de correlação e rastreamento depende, principalmente, da densidade das partículas semeadas no escoamento para

---

visualização e da qualidade da imagem a ser tratada. Para baixas densidades de partículas é preferível a utilização do rastreamento, tornando-se este mais eficaz à medida que a densidade diminui. Para altas densidades poderá haver confrontação de partículas diferentes e, por isso, a correlação torna-se mais atrativa e eficiente. Para estas altas densidades, onde estão presentes muitas partículas geminadas, a correlação é a técnica mais apropriada por ter uma tolerância muito grande ao ruído.

Na prática, a densidade de partículas é dependente do tipo de escoamento em estudo. Escoamentos gasosos com altas velocidades usualmente têm uma densidade muito baixa, devido à dificuldade de introduzir e dispersar uma quantidade razoável de material. Escoamentos líquidos com baixas velocidades são facilmente semeados, permitindo o estabelecimento de uma alta concentração de partículas. Para escoamentos com velocidades intermediárias, a escolha da técnica de tratamento de imagem e da semeadura de partículas dependerá da complexidade do escoamento e do nível de ruído presente nas imagens.

Quando o escoamento tem uma direção preponderante do fluxo, muitos métodos de rastreamento fazem uso somente da técnica de confrontação das posições das imagens sucessivas das partículas; entretanto, para escoamentos sem uma direção preferencial, como no caso de recirculações, é necessário adicionar ao algoritmo de rastreamento um certo conhecimento do comportamento do escoamento.

#### **4.1.2 Aspectos e Componentes Principais do Sistema VLPI Típico**

##### **4.1.2.1 Fonte Laser**

Fonte Laser é necessária para a iluminação do escoamento. Neste tipo de método de velocimetria, podem ser usados Lasers Contínuos (CW) ou pulsantes. Os do segundo tipo são os preferidos, pois fornecem uma grande potência de iluminação para cada um de seus pulsos (em alguns Lasers de vapor de cobre são comuns potências de pulso da ordem de dezenas de kW, alguns chegando a ordens de

---

tW) enquanto que os de ondas contínuas, mesmo sendo de alta potência média, fornecem pequenas potências de iluminação para visualização do escoamento. Isto se deve ao fato de que para os pequenos intervalos de tempo requeridos para as exposições, a potência fornecida para a iluminação do escoamento é a mesma da média. Esta consideração é ainda mais reforçada quando a área do escoamento em estudo for de proporções consideráveis.

Os principais equipamentos de Laser utilizados para o método VLPI são:

- um Laser de ondas contínuas de *íons Argônio*, que oferece um baixo custo mas devem ser usados em escoamentos de baixa velocidade com área de iluminação de pequenas dimensões;
- um par de Lasers de múltiplo pulso *Nd - Yag*, que proporcionam uma iluminação pulsante de alta densidade (potência) para grandes aplicações de velocidades; entretanto, a taxa de repetição dos pulsos é pequena, de no máximo poucas centenas de Hz;
- um Laser de Vapor de Cobre, que propicia uma alta taxa de repetição de pulsos de iluminação (muito úteis para estudo, em tempo real, de escoamentos turbulentos em regime não-permanente). Este tipo de Laser oferece um pulso de iluminação de alta potência que possibilita uma folha de luz de grandes dimensões e de alta densidade de  $W/m^2$ . As potências do feixe de saída variam, geralmente, entre 10 e 200 W. Sua taxa de repetição de pulsos pode chegar a dezenas de kHz, com duração do pulso entre 20 e 60 ns.

Um aspecto-chave no manuseio de fontes Laser é o que se refere à segurança das pessoas envolvidas e das circunvizinhanças do sistema. No *Anexo 4*, tem-se uma visão global dos principais riscos e normas de segurança do uso dessas fontes.

#### **4.1.2.2 Obturador e Conversor de Feixe**

Os obturadores são dispositivos utilizados para servir como bloqueadores ou atenuadores do feixe de Laser, geralmente operados manualmente

---

ou à distância por um mecanismo de controle. Quando do seu uso como atenuadores, estes podem reduzir a potência do feixe em mais de 90%.

Os conversores de feixe servem para introduzir o feixe em uma fibra óptica. São um dispositivo que requer um alinhamento constante para que a potência inserida na fibra seja a maior possível, e com o cuidado para que a convergência do feixe primário se dê antes da face frontal da fibra ( para evitar que o foco se localize no interior dela, e eliminar a possibilidade de sua queima).

#### **4.1.2.3 Fibra Óptica**

A fibra óptica é utilizada para transportar o feixe a grandes distâncias e lugares de difícil acesso.

Opcionalmente, em substituição a uma fibra óptica pode ser usado um conjunto de lentes e espelhos que possam transmitir o feixe até a região em estudo do escoamento. A grande vantagem do uso do conjunto de espelhos e lentes em relação à fibra óptica consiste no fato de que a segunda ocasiona uma perda considerável da potência luminosa; um mínimo de 30 % de perda é inevitável.

#### **4.1.2.4 Gerador do Plano de Luz**

Dispositivo óptico para produção do plano de iluminação do escoamento composto de lente cilíndrica (opcional) e de um conjunto de lentes convergentes e divergentes para produção e focalização desse plano. A qualidade do aparato pode ser avaliada pela sua capacidade de produzir uma grande folha de luz com pequeno aumento na sua espessura para grandes distâncias do dispositivo.

#### **4.1.2.5 Plano de Luz**

Região iluminada pela fonte Laser da qual o campo bidimensional de

---

velocidades será obtido. A uniformidade, homogeneidade, extensão e espessura deste plano são grandemente influenciadas pelos itens anteriores, principalmente pela capacidade da fonte Laser.

#### **4.1.2.6 Micropartículas**

Introduzidas na região à montante do plano de luz para que o local do escoamento de interesse possa ser iluminado. Essas partículas devem ter comportamento que não seja influenciado e nem influa no escoamento. Devem ser as mesmas do sistema VDL.

Em muitos escoamentos com água é comum a presença de pequenas partículas, não sendo necessária a inclusão de micropartículas para visualização do plano iluminado.

#### **4.1.2.7 Câmera**

Utilizada para captar, em determinado instante, imagens da região do escoamento iluminada pelo plano de luz.

O ângulo entre o eixo longitudinal da objetiva da câmera e o plano de luz deve ser o mais próximo possível de 90 graus, de modo que os vetores velocidade obtidos nas imagens sejam a representação real no plano considerado e não somente uma componente projetada.

Câmeras fotográficas e de vídeo de alta velocidade podem oferecer até 40.000 exposições por segundo, permitindo seqüências de imagens de escoamentos altamente variáveis. Algumas câmeras podem oferecer resolução de milhares de pixels.

Dentre as câmeras que são usadas para obtenção de imagens, destacam-se:

- Câmeras fotográficas: gravam imagens com alta resolução que podem ser facilmente arquivadas. Fornecem até 40.000 frames/segundo. Para que as
-

imagens sejam processadas em um computador, é necessário que as mesmas sejam digitalizadas com a ajuda de "scanner".

- *Câmeras de vídeo PAL/NTSC*: uma câmera convencional pode fornecer uma moderada resolução das imagens para uma grande variedade de aplicações. Um dos grandes atrativos desse tipo de câmera é o seu baixo custo e sua razoável taxa de repetição – da ordem de 25 a 30 Hz. Quando do uso de uma câmera de vídeo convencional, um capturador de imagens ("frame grabber") é necessário para a análise digital de imagens de vídeo analógicas. Em estudos de escoamentos de longa duração em que todas as seqüências precisam ser gravadas, a utilização de um gravador de videocassete pode ser de grande valia.
- *Câmeras de vídeo digitais*: tais câmeras fornecem imagens de alta resolução não-entrelaçadas e que permitem análise direta pelo computador em tempo quase real. Sua resolução varia, geralmente, de 512 x 512 a 2k x 2k pixels; a taxa de repetição pode chegar a 40.000 exposições por segundo.

#### **4.1.2.8 Controlador de Disparo**

Opcionalmente, pode ser acoplado ao sistema um dispositivo para controlar a quantidade de disparos da fonte Laser sobre uma única imagem do escoamento e também o intervalo de tempo entre as capturas de imagens.

#### **4.1.2.9 Sistema Computacional**

Tal sistema consta de equipamento para processamento de imagens e obtenção dos campos de velocidades do escoamento. Para isso é necessária a utilização de algoritmos que trabalhem com as técnicas descritas anteriormente.

#### **4.1.3 A Questão do Tamanho da Área de Medida**

Campos de velocidade de grandes áreas podem ser levantados na ocorrência das seguintes condições:

1. uma fonte de iluminação adequada e de alta potência;
2. condições apropriadas para alocação das fontes de iluminação com o objetivo de gerar a folha de luz;
3. câmeras apropriadas que possibilitem apenas a focalização da área de interesse;

Trabalhos desse tipo já vêm sendo feitos, tal como o de FUJITA et alii (1998), no qual são levantados campos de áreas variando de 4 a 45 m<sup>2</sup>, em vertedouros, confluência de rios e propagação de cheias.

Como os casos de grande escala envolvem velocidades baixas, a captação de imagens torna-se pouco problemática, isto é, não são necessárias às câmeras adaptações especiais, como também a iluminação pode ser feita por uma fonte contínua.

---

## Capítulo 5 – Equipamentos e Metodologias

Antes do emprego do sistema Laser para medidas de velocidade, procedeu-se a ensaios preliminares com o intuito de se obterem informações qualitativas e quantitativas das velocidades de propagação da cabeça da corrente de densidade tanto na direção longitudinal quanto na transversal, além de informações qualitativas a respeito das espessuras da corrente ao longo do declive, do ponto de submersão (quando existente). Informações quantitativas foram obtidas a respeito da largura da corrente.

Ademais, um levantamento das características de decréscimo da massa específica da mistura foi realizado para se verificar a validade de equações empíricas de decaimento da aceleração reduzida da gravidade; tal levantamento se dá em regime permanente da corrente de densidade.

Este primeiro tipo de ensaios caracterizou-se como estudo e análise da propagação do influxo até o final da grade traçada no fundo do reservatório. Procurase, desse modo, uma variação temporal das grandezas anteriormente comentadas (com exceção da aceleração reduzida da gravidade,  $g'$ ).

Além disso, de posse dos resultados obtidos, nesta *primeira fase* foram criadas condições para uma análise dos principais parâmetros, para que a fase de ensaios com o sistema Laser fosse realizada com um número mínimo e otimizado de experimentos.

Na *segunda fase de ensaios*, procurou-se fazer levantamentos das características dos campos de velocidade das correntes de densidade em regime permanente, isto é, após o completo estabelecimento do escoamento em toda a extensão do declive do reservatório. Esta fase de ensaios com o sistema VLPI tem

como principal objetivo o levantamento dos referidos campos de velocidade com o intuito de validação qualitativa do modelo de previsão das características da corrente de densidade em regime permanente, no que se refere à adoção do conceito de pouca variação das componentes transversais e perpendiculares do vetor velocidade para uma determinada camada de fluido nos *planos YZ*, como também as características fortemente unidimensionais para os casos de pouca quantidade de movimento do influxo.

### 5.1 Características Gerais dos Ensaiois

- Todos os ensaios foram executados com influxos mais pesados que o meio receptor. Entende-se como meio receptor a água limpa existente no reservatório. A técnica utilizada para deixar a água do influxo mais densa foi a dissolução de cloreto de sódio nas caixas superior e inferior do sistema de simulação de influxos. A densidade relativa entre os dois meios (influxo e água receptora) será sempre dada por :

$$\frac{\rho_m - \rho_r}{\rho_r} > 0 \quad (5.1)$$

- Para cada ensaio, a vazão volumétrica do influxo permanece constante, ou seja:

$$\frac{dQ_v}{dt} = 0 \quad (5.2)$$

- A visualização dos escoamentos foi feita com auxílio de permanganato de potássio ( $\text{KMnO}_4$ ) misturado à solução do influxo. A utilização de tal substância deveu-se a dois fatos: uma pequena quantidade é necessária para tingir toda a água das caixas superior e inferior e permite uma boa visualização dos escoamentos. Outras substâncias foram testadas, tais como o azul de timol, o azul de metileno e o anil, mas os resultados foram insatisfatórios.

Deve ser ressaltado que toda a água das caixas superior e inferior foi tingida, em detrimento da utilização em separado de um reservatório de dimensões reduzidas com solução tingidora. Tal aparato não foi construído e utilizado pelo fato de que problemas de injeção contínua, constante e homogênea poderiam aparecer para as vazões ensaiadas muito pequenas.

## 5.2 Grandezas Calculadas para o Influxo na Seção Transversal do Canal na Entrada do Reservatório

### 5.2.1 Massa Específica

$$\rho_{m(o)} = d_{m(o)} \rho_r \quad (5.3)$$

onde:

- $\rho_{m(o)}$  é a massa específica da mistura do influxo;
- $d_{m(o)}$  é a densidade da mistura do influxo;
- $\rho_r$  é a massa específica da água limpa do influxo.

### 5.2.2 Vazão

$$Q_{m(o)} = \frac{m_o}{\rho_{m(o)} T} \times 10^6 \quad (5.4)$$

onde:

- $Q_{m(o)}$  é a vazão do influxo;
- $m_o$  é a massa de mistura do influxo coletada durante o tempo T;
- $T$  é o tempo necessário para coleta de mistura.

### 5.2.3 Área

$$A_o = h_o b_o \quad (5.5)$$

onde:

- $A_o$  é a área;
- $h_o$  é a profundidade hidráulica;
- $b_o$  é a largura.

### 5.2.4 Velocidade

$$u_o = \frac{Q_o}{A_o} \quad (5.6)$$

onde:

- $u_o$  é a velocidade.

### 5.2.5 Raio Hidráulico

$$Rh_o = \frac{b_o h_o}{b_o + 2h_o} \quad (5.7)$$

onde:

- $Rh_o$  é o raio hidráulico.

### 5.2.6 Diferença de Massa Específica Relativa

$$\Delta \rho_o = \frac{\rho_{m(o)} - \rho_l}{\rho_a - \rho_l} \quad (5.8)$$

### 5.2.7 Aceleração Reduzida da Gravidade

$$g'_o = g \frac{\Delta\rho_o}{\rho_o} \quad (5.9)$$

onde:

- $g'_o$  é a aceleração reduzida da gravidade;
- $g$  é a aceleração local da gravidade ( $978 \text{ cm/s}^2$ ).

### 5.2.8 Fluxo de Diferença de Densidade

$$B_o = g'_o Q_o \quad (5.10)$$

onde:

- $B_o$  é o fluxo de diferença de densidade.

### 5.2.9 Quantidade de Movimento Específica

$$M_o = Q u_o \quad (5.11)$$

onde:

- $M_o$  é a quantidade de movimento específica.

### 5.2.10 Número de Froude densimétrico

$$Fr'_o = \frac{u_o}{\sqrt{g_o h_o}} \quad (5.12)$$

### 5.2.11 Número de Richardson

$$Ri_o = \frac{1}{Fr_o^2}$$

(5.13)

### 5.2.12 Número de Reynolds

$$Re_o = \frac{u_o R h_o}{\nu}$$

(5.14)

onde:

- $\nu$  é viscosidade cinemática da mistura.

A *Tabela III.1* traz as grandezas medidas e calculadas para a seção de entrada nos ensaios de todas as fases.

## 5.3 Primeira Fase de Ensaios

### 5.3.1 Variações e Quantidade de Ensaios da Primeira Fase

Por ter sido usada uma bancada de ensaios de grande versatilidade, foi possível uma extensa variação de grandezas e características. As seguintes variações foram ensaiadas nesta *primeira fase de ensaios*, que são:

- Declividade do fundo:
  - ângulos de 12,5 graus e de 4,5 graus com transição para 12,5.
- Rugosidade do fundo:
  - liso e com uma manta de areia (grãos com diâmetro aproximado de 1mm).
- Densidade da mistura do influxo:

$d_m = 1,005; 1,015; 1,025$  e  $1,035$ .

- Largura do canal de entrada:  $5 \text{ cm}$  com 2 e 4,9 cm;
- Vazão do influxo: simulação de 4 a 5 vazões.

$$\text{densid} = \frac{m_{\text{soluto}}}{V_{\text{soluto}}} \Rightarrow 1,005 = \frac{m_{\text{soluto}} + 2000}{2000}$$

$$m_{\text{soluto}} = 10 \text{ kg}$$

$$30 \text{ kg}$$

$$70 \text{ kg}$$

A seqüência descendente indica que as últimas variações foram, operacionalmente, as mais simples de serem realizadas.

Cada ensaio é identificado por um número que tem cinco algarismos que representam:

- 1º algarismo denota o tipo de declividade: 1 para ângulo de 12,5 graus e 2 para os de 4  $\Rightarrow$  12,5 graus;
- 2º algarismo denota o tipo de rugosidade: 1 para fundo liso e 2 para rugoso;
- 3º algarismo denota a densidade da mistura do influxo: 1 para  $d = 1,005$ ; 2 para 1,015; 3 para 1,025 e 4 para 1,035;
- 4º algarismo denota a largura do canal ou a profundidade hidráulica na entrada: 1 para  $b = 4,9$  cm, 2 para  $b = 2$  cm e 3 para  $h_0 = 0,7$  cm;
- 5º algarismo denota a vazão trabalhada: das menores (1) até a quantidade definida para cada série (o valor máximo do último algarismo corresponde à maior vazão obtida).

Foram realizados 112 ensaios com as variações acima descritas.

Para se variar a vazão do influxo, optou-se pelo controle do registro de esfera do sistema de simulação de influxos. A vazão pode ser variada de 4 a 160  $\text{cm}^3/\text{s}$ .

Para se variar a largura do canal de entrada, placas foram fixadas neste canal por intermédio de cola à base de silicone.

A concentração de sal nas caixas inferior e superior foi estabelecida por meio de inclusão dessa substância e também, de água limpa do sistema de alimentação.

O fundo do canal é liso (acrílico), mas sua rugosidade pode ser alterada pela colocação sobre ele de uma manta de borracha impregnada de grãos de areia. Esta manta possui a espessura de 3 milímetros e dimensões planares de 3 x

1,20 metros. Para se conseguir o efeito de rugosidade, foi pintada com esmalte sintético branco e, antes de secar, pulverizada com os grãos de areia. Após a secagem completa, uma grade com linhas retas, perpendiculares entre si foi traçada sobre a superfície rugosa; a distância entre linhas é de 8 cm. Tais linhas serviram de base para o cálculo das velocidades de propagação das correntes de densidade.

Para o fundo liso também foram traçadas do mesmo tipo de linhas, mas sobre papel plástico branco colado ao fundo de acrílico. Essa técnica foi idealizada para se obter um melhor contraste na visualização do escoamento.

As diferentes declividades do fundo são obtidas pela realocação das placas de acrílico e movimento da parede posterior do reservatório.

Os ensaios para se levantarem características de variação da massa específica da pluma permanente são em número de cinco, e a obtenção experimental das espessuras das correntes de densidade só foi realizada para estes ensaios (em função dos motivos que são comentados no *Capítulo 6*).

### **5.3.2 Seqüência dos Ensaios da Primeira Fase**

Fica melhor evidenciada a seqüência dos ensaios da *primeira fase* se mostrada por passos:

- ⇒ *Passo 1*: Funcionamento do sistema de bombeamento para recirculação da mistura do influxo e enchimento do reservatório com água limpa.
  - ⇒ *Passo 2*: Estabelecimento da vazão de influxo desejada.
  - ⇒ *Passo 3*: Coleta de dados como umidade do ar, temperatura da água do reservatório e da mistura das caixas inferior e superior e densidade da mistura do influxo.
  - ⇒ *Passo 4*: Cronometragem e pesagem do escoamento do influxo para cálculo de sua vazão.
  - ⇒ *Passo 5*: Estabelecimento do influxo na canaleta acoplada ao reservatório.
  - ⇒ *Passo 6*: Início de filmagem quando da passagem do influxo pelo canal de entrada do reservatório.
-

- ⇒ Passo 7: Filmagem contínua do escoamento, numa vista de cima do reservatório até o estabelecimento da corrente em toda a extensão longitudinal do reservatório (até onde se tem traçado a grade de linhas perpendiculares).
- ⇒ Passo 8: Filmagens laterais de detalhes da espessura, de possíveis pontos de submersão e da existência ou não de instabilidades na propagação do escoamento.
- ⇒ Passo 9: Possíveis filmagens de interesse realizadas nas partes anterior e posterior do reservatório. Fim das filmagens.
- ⇒ Passo 10: Estabelecimento de um regime permanente do escoamento com medição de espessura da corrente de densidade e coleta de amostras para levantamento do perfil da aceleração reduzida da gravidade.
- ⇒ Passo 11: Bloqueio do influxo.
- ⇒ Passo 12: Esvaziamento do reservatório.
- ⇒ Passo 13: Limpeza do reservatório e da canaleta e desligamento do sistema de bombeamento.

### **5.3.3 Grandezas Medidas e Equipamentos Utilizados na Primeira Fase**

*A umidade relativa e temperatura do ar, temperatura da água do reservatório e da mistura são medidas por meio de conjunto de termômetros de bulbo úmido e seco e de termômetro.*

*A densidade da água do reservatório e a da mistura são medidas por areômetro (precisão de 0,05%).*

*O tempo e massa para cálculo da vazão do influxo são medidos por cronômetro (precisão de 0,01 segundo) e balança eletrônica (precisão de 1 grama), respectivamente.*

*A profundidade e largura do canal de entrada do reservatório são medidos por paquímetro.*

*As coordenadas e tempo de desenvolvimento e estabelecimento da corrente de densidade são medidos por meio de filmadora e aparelhos de televisão e*

video-cassete com as seguintes características:

- filmadora de fitas VHS-C com zoom de até 10 vezes e imagens coloridas,
- TV-vídeo com congelamento de imagens e contagem de tempo em segundos.

A espessura da corrente de densidade e a profundidade do ponto de submersão são obtidas por meio do dispositivo mostrado nas **Figuras 5.1 a 5.3**. Tal aparato permite três movimentos de translação e um de rotação:

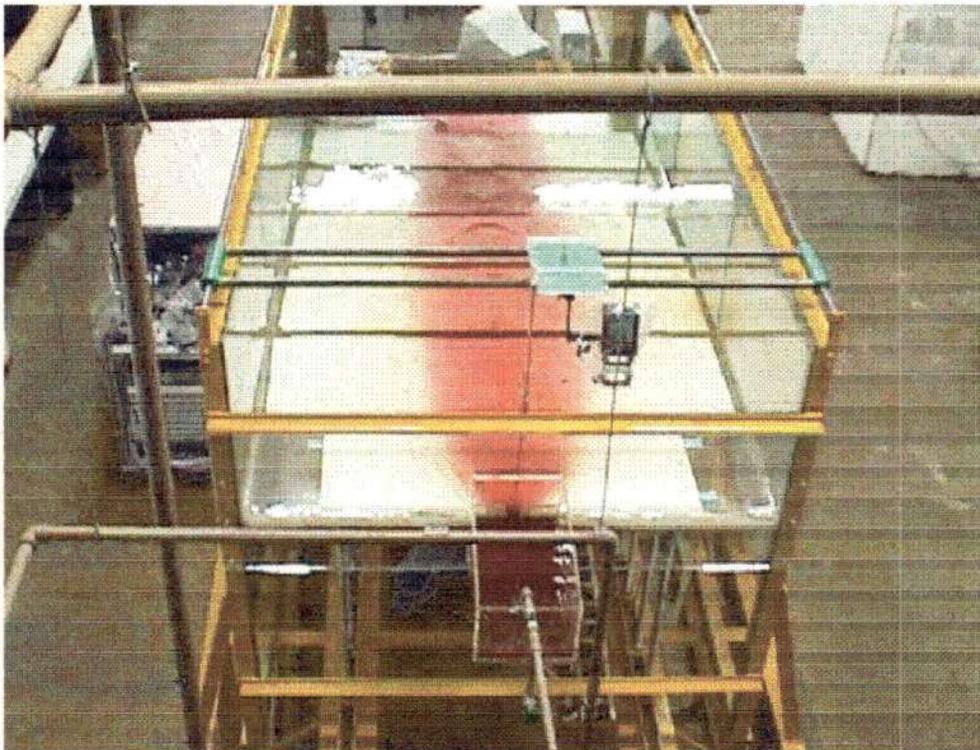


FIGURA 5.1 – Reservatório com dispositivo de movimentação

- *Translação transversal*: permite que se obtenham medidas e deslocamentos em quase toda a extensão transversal do reservatório. As medidas são feitas pela escala no fundo do reservatório.
- *Translação longitudinal*: oferece as mesmas possibilidades na direção do comprimento do reservatório. As medidas são feitas pela escala no fundo do reservatório.
- *Translação vertical*: proporciona uma varredura vertical tanto dentro quanto fora da água do reservatório. As medidas nesta direção são obtidas por meio de um paquímetro acoplado ao dispositivo.

- *Rotação na direção longitudinal*: possibilita a colocação do dispositivo num ângulo igual ao do fundo do reservatório. Os ângulos são medidos por um transferidor também acoplado ao dispositivo.

Para medida de *densidade ao longo da pluma* encontram-se, no fundo de acrílico do reservatório (*Figura 5.4*), espaçadas desde a entrada, estações de medição de concentração da corrente de densidade, que estão situadas na linha de centro longitudinal do reservatório. Em algumas estações encontram-se tomadas para a coleta de água a três profundidades distintas no reservatório (além das situadas rente ao fundo).

São alocadas, na totalidade, 27 estações ao longo de todo o reservatório. Cada tomada de medição tem um diâmetro interno de 6 mm; por estes tubos a água escoa até recipientes de coleta de volume igual a aproximadamente 600 mililitros (cada um). O enchimento desses frascos é feito no maior intervalo possível de tempo, para que a solução captada seja somente da corrente de densidade, sem que seja coletada água limpa do reservatório. A medida da densidade foi realizada pelo mesmo areômetro.

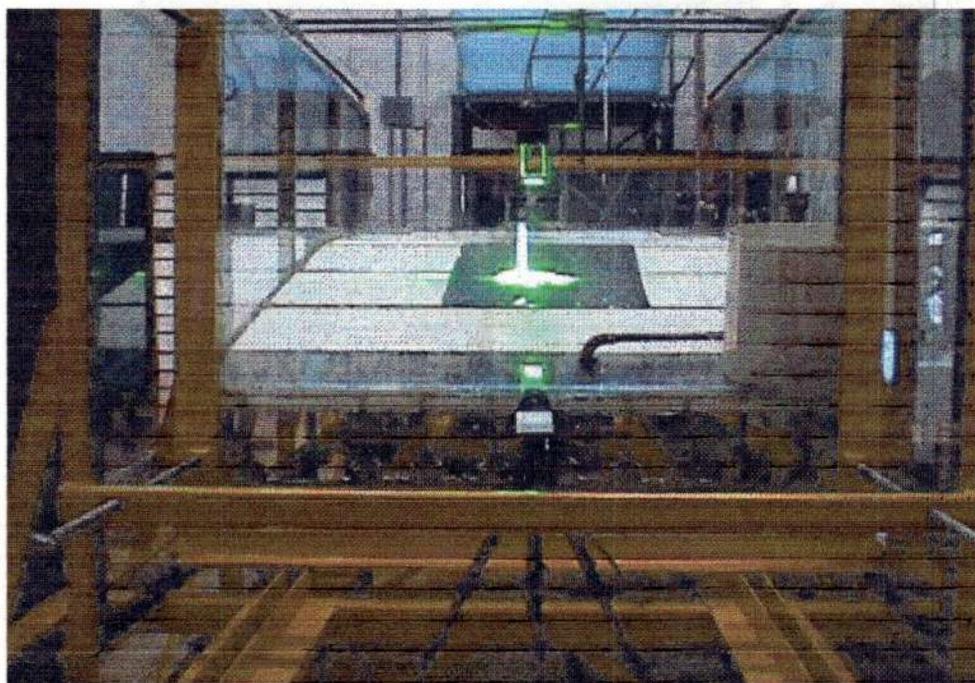


FIGURA 5.2 – Dispositivo de movimentação com sustentação para o gerador de plano de luz



*FIGURA 5.3 – Câmera acoplada ao dispositivo de movimentação*



*FIGURA 5.4 – Pontos de coleta no fundo do reservatório*

### 5.3.4 Grandezas Calculadas para o Desenvolvimento da Corrente na Primeira Fase

#### 5.3.4.1 Largura Adimensional Máxima da Corrente

$$b_t^* = \frac{b_{\max(t)}}{b_0} \quad (5.15)$$

onde:

- $b^*$  é a largura adimensional para o instante  $t$ ;
- $b_{\max}$  é a largura máxima da corrente para qualquer instante ou posição longitudinal.

#### 5.3.4.2 Velocidade Longitudinal

$$u_t = \frac{x_t - x_{t-1}}{\Delta t} \quad (5.16)$$

onde:

- $u_t$  é a velocidade na direção  $x$  no instante  $t$ ;
- $x_t$  é a posição longitudinal da cabeça da corrente no instante  $t$ ;
- $x_{t-1}$  é a posição longitudinal da cabeça da corrente no instante  $(t-1)$ ;
- $\Delta t$  é o intervalo de tempo entre  $t$  e  $(t-1)$ .

#### 5.3.4.3 Velocidade Longitudinal Ajustada

$$u_{at} = \frac{u_t + u_{t+1}}{2} \quad (5.17)$$

onde:

- $u_{at}$  é a velocidade ajustada para o instante  $t$ ;

#### 5.3.4.4 Velocidade Transversal

$$v_t = \frac{b_{m\acute{a}x(t)} - b_{m\acute{a}x(t-1)}}{\Delta t} \quad (5.18)$$

onde:

- $v_t$  é velocidade na direção  $y$  no instante  $t$ ;
- $b_{m\acute{a}x(t)}$  é a largura máxima da corrente no instante  $t$ ;
- $b_{m\acute{a}x(t-1)}$  é a largura máxima da corrente no instante  $(t-1)$ <sup>1</sup>.

#### 5.3.4.5 Número de Richardson Previsto

$$Ri_{pt} = \frac{g \cdot h \cdot \cos \theta}{u_{at}^2} \quad (5.19)$$

onde:

- $Ri_{pt}$  é o número de Richardson previsto para o instante  $t$ .

#### 5.3.4.6 Coeficiente de Carreamento Previsto

De acordo com CHOI e GARCIA (1995):

$$E_{pv} = \frac{0,075}{\sqrt{1 + 718 Ri_{pv}^{2,7}}} \quad (5.20)$$

<sup>1</sup> A partir deste ponto, as larguras máximas serão denotadas apenas por “ $b$ ”.

onde:

- $E_{pt}$  é o coeficiente de carreamento previsto para o instante  $t$ .

#### 5.3.4.7 Parâmetro Adimensional da Velocidade Longitudinal da Cabeça da Corrente

$$u_{ct} = \frac{u_{ct}}{\left(\frac{B_c}{b_c}\right)^2} \quad (5.21)$$

onde:

- $u_{ct}$  é a velocidade característica da cabeça para o instante  $t$ .

#### 5.3.4.8 Vazão Volumétrica

$$Q_t = Q_{t-1} + E_{pt} u_{ct} \Delta \left( \left( \frac{b_{t-1} + b_{t-1}}{2} \right) + 2h_{t-1} \right) (x_t - x_{t-1}) \quad (5.22)$$

onde:

- $Q_t$  é a vazão em volume no instante  $t$  para a corrente de densidade;
- $Q_{t-1}$  é a vazão em volume no instante  $(t-1)$  para a corrente de densidade;
- $E_{pt}$  é o coeficiente de carreamento para o instante  $(t-1)$ ;
- $h_{t-1}$  é a espessura da corrente de densidade no instante  $(t-1)$ ;
- $\Delta$  é o fator de forma volumétrica da frente de propagação da corrente de densidade.

A equação anterior advém da equação diferencial da continuidade para escoamentos incompressíveis na direção longitudinal, ou seja:

$$\frac{dQ}{dx} = E u_{cr} P_i \quad (5.23)$$

Em termos de diferenças finitas, esta se torna:

$$\frac{\Delta Q}{\Delta x} = E_i u_{cr} P_i \quad (5.24)$$

$$\frac{(Q_i - Q_{i-1})}{(x_i - x_{i-1})} = E_i u_{cr} A_i \quad (5.25)$$

Para efeitos de cálculo e simplificação, as linhas que delimitam a área da seção transversal são consideradas retilíneas e, com isso, a fronteira de contato entre a corrente de densidade e o meio receptor do reservatório é composta pelas alturas laterais da corrente e sua largura na interface, ou seja:

$$P_i = \frac{(b_i + b_{i-1})}{2} + 2h_i \quad (5.26)$$

Percebe-se que a largura da corrente considerada foi a média das larguras entre os instantes  $t$  e  $(t-1)$ ; isto se justifica pela considerável diferença de tempo e por conseqüente distância longitudinal entre as seções transversais consecutivas, nos casos de regimes muito rápidos.

O coeficiente de carregamento  $E$  teria que ser avaliado para o instante  $t$ , entretanto, seu cálculo depende da vazão para este mesmo instante, com isso sua determinação será feita com base no instante  $(t-1)$ . Os valores desse coeficiente serão tomados em relação a valores empíricos de uso consagrado na literatura (até o presente momento). As relações empíricas que fornecem esse coeficiente são funções do número de Richardson da seção cujo referido coeficiente se deseja conhecer. O cálculo desse coeficiente será visto mais adiante.

### 5.3.4.9 Espessura da Corrente de Densidade

$$h_t = \frac{Q_t}{u_a b_t} \quad (5.27)$$

onde:

- $h_t$  é a espessura da corrente de densidade no instante  $t$ .

### 5.3.4.10 Massa Específica da Corrente de Densidade

$$\rho_{m(t)} = \frac{\rho_{m(t-1)} Q_{t-1} + \rho (Q - Q_{t-1})}{Q_t} \quad (5.28)$$

onde:

- $\rho_{m(t)}$  é a massa específica da corrente no instante  $t$ ;
- $\rho_{m(t-1)}$  é a massa específica da corrente no instante  $(t-1)$ .

Esta é a equação da continuidade entre as seções para os respectivos instantes  $[(t-1)$  e  $t]$ .<sup>2</sup>

Da equação (5.28) tem-se:

$$\dot{m}_{m(t-1)} = \rho_{m(t-1)} Q_{t-1} \quad (5.29)$$

$$\dot{m}_{m(t)} = \rho_{m(t)} Q_t \quad (5.30)$$

$$\dot{m}_a = \rho_a (Q_t - Q_{t-1}) \quad (5.31)$$

<sup>2</sup> Todas as quantidades temporais mencionadas desenvolvem-se também na direção  $x$

### 5.3.4.11 Aceleração da Gravidade Reduzida

$$g'_t = g \frac{\rho_m(t) - \rho_r}{\rho_r} \quad (5.32)$$

onde:

- $g'_t$  é a aceleração da gravidade reduzida no instante  $t$ .

### 5.3.4.12 Número de Richardson

$$Ri_t = \frac{g'_t h \cos \theta_{local}}{u_*^2} \quad (5.33)$$

? Não é  $u_*^2$

onde:

- $Ri_t$  é o Número de Richardson para o instante  $t$ .

### 5.3.4.13 Coeficiente de Carreamento

$$E_t = \frac{0,075}{\sqrt{1 + 71,8 Ri_t^{2,4}}} \quad (5.34)$$

onde:

- $E_t$  é o coeficiente de carreamento de água do reservatório na corrente de densidade.

### 5.3.4.14 Número de Reynolds

São calculados dois valores para o número de Reynolds:

$$Re_{x(t)} = \frac{u_{at} Rh_t}{\nu} \quad (5.35)$$

$$Re_{y(t)} = \frac{v_{at} Rh_t}{\nu} \quad (5.36)$$

onde:

- $Re_{x(t)}$  e  $Re_{y(t)}$  são os valores de Reynolds para o instante  $t$ , para as direções  $x$  e  $y$ , respectivamente;
- $Rh_t$  é o valor do raio hidráulico do escoamento na seção para o instante  $t$ .

#### 5.3.4.15 Coeficiente de Atrito

São calculados dois valores para o coeficiente de atrito:

$$C_{f(x)} = \frac{0,646}{\sqrt{Re_{x(t)}}} \quad (5.37)$$

$$C_{f(y)} = \frac{0,646}{\sqrt{Re_{y(t)}}} \quad (5.38)$$

onde:

- $C_{f(x)}$  e  $C_{f(y)}$  são os valores do coeficiente de atrito para o fundo do reservatório, para o instante  $t$ , para as direções  $x$  e  $y$ , respectivamente.

#### 5.3.4.16 Extensão Longitudinal Adimensional

$$x^* = \frac{x}{Rh_t} \quad (5.39)$$

onde:

- $x^*$  é a extensão longitudinal adimensional.

#### 5.3.4.17 Número de Vendernikov

$$Ve_t = X_t \Omega_t \left( \frac{1}{Rt_t} \right)^{1/2} \quad (5.40)$$

onde:

- $X_t = \begin{cases} 2 \rightarrow \text{escoamento laminar} \\ 2/3 \rightarrow \text{escoamento turbulento} \end{cases}$
- $\Omega_t = \begin{cases} 0 \rightarrow \text{canais de pequena largura} \\ 1 \rightarrow \text{canais de grande largura} \end{cases}$
- $Ve_t$  é o número de Vendernikov para o instante  $t$ .

#### 5.3.4.18 Forças atuantes na direção longitudinal

##### 5.3.4.18.1 Força Gravitacional

$$Fg_{x(t)} = \frac{1}{2} g' \rho_s (b_{i+1} - b_i) (h_{i+1} + h_i) (x_{i+1} - x_i) \text{sen } \theta_{local} \quad (5.41)$$

onde:

- $Fg_{x(t)}$  é a força gravitacional atuante na seção  $i$  no instante  $t$ .

##### 5.3.4.18.2 Força de Pressão

$$Fp_{x(t)} = \frac{1}{2} g' \rho_s h_i^2 b_i \cos \theta_{local} \quad (5.42)$$

onde:

- $Fp_{x(t)}$  é a força de pressão atuante na seção  $i$  no instante  $t$ .

#### 5.3.4.18.3 Força de Inércia

$$Ff_{x(t)} = \rho_m(t) \int_{x_{i-1}}^{x_i} h_i b_i u_d(t)^2 dx \quad (5.43)$$

onde:

- $Ff_{x(t)}$  é a força de inércia atuante na seção  $i$  no instante  $t$ .

#### 5.3.4.18.4 Força de Atrito

$$Fa_{x(t)} = \rho_m(t) C_f u_d(t)^2 (x_i - x_{i-1}) (b_{i-1} + b_i) / 2 \quad (5.44)$$

onde:

- $Fa_{x(t)}$  é a força de atrito atuante na seção  $i$  no instante  $t$ .

#### 5.3.4.19 Força Gravitacional Atuante na Direção z

$$Fg_{z(t)} = \frac{1}{4} g' \rho_s (b_{i-1} + b_i) (h_{i-1} + h_i) (x_i - x_{i-1}) \cos \theta_{\text{canal}} \quad (5.45)$$

onde:

- $Fg_{z(t)}$  é a força gravitacional atuante na direção  $z$  no instante  $t$ .

#### 5.3.4.20 Forças Atuantes na Direção Transversal

### 5.3.4.20.1 Força de Pressão

$$Fp_{y(t)} = \frac{1}{4} (g_{t-1} + g_t) \rho_w \left( \frac{h_{t-1} + h_t}{2} \right)^2 (x_t - x_{t-1}) \cos \theta_{local} \quad (5.46)$$

onde:

- $Fp_{y(t)}$  é a força de pressão atuante na seção  $j$  no instante  $t$ .

### 5.3.4.20.2 Força de Inércia

$$Fi_{y(t)} = \frac{1}{4} (\rho_w v_{t-1} + \rho_w v_t) (h_{t-1} + h_t) (x_t - x_{t-1}) v_t^2 \quad (5.47)$$

onde:

- $Fi_{y(t)}$  é a força de inércia atuante na seção  $j$  no instante  $t$ .

### 5.3.4.20.3 Força de Atrito

$$Fa_{x(t)} = \rho_w C_f v_t^2 (x_t - x_{t-1}) (b_{-1} + b_t) / 2 \quad (5.48)$$

onde:

- $Fa_{y(t)}$  é a força de atrito atuante na seção  $j$  no instante  $t$ .

### 5.3.4.21 Forças Adimensionais para a Direção $x$

#### 5.3.4.21.1 Força Gravitacional Adimensional

$$fg_{x(t)} = \frac{Fg_{x(t)}}{Fg_{x(t)} + Fp_{x(t)} + Fi_{x(t)} + Fa_{x(t)}} \quad (5.49)$$

onde:

- $fg_{x(t)}$  é a força gravitacional adimensional para a direção  $x$  no instante  $t$ .

#### 5.3.4.21.2 Força de Pressão Adimensional

$$fp_{x(t)} = \frac{Fp_{x(t)}}{Fg_{x(t)} + Fp_{x(t)} + Fl_{x(t)} + Fa_{x(t)}} \quad (5.50)$$

onde:

$fp_{x(t)}$  é a força de pressão adimensional para a direção  $x$  no instante  $t$ .

#### 5.3.4.21.3 Força de Inércia Adimensional

$$fi_{x(t)} = \frac{Fi_{x(t)}}{Fg_{x(t)} + Fp_{x(t)} + Fl_{x(t)} + Fa_{x(t)}} \quad (5.51)$$

onde:

$fi_{x(t)}$  é a força de inércia adimensional para a direção  $x$  no instante  $t$ .

#### 5.3.4.21.4 Força de Atrito Adimensional

$$fa_{x(t)} = \frac{Fa_{x(t)}}{Fg_{x(t)} + Fp_{x(t)} + Fl_{x(t)} + Fa_{x(t)}} \quad (5.52)$$

onde:

$fa_{x(t)}$  é a força de atrito adimensional para a direção  $x$  no instante  $t$ .

### 5.3.4.22 Coeficientes Empíricos para o Desenvolvimento da Corrente de Densidade com Escoamentos Subcríticos na Entrada do Reservatório

#### 5.3.4.22.1 Coeficiente de Expansão Longitudinal com Forças de Pressão e Inércia Preponderantes

$$cl_{pi} = \frac{\sum_n \sum_m x_m \left( I_m^6 B_{o(n)}^2 \cos^3 \theta_{local} \right)^{1/2}}{nm} \quad (5.53)$$

onde:

- $m$  é o número de tomadas para uma determinada condição inicial;
- $n$  é o número de casos que ocorrem para este tipo de condição inicial;
- $cl_{pi}$  é o coeficiente de expansão longitudinal.

#### 5.3.4.22.2 Coeficiente com Forças de Pressão e Inércia Preponderantes

$$cb_{pi} = \frac{\sum_n \sum_m \frac{D_m}{x_m} \left( I_m^6 B_{o(n)}^2 \cos^3 \theta_{local} \right)^{1/2}}{nm} \quad (5.54)$$

onde:

- $cb_{pi}$  é o coeficiente de expansão longitudinal.

#### 5.3.4.22.3 Coeficiente de Expansão Longitudinal com Forças de Gravidade e Inércia Preponderantes

$$cl_g = \frac{\sum_n \sum_m x_m \left( \frac{h_m^3 \cos \theta_{local}}{I_m^6 B_{o(n)}^2 \sin^3 \theta_{local}} \right)^{1/2}}{nm} \quad (5.55)$$

onde:

- $cl_{gl}$  é o coeficiente de expansão longitudinal.

#### 5.3.4.22.4 Coeficiente de Expansão Transversal com Forças de Gravidade e Inércia Preponderantes

$$cb_{gl} = \frac{\sum_n \sum_m b_m \left( \frac{\text{sen } \theta_{local}}{l_m^2 h_m^2 B_{o(n)} \cos^2 \theta_{local}} \right)^{1/2}}{nm} \quad (5.56)$$

onde:

- $cb_{gl}$  é o coeficiente de expansão transversal.

#### 5.3.4.22.5 Coeficiente de Expansão Longitudinal com Forças de Gravidade e Atrito Preponderantes

$$cl_{gv} = \frac{\sum_n \sum_m x_m \left( \frac{C_{fl}^2 h_m^2 \cos \theta_{local}}{C_{fl}^2 l_m^2 B_{o(n)} \text{sen}^2 \theta_{local}} \right)^{1/2}}{nm} \quad (5.57)$$

onde:

- $cl_{gv}$  é o coeficiente de expansão transversal.

#### 5.3.4.22.6 Coeficiente de Expansão Transversal com Forças de Gravidade e Atrito Preponderantes

$$cb_{gv} = \frac{\sum_n \sum_m b_m \left( \frac{C_{fl}^2 \text{sen } \theta_{local}}{C_{fl}^2 l_m^2 h_m^2 B_{o(n)} \cos^2 \theta_{local}} \right)^{1/2}}{nm} \quad (5.58)$$

onde:

- $cb_{gv}$  é o coeficiente de expansão transversal.

### 5.3.4.23 Coeficientes Empíricos para o Desenvolvimento da Corrente de Densidade com Escoamentos Supercríticos na Entrada do Reservatório

#### 5.3.4.23.1 Coeficiente de Expansão Longitudinal com Forças de Inércia e Atrito Preponderantes

$$cl_{lv} = \frac{\sum_n \sum_m x_m \left( \frac{C_{fn} h R_i}{C_{ftm} B_{2(\theta)} \cos \theta_{local}} \right)^{1/3}}{nm} \quad (5.59)$$

onde:

- $cl_{lv}$  é o coeficiente de expansão longitudinal.

#### 5.3.4.23.2 Coeficiente de Expansão Transversal com Forças de Inércia e Atrito Preponderantes

$$cb_{lv} = \frac{\sum_n \frac{b_n C_{fn}}{h_m}}{m} \quad (5.60)$$

onde:

- $cb_{lv}$  é o coeficiente de expansão longitudinal.

### 5.3.4.23.3 Coeficiente de Expansão Longitudinal com Forças de Pressão e Atrito Preponderantes

$$cl_{pv} = \frac{\sum_n \sum_m x_m \left( \frac{C_{fn}^4 h_m}{C_{ftm}^3 B_{o(n)}^3 \cos^2 \theta_{local}} \right)^{1/n}}{nm} \quad (5.61)$$

onde:

- $cl_{pv}$  é o coeficiente de expansão longitudinal.

### 5.3.4.23.4 Coeficiente de expansão transversal com forças de pressão e atrito preponderantes

$$cb_{pv} = \frac{\sum_n \sum_m b_m \left( \frac{C_{fn}^3}{C_{ftm}^3 h_m^3 B_{o(n)}^2 \cos^2 \theta_{local}} \right)^{1/n}}{nm} \quad (5.62)$$

onde:

- $cb_{pv}$  é o coeficiente de expansão transversal.

### 5.3.4.23.5 Coeficiente de Expansão Longitudinal com Forças de Gravidade e Atrito Preponderantes

$$cl_{gv2} = \frac{\sum_n \sum_m x_m \left( \frac{C_{fn}^4 h_m^2 \cos \theta_{local}}{C_{ftm}^3 B_{o(n)}^3 \sin^3 \theta_{local}} \right)^{1/n}}{nm} \quad (5.63)$$

onde:

- $cl_{gv2}$  é o coeficiente de expansão transversal.

### 5.3.4.23.6 Coeficiente de Expansão Transversal com Forças de Gravidade e Atrito Preponderantes

$$cb_{gv2} = \sum_n \sum_m b_m \left( \frac{C_R \sin \theta_{local}}{C_R T_m^3 h_m^3 B_{a(h)}} \cos^2 \theta_{local} \right) V^2 \quad (5.64)$$

onde:

- $cb_{gv2}$  é o coeficiente de expansão transversal.

## 5.4 Segunda Fase de Ensaios

Nesta fase, pretendeu-se obter campos bidimensionais de grandezas hidrodinâmicas para várias seções do escoamento, tanto nos *planos XZ*, quanto nos *YZ*. Essa medida é feita com o sistema de Velocimetria a Laser por Processamento de Imagens (VLPI), descrito teoricamente no *Capítulo 4*.

### 5.4.1 Variações e Quantidade de Ensaios

Os ensaios com o sistema VLPI foram realizados apenas com a variação da vazão do influxo; outros parâmetros de controle não foram variados pela razão de que não apresentam grande influência no comportamento geral do fenômeno de corrente de densidade.

Os ensaios se deram para três vazões distintas e em três posições distintas do reservatório, sendo que para cada posição foi feito um levantamento fotográfico ao longo da direção longitudinal (*plano XZ*) e da transversal (*plano YZ*).

Os valores iniciais para esses ensaios se encontram na *Tabela III.1*. Nesta, a notação de cada ensaio é do tipo, por exemplo,

**VI**   **P2**   **T**

Onde:

VI é a menor vazão;

P2 é a posição 2;

T é a seção transversal.

O início de cada seção de análise (delimitada pela folha de luz do Laser) é, em relação à direção longitudinal:

- Posição P1 →  $x = 37$  cm;
- Posição P2 →  $x = 104$  cm;
- Posição P3 →  $x = 214$  cm;

Escoamentos superficiais (*plano XY*) não foram estudados pelo fato de que as três componentes de velocidade já foram obtidas nos dois outros planos e que para a inserção da folha de luz neste tipo de escoamento é praticamente impossível devido à sua espessura – a espessura da folha de luz, para todos os ensaios, situou-se entre 4 e 6 milímetros.

Para os ensaios desta fase, o influxo não foi tingido com permanganato, para que a água do reservatório e da corrente de densidade permanecesse o mais transparente possível.

Todas as imagens obtidas têm dimensões de 480 x 640 pixels e as áreas das mesmas estão retratadas na *Figura 5.5*. Os pixels destas figuras são quadrados e, com isso, a área de cada seção estudada encontra-se estabelecida na *Tabela 5.1*.

Para o processamento de imagem, todas as fotos em escala de cinza foram binarizadas com ajuste no limite de preto e branco.

Todas as séries de imagens foram obtidas com uma taxa de captação da ordem de 30 exposições por segundo.

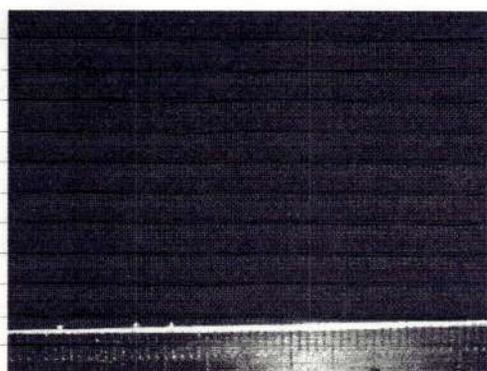
TABELA 5.1 – Área de cada seção de estudo com VLPI

| SEÇÃO | ESCALA ( $\mu\text{m}/\text{pixel}$ ) | ÁREA ( $\text{cm}^2$ ) |
|-------|---------------------------------------|------------------------|
| P1 L  | 88,89                                 | 24,27                  |
| P1 T  | 203,25                                | 126,91                 |
| P2 L  | 150,46                                | 69,54                  |
| P2 T  | 164,47                                | 83,10                  |
| P3 L  | 202,74                                | 126,27                 |
| P3 T  | 155,25                                | 74,04                  |

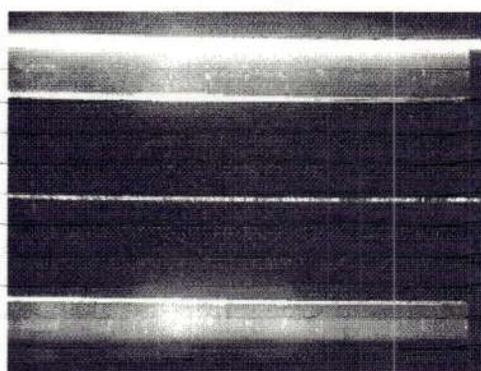
todos visualizando  
10cm na  
régua.

608 pixels

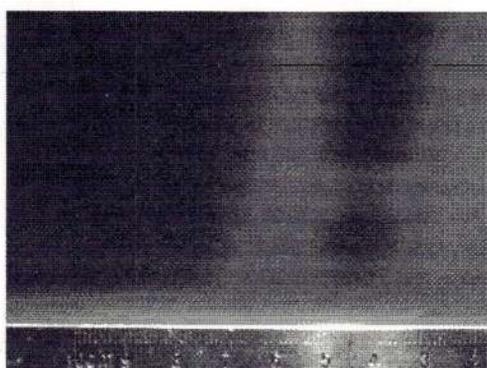
Todos os ensaios desta fase foram conduzidos com a configuração do fundo do reservatório com declive de  $4,5^\circ$  até 150 cm e de  $12,5^\circ$ , dali para frente. O fundo foi mantido liso e a largura do canal de entrada ficou com 4,9 cm.



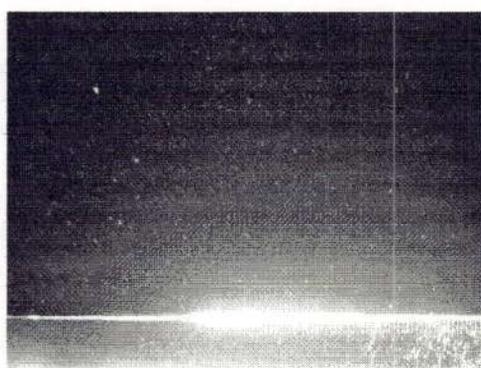
(a)



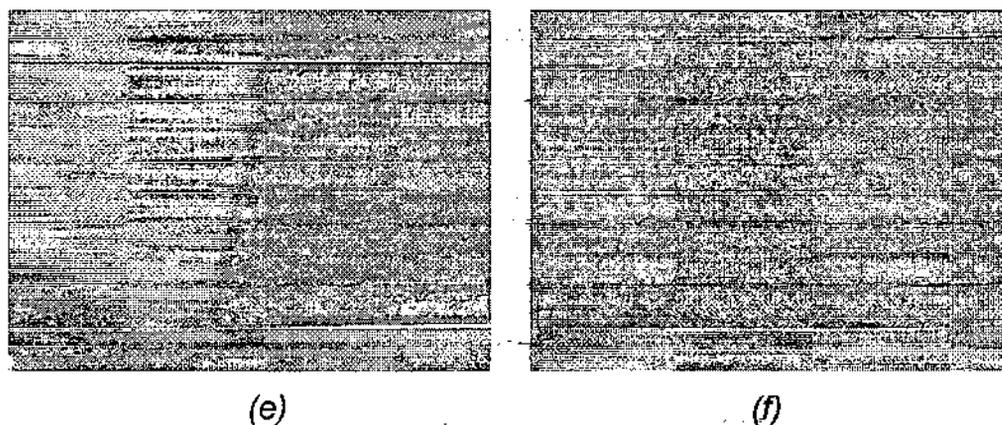
(b)



(c)



(d)



FIGURAS 5.5 – Áreas de estudo para a segunda fase de ensaio. (a) P1L; (b) P1T; (c) P2L; (d) P2T; (e) P3L; (f) P3T

#### 5.4.2 Campos de Velocidade em Função do Tempo

Para cada uma das posições e vazões estabelecidas, os ensaios foram conduzidos para se obterem campos de velocidade não-permanentes (antes do estabelecimento da corrente de densidade) e para permanentes.

Mesmo nos casos permanentes, seqüências de imagens e de campos foram coletadas e calculadas para se obterem informações quanto às características do escoamento no que diz respeito a:

1. verificação quanto à natureza (laminar ou turbulento);
2. dimensão (uni, bi ou tridimensional);
3. consistência dos campos em função das condições de entrada.

#### 5.4.3 A Obtenção de Imagens

A técnica VLPI utilizada neste trabalho consiste nas etapas:

- ♦ a *gravação do escoamento* por intermédio de sinal de vídeo ao vivo (permite menor resolução espacial que as fotografias);

- ◆ o pré-processamento da imagem com a binarização e a calibração da mesma;
- ◆ a análise do escoamento pelas técnicas descritas no *Capítulo 4*;
- ◆ o armazenamento da imagem e seu pós-processamento, com validação de vetores e acabamento das imagens.

#### **5.4.4 Grandezas Medidas e Calculadas**

Com as imagens pós-processadas, são apresentados os seguintes campos:

1. velocidades;
2. vorticidade;
3. componentes horizontais e verticais de velocidades.

#### **5.4.5 Equipamentos Utilizados**

##### **5.4.1.1 Laser a Vapor de Cobre**

- Marca: Oxford Lasers Ltd., modelo LS.20-10.
  - Características: Laser de feixe pulsante, com largura de pulso entre 15 e 30 ns; potência média de 20 W a 10 kHz, com potência de pulso entre 60 e 140 kW; comprimentos de onda de emissão de 510,6 nm (verde) e 578,2 nm (amarelo), sendo que para a potência máxima (da ordem de 24 W), 1/3 é emissão em amarelo e 2/3 em verde; refrigeração externa, com consumo de água de 2 litros/minuto; diâmetro do feixe de 25 mm; divergência do feixe de 4mrad para cavidade padrão; controle de disparo externo; gás plasmático: neon, com consumo de 0,5 litro/hora de operação e 5 litros na partida; eficiência de  $\pm 3\%$ ;
-

---

recarga de cobre a cerca de 300 horas, no mínimo; falha de disparo menor que 1 em 1 bilhão; tensão de trabalho interna de 360 Vcc, com pulsos de até 15 kV; alimentação de 200 - 250 Vca, 47 - 63 Hz, fase única; consumo menor que 3 kW; presença de atenuador e obturador de feixe, com controles automáticos.

#### 5.4.1.2 Refrigerador a Água para o Tubo Laser

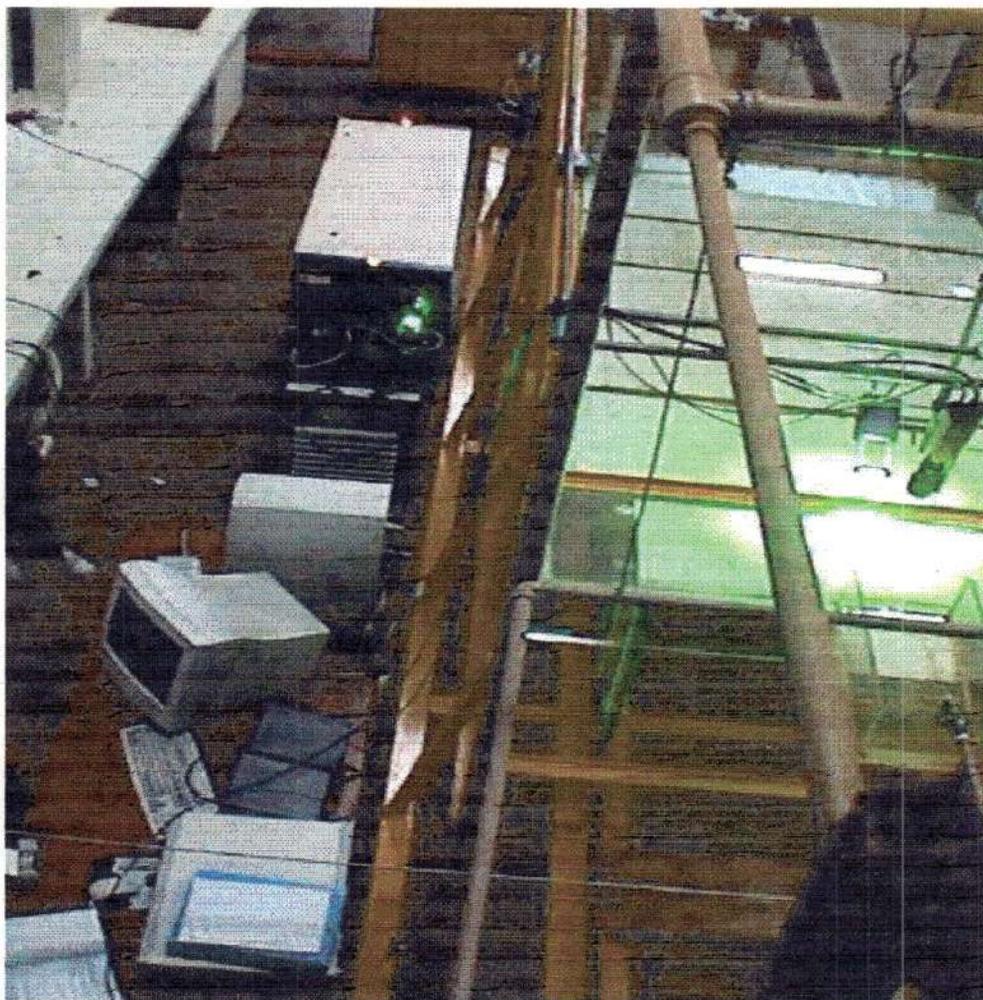
- Marca: Applied Thermal Control Ltd., modelos K1 e K3.
- Características: **K1**: faixa de temperatura de 4 - 35°C, capacidade de refrigeração de 1.750 W; estabilidade de 0,2°C; alimentação de 200 - 230 V, 50 - 60 Hz, 7 A. **K3**: faixa de temperatura de 4 - 35°C, capacidade de refrigeração de 2.950 W; estabilidade de 0,2°C; alimentação de 200 - 230 V, 50 - 60 Hz, 13 A.

#### 5.4.1.3 Gás Neon

- Características: grau de pureza de 99,995 %; regulagem de pressão na saída entre 1 e 6 bar.
- Finalidade: proporcionar a limpeza do interior do tubo Laser, bem como facilitar as descargas elétricas no seu interior.

#### 5.4.1.4 Bomba de Vácuo

- Marca: Alcatel LTD.
  - Características: propicia o vácuo necessário no tubo Laser para a circulação do gás neon; refrigerada a óleo; pressões de até 10 mbar abs; tipo de diafragma; alimentação de 220 V, 60 Hz.
-



*FIGURA 5.6 – Fonte Laser, fibra óptica, câmera, gerador de plano de luz e sistema computacional*

#### **5.4.1.5 Sistema de Regulação de Tensão para o Sistema a Laser**

Através de transformador que permite valores escalonados de tensão entre 215 e 235 V.

#### **5.4.1.6 Carrinho para Transporte da Fonte Laser**

➤ Marca: Oxford Lasers Ltd.

- Características: possibilita a movimentação da fonte Laser junto com a bomba de vácuo e os refrigeradores de água.



*FIGURA 5.7 – Fonte Laser com detalhe para o suprimento de neon, refrigeradores do tubo Laser e sistema de conversão de feixe*

#### **5.4.1.7 Controlador de Disparo do Feixe Laser**

- Marca: Oxford Lasers Ltd..
- Características: microprocessador que controla e sincroniza o obturador da câmera com os disparos dos pulsos Laser; controle de 1 a 9.999 pulsos; interface tipo RS 232; quatro modos de operações, sendo dois deles para câmeras CCD.
- Acessórios: geradores de pulso e/ou osciloscópio para início, sequenciamento e sincronização de disparo da fonte Laser, da câmera e do controlador de disparo.



FIGURA 5.8 – Disposição geométrica entre folha de luz e câmera

#### 5.4.1.8 Sistema para Conversão do Feixe Laser para Fibra Óptica

- Marca: Oxford Lasers Ltd..
- Características: conjunto com suporte para colimador, colimador, dispositivo de alinhamento ao feixe Laser, fibra óptica de 5 metros de comprimento, material de limpeza da fibra óptica.

#### 5.4.1.9 Gerador do Plano de Luz

- Marca: Oxford Lasers Ltd..
- Características: conversor da emissão vinda da fibra óptica em emissão em forma de uma folha de luz; composto de lentes esféricas, côncavas e convexas; espessura ótima do plano na saída do dispositivo da ordem de 3 mm.

#### 5.4.1.10 *Micropartículas*

- Características: fluorescentes; flutuação neutra; resposta em amarelo para iluminação em Laser verde; tamanho médio de 26  $\mu\text{m}$ ; densidade entre 0,95 e 1,05; insolúveis em água; composição de polímero revestindo dicloro e rodamina.

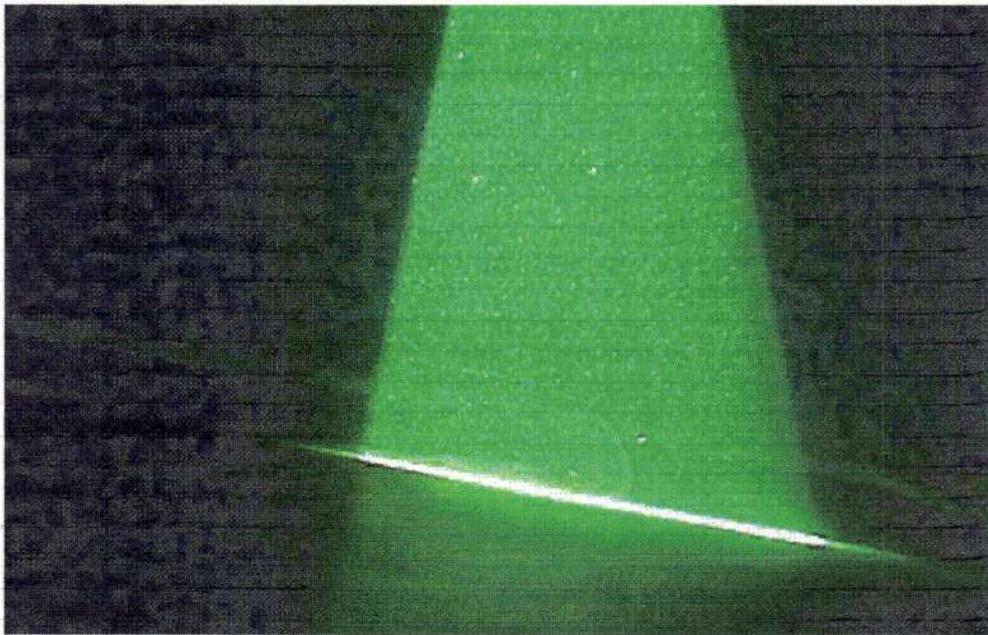


FIGURA 5.9 – Escoamento sob uma folha de luz

#### 5.4.1.11 *Óculos de Proteção*

- Marca: Grendale
- Características: fator de proteção OD <4 para amarelo e OD <6 para verde.

#### 5.4.1.12 *Sistema de Câmera CCD de Alta Resolução*

- Marca: Kodak Megaplug, modelo ES 1.0.
- Características: digital; imagens em escala de cinza; resolução de 1024 x 1024

pixels; velocidades de obturação de 16 e 30 exposições/segundo; controle de captação de imagens via comunicação serial com computador por intermédio do ambiente Windows<sup>™</sup>; alimentação de 127 V.

#### **5.4.1.13 Sistema Computacional**

- Marca: Gateway Ltd..
- Características: sistema tipo torre; processador de 200 MHz; memória RAM de 64 MB; monitor com resolução de até 1600 x 1024 pixels; CD-ROM; CD gravável; ambiente Windows<sup>™</sup>; alimentação em 127 – 220 V.

#### **5.4.1.14 Programa para Tratamento de Imagens e Obtenção de Campos de Velocidades**

- Marca: AEA Technology Inc. – VISIFLOW.
  - Características:
    1. permite a obtenção de imagens via disquetes, por fotografia ou vídeo;
    2. permite o controle direto do Laser, instrumentos ópticos e câmera para operações em linha e sincronização do escoamento;
    3. técnicas de análise como auto-correlação, correlação cruzada e rastreamento de partículas;
    4. obtenção automática ou manual, ao vivo, de seqüências de imagens do escoamento;
    5. passível de aprimoramentos com a incorporação de outros algoritmos;
    6. execução de outros programas sem interferência na análise de múltiplas imagens;
    7. validação automática ou manual dos valores dos vetores velocidade;
    8. possibilidade de definição dos valores das velocidades nos contornos;
    9. possibilidade de apresentação de imagens móveis e imagens editadas;
    10. interpolação de campos vetoriais incompletos;
    11. definição de filtros pelo usuário, para campo com muito ruído;
-

12. código de cores ou contornos coloridos para características como vorticidade, tensões de Reynolds e tensores de tensão;
13. possibilidade de animação temporal dos campos de velocidade;
14. facilidade de exportação de dados e gráficos para outros programas;
15. versão em 32 bits, para ambiente Windows™;
16. traçado de linhas de corrente, manual ou automático;
17. superposição da imagem do escoamento com o campo de velocidades;
18. possibilidade de aglutinação de várias imagens para o caso de campos com pouca densidade de partículas;
19. possibilidade de superposição de vários campos;
20. possibilidade de binarização de imagens obtidas em escala de cinza.

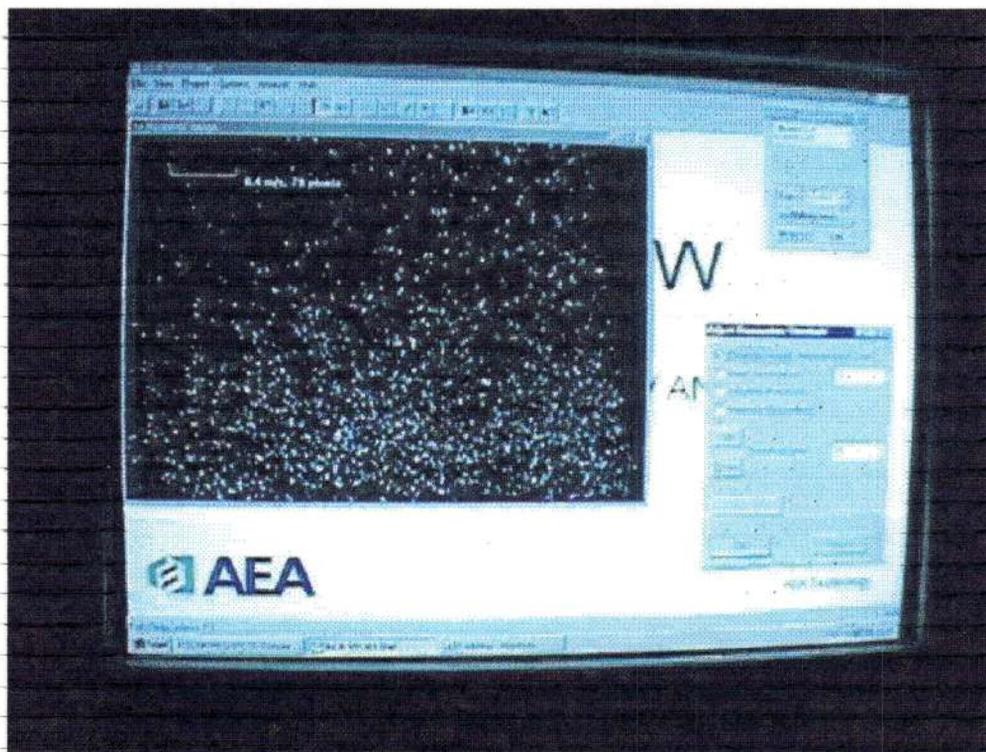


FIGURA 5.10 – Programa com tela de uma imagem binarizada

Esse programa não permite variar o grau de binarização da imagem, portanto, foi utilizado um outro programa, compatível com o ambiente de trabalho, que permitia variações da intensidade de preto e branco nas imagens.

Esse programa é da marca PhotoStudio™, sendo compatível com o ambiente Windows™. Possibilita, além da variação do grau de binarização, efeitos especiais sobre a imagem trabalhada.

---

## Capítulo 6 – Resultados e Comentários

### 6.1 Primeira Fase de Ensaios

#### 6.1.1 Pontos de Submersão

Para a obtenção de uma relação empírica para o ponto no qual se dá a submersão do escoamento, optou-se pela adoção da proposição apresentada no trabalho de HAUENSTEIN e DRACOS (1984), no qual a previsão do referido ponto se faz única e exclusivamente por meio de características da fonte (na entrada do reservatório) e de declividade do fundo do reservatório.

A utilização dessa proposição se deve ao fato de que esses autores também trabalharam com correntes tridimensionais, sendo que os seus dados experimentais e os do atual trabalho se aproximam, com mais precisão, da *Equação (6.1)*; sendo que outras relações não mostram grande concordância, para uma grande faixa de escoamentos, com as experimentações da literatura e as atuais medidas (*Figura 6.2*).

Essa relação é estabelecida como sendo:

$$\frac{h_{sub}}{h_o} = C_{sub} f_o \left( \frac{Sb_o}{h_o} \right)^{1/3} \quad h_{sub} > h_o \quad (6.1)$$

onde:

- $C_{sub}$  é o coeficiente empírico para qualquer caso de submersão da corrente de densidade.

A equação acima mostra que o crescimento dos valores para o ponto de submersão é muito mais sensível em relação ao incremento do número de Froude densimétrico na entrada do que ao aumento dos valores da declividade do fundo e das características geométricas da seção de entrada.

HAUENSTEIN e DRACOS (1984) obtiveram em seus experimentos um valor médio de  $C_{sub}$  igual a 0,774, sendo que para os ensaios da *primeira fase* do presente trabalho o valor situa-se em 1,08. O gráfico da **Figura 6.1** retrata a relação de Hauenstein e a obtida no presente trabalho.

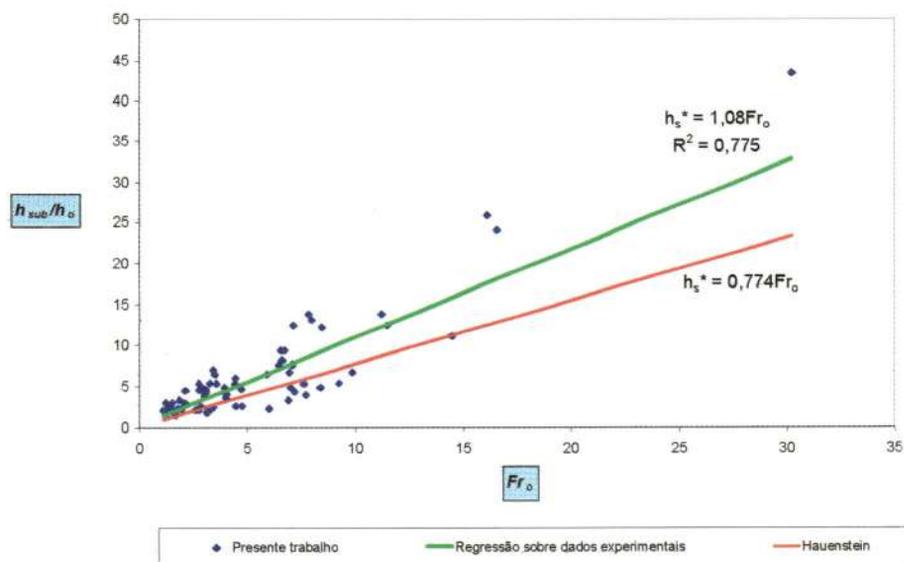


FIGURA 6.1 – Obtenção do coeficiente  $C_{sub}$

A equação acima é utilizada para a previsão do ponto de submersão no equacionamento em regime permanente da corrente de densidade, conforme foi citado no **Capítulo 3**.

No gráfico da **Figura 6.2**, encontram-se comparações entre as diversas relações existentes na literatura para um caso típico. Percebe-se, de acordo com a **Tabela 2.1**, que diversas dessas equações não dependem da declividade do fundo.

A **Tabela II.2** traz os valores observados e calculados para os pontos de submersão dessa fase (obviamente, somente dos ensaios em que houve a submersão após a fonte).

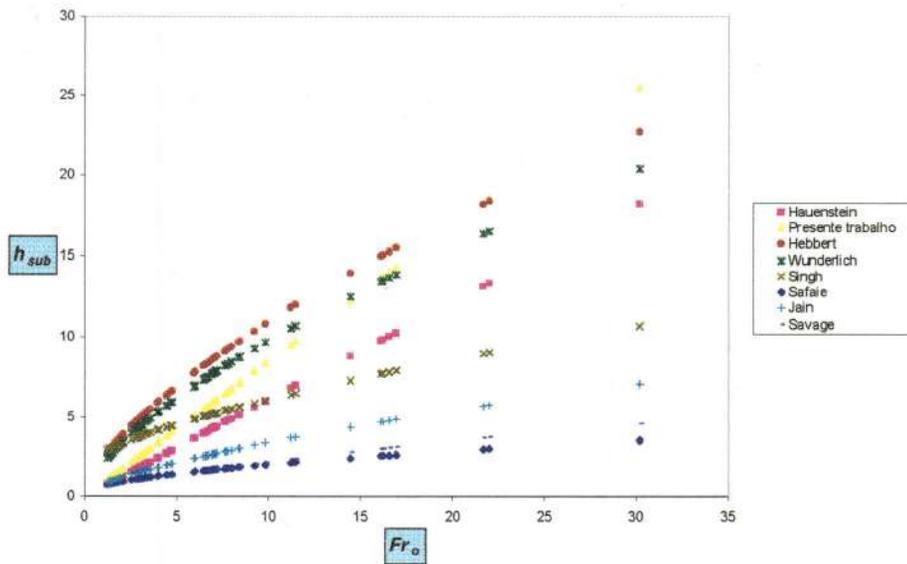


FIGURA 6.2 – Relações para o ponto de submersão, com  $b_o = 4,9$  cm,  $h_o = 0,7$  cm e  $S = 0,22$

Percebe-se, em relação ao gráfico da **Figura 6.3**, que os ensaios realizados nessa fase se concentraram em valores de Froude densimétrico não muito elevados; isto se deve à própria limitação da capacidade da bancada de ensaios em permitir simulações em regiões de altos valores do referido adimensional.

Nota-se também que, apesar de os valores de profundidade de submersão terem sido coletados apenas de maneira visual (em relação à grade traçada no fundo do reservatório), os pontos apresentam uma tendência definida e, razoavelmente, não têm uma grande dispersão em relação à reta obtida por regressão linear.

Da **Figura 6.2**, percebe-se que todas proposições atuais trazem previsões díspares entre si (apesar de que o comportamento global em função do número de Froude densimétrico de entrada seja semelhante); tais disparidades se devem ao fato de que as formulações se deram de forma diferenciada para cada autor, sendo que alguns consideraram determinados parâmetros de controle e outros, não. Supondo que a proposição deste trabalho e a de Hauenstein sejam as que mais fielmente retratam a realidade, nota-se que as curvas de HEBBERT et alii (1979) e

ELDER e WUNDERLICH apud AKIYAMA e STEFAN (1984)<sup>1</sup> trazem valores de submersão para qualquer que seja o valor de Froude densimétrico na entrada do reservatório que mais se aproximam dos dados do presente trabalho; as de JAIN apud AKIYAMA e STEFAN (1984)<sup>2</sup>, SAVAGE e BRIMBERG (1975) e SAFAIE (1979) subestimam esses valores para a quase totalidade da faixa de Froude densimétrico, e a de SINGH e SHAH (1971), para pequenos valores de Froude densimétrico, traz valores muito altos, enquanto que para grandes Froude densimétrico há uma subestimativa. A proposição de Safaie apresenta dados experimentais obtidos com correntes superficiais.

Em complemento, deve ser evidenciado que a maioria das situações em campo do fenômeno se dão em regimes nos quais os números de Froude densimétrico na entrada dos reservatórios não são muito elevados.

Para situações de campo, propõe-se que a *Equação (6.1)* seja utilizada não só com um único coeficiente empírico, mas sim que ele se situe na faixa mostrada na *Equação (3.12)*.

### **6.1.2 Avaliação da Qualidade das Grandezas de Entrada e Tipos de Regime dos Ensaios**

De acordo com o gráfico da *Figura 6.3*, percebe-se uma tendência de linearidade dos pontos (cada ponto representa um ensaio) para cada concentração de mistura ensaiada. Para o caso de massa específica da mistura de  $1005 \text{ kg/m}^3$ , nota-se maior dispersão dos pontos devido ao fato de que esse valor de massa específica é muito próximo daquele da água do reservatório. Tal fato é percebido com a simulação de condições de entrada do influxo com massas específicas de 1001 e  $1200 \text{ Kg/m}^3$ .

Pela similaridade entre condições simuladas e experimentais, infere-se que a qualidade dos dados de ensaios referentes à seção de entrada no reservatório seja aceitável.

<sup>1</sup> Akiyama, J., e Stefan, H.G. (1984). "Plunging flow into a reservoir: Theory." Journal of Hydraulic Engineering, ASCE, 110(4), 484-499.

<sup>2</sup> Jain, S.C. (1980b). "Plunging phenomena in reservoirs." Proceedings Symposium on Surface Water Impoundments, 2, 1249-1257.

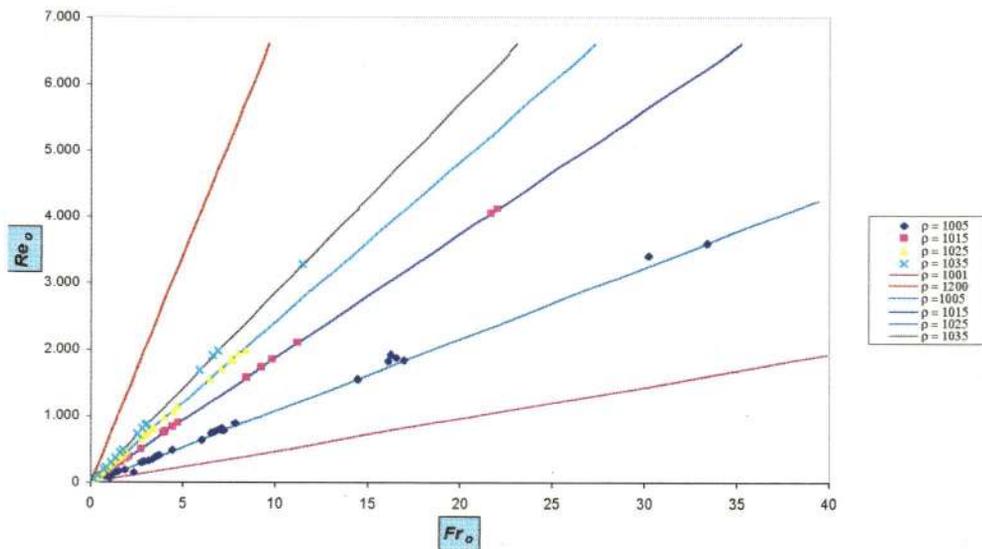


FIGURA 6.3 – Relações entre os números de Reynolds e de Froude densimétrico para ensaios (pontos) e simulações (linhas);  $h_o = 0,7$  cm.

Como o estudo de correntes de densidade se baseia nos escoamentos com superfície livre, uma análise do gráfico da **Figura 6.3** permite a identificação do tipo de escoamento inicial do fenômeno primeiramente citado.

Relembrando, os tipos possíveis de escoamento em canais são:

- Laminar-subcrítico, para  $Re < 500$  e  $Fr < 1$ ;
- Laminar-supercrítico, para  $Re < 500$  e  $Fr > 1$ ;
- Turbulento-subcrítico, para  $Re > 500$  e  $Fr < 1$ ;
- Turbulento-supercrítico, para  $Re > 500$  e  $Fr > 1$ .

Na totalidade dos ensaios foi possível trabalhar em quase todos os tipos de regime, com exceção para o regime turbulento-subcrítico. Este último só é possível se trabalharmos com altas densidades do influxo ou com razoáveis valores de profundidade hidráulica na entrada.

### 6.1.3 Avaliação da Influência Teórica de $\theta$ , $B_o$ e $C_f$

De acordo com o **Item 2.5**, existem parâmetros básicos que governam o desenvolvimento e estabelecimento da corrente de densidade. Com as devidas

simplificações, tais grandezas são o ângulo do declive,  $\theta$ , o fluxo de diferença de densidade na entrada do reservatório,  $B_o$ , e o atrito no fundo do reservatório,  $C_f$ . Em todos os tipos de equacionamento, quer sejam escoamentos unidimensionais, tridimensionais, permanentes ou não, estes parâmetros não dependem das características do escoamento, e sim governam esses últimos. Portanto, é razoável analisar a influência destes três fatores, para suas grandes variações, no comportamento global da corrente de densidade. A *Tabela 6.1* retrata essas influências por meio dos parâmetros  $K$ , que representam características intrínsecas da corrente de densidade em função dos parâmetros de controle. Na *Tabela 6.1*, as características longitudinais são denotadas por  $L$  e as transversais por  $b$

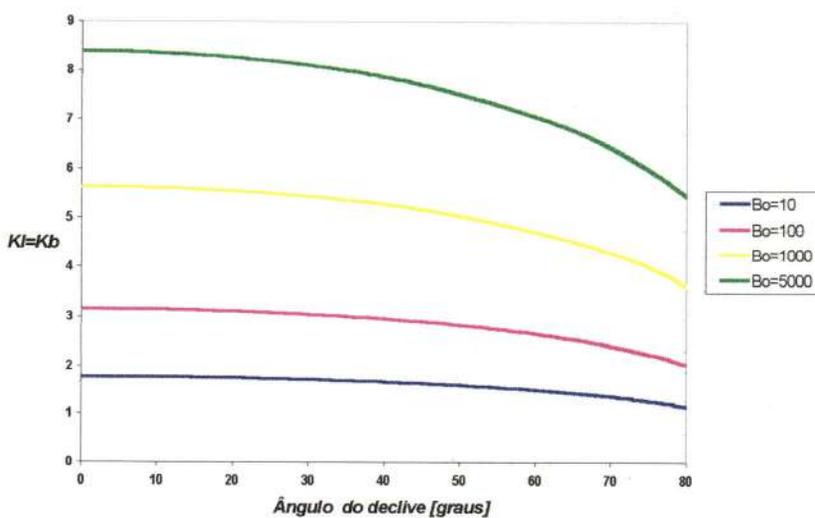
Nota-se que  $Kl$  e  $Kb$  são parâmetros que retratam a influência da vazão, gravidade reduzida e características geométricas da entrada (por meio de  $B_o$ ) e também a declividade e rugosidade do fundo do reservatório, e estabelecem relações dessas características de controle com as características da propagação temporal do escoamento. Para as velocidades longitudinal e transversal, os parâmetros são os mesmos, de acordo com as equações presentes na *Tabela 3.1*.

Dos gráficos da *Figura 6.4* e da *Tabela 6.1*, as seguintes conclusões são possíveis:

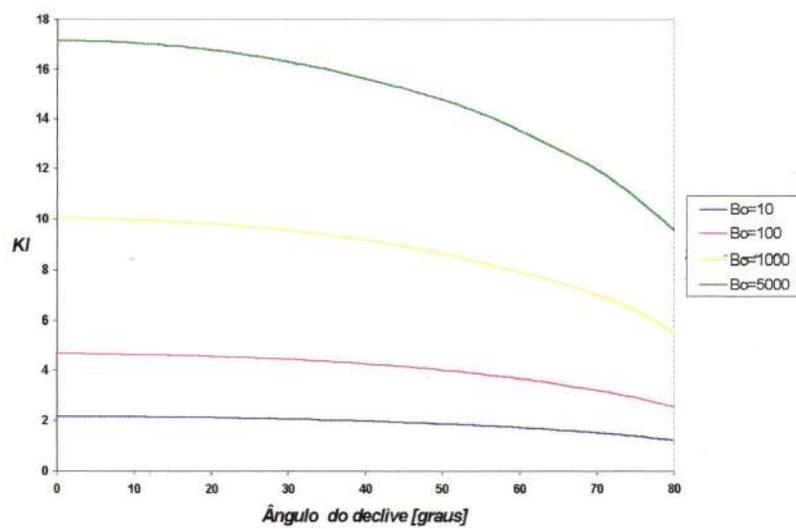
- ◆ Nota-se por meio das equações e dos gráficos, principalmente pelos últimos, que o fluxo de diferença de densidade desempenha papel de relevância em quase todos os regimes de escoamento (exceção ao comportamento transversal dos regimes de inércia-atrito), não importando os valores que assume em cada configuração de escoamento. Isso é evidente pelo fato de que esta variável contém informações das características geométricas, cinemáticas e dinâmicas da entrada do reservatório. Sem exceções, à medida que aumenta o valor do fluxo de diferença de densidade, aumentam os valores dos parâmetros  $Kl$  e  $Kb$ . Os valores das legendas apenas representam valores de comparação;
- ◆ para os regimes de escoamento que se dão em pequenas extensões (como os de pressão-inércia e gravidade-atrito) e no de altas quantidades de movimento (inércia-atrito), as equações da *Tabela 6.1* mostram que o atrito não se configura como um parâmetro de controle;

TABELA 6.1 – Parâmetros de influência das condições de controle para regimes não-permanentes

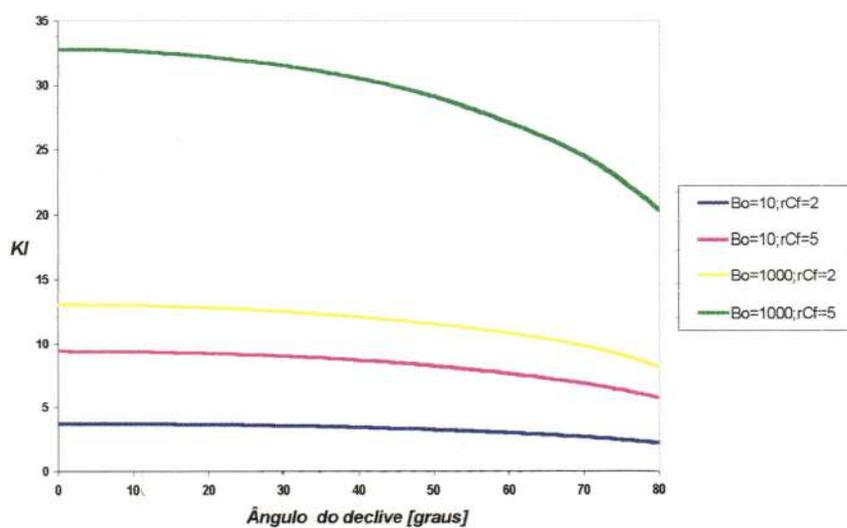
| Regime            | Kl   | Kb   |
|-------------------|--|--|
| pressão-inércia   | $\frac{L}{cl_{pl}t^{3/4}} = (B_o \cos \theta)^{1/4}$   | $\frac{b}{cb_{pl}t^{3/4}} = (B_o \cos \theta)^{1/4}$   |
| pressão-atrito    | $\frac{Lh}{cl_{pv}t^{9/11}} = \left( \frac{C_{fl} B_o^3 \cos^3 \theta}{C_{fl}^4} \right)^{1/11}$                 | $\frac{b}{cb_{pv}h^{3/11}t^{6/11}} = \left( \frac{C_{fl} B_o^2 \cos^2 \theta}{C_{fl}^3} \right)^{2/11}$        |
| inércia-atrito    | $\frac{LhRi}{cl_{iv}} = \left( \frac{C_{fl} B_o \cos \theta}{C_{fl}} \right)^{1/3}$                              | $\frac{b}{h} = \frac{1}{C_{fl}}$   |
| gravidade-atrito  | $\frac{Lh^{5/7}}{cl_{gv}t^{9/7}} = \left( \frac{C_{fl} B_o^3 \sin^3 \theta}{C_{fl}^4 \cos \theta} \right)^{1/7}$ | $\frac{b}{cb_{gv}(ht)^{9/7}} = \left( \frac{C_{fl} B_o^3 \cos^6 \theta}{C_{fl}^2 \sin^3 \theta} \right)^{1/7}$ |
| gravidade-inércia | $\frac{Lh^{3/5}}{cl_{gi}t^{6/5}} = \left( \frac{B_o^2 \sin^3 \theta}{\cos \theta} \right)^{1/5}$                 | $\frac{b}{cb_{gi}(ht^3)^{1/5}} = \left( \frac{B_o \cos^2 \theta}{\sin \theta} \right)^{1/5}$                   |



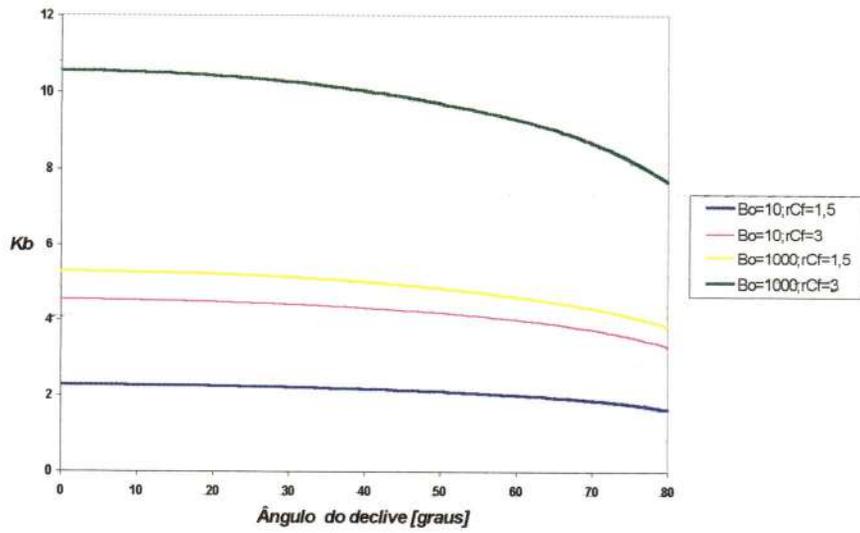
(a)



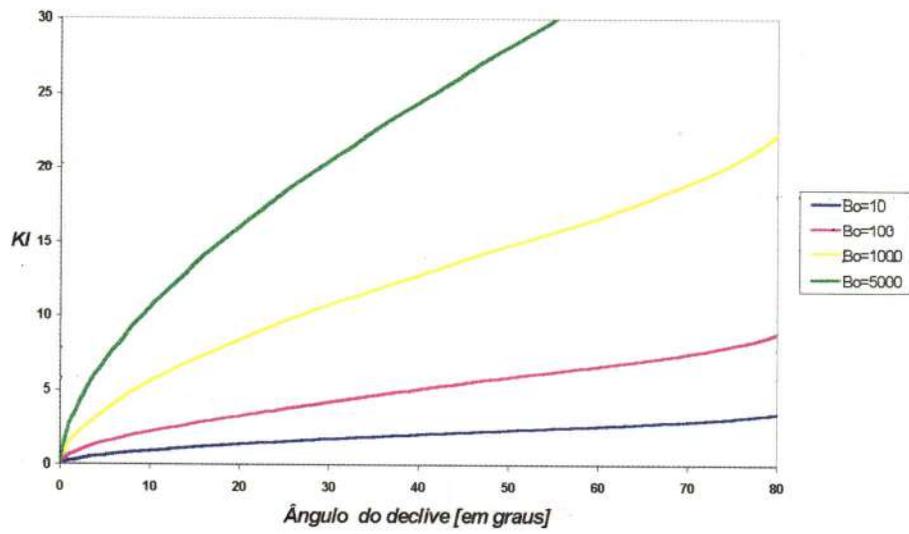
(b)



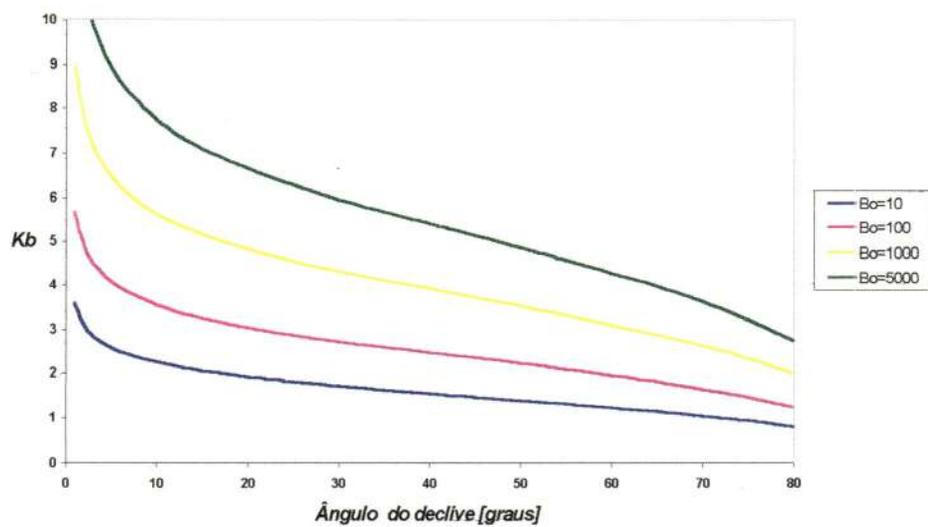
(c)



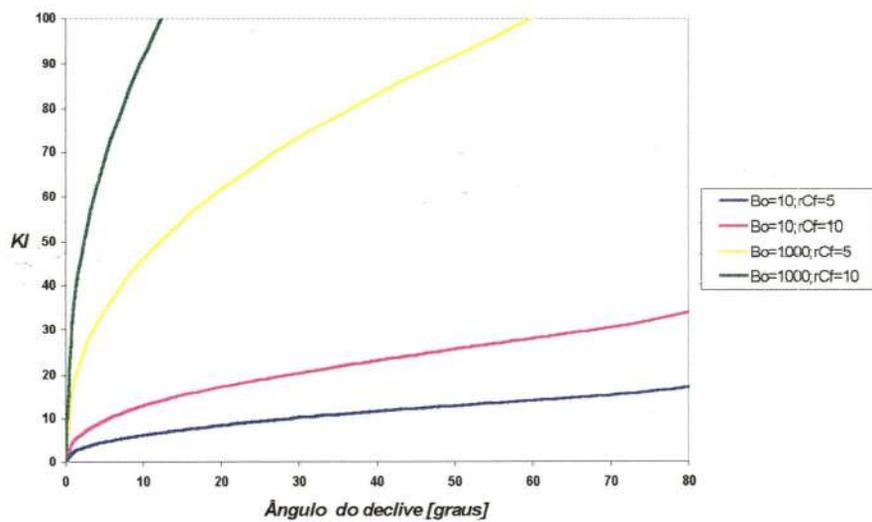
(d)



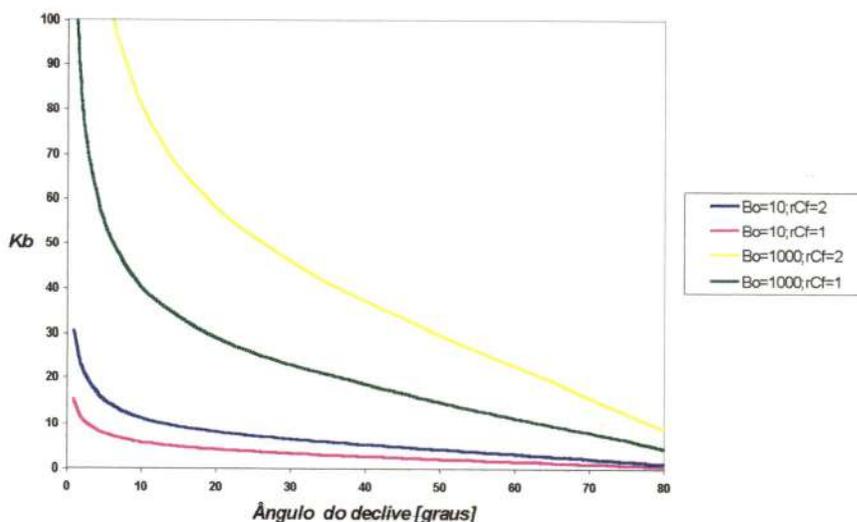
(e)



(f)



(g)



(h)

FIGURA 6.4 – Gráficos dos parâmetros  $KI$  e  $Kb$ .

(a) pressão-inércia; (b)  $KI$  inércia-atrito;  
 (c)  $KI$  pressão-atrito; (d)  $Kb$  pressão-atrito;  
 (e)  $KI$  gravidade-inércia; (f)  $Kb$  gravidade-inércia;  
 (g)  $KI$  gravidade-atrito; (h)  $Kb$  gravidade-atrito.  
 $rC_f$  é a razão entre atrito transversal e longitudinal  
 para  $KI$  e vice-versa para  $Kb$

- ◆ nos regimes em que a gravidade não é uma força dirigente – pressão-inércia, pressão-atrito e inércia-atrito, a significativa influência do ângulo do declive só se faz sentir para seus altos valores, tanto para o desenvolvimento longitudinal quanto para o transversal da corrente de densidade. Entretanto, tal característica se torna menos pronunciada à medida que se aumenta o fluxo de diferença de densidade na fonte;
- ◆ para os casos em que a gravidade é preponderante e existe uma atuação pronunciada do atrito – regime de gravidade-atrito, pequenas variações para pequenos valores dos ângulos do declive induzem a grandes variações positivas nas características de largura, à medida que diminui o fluxo de diferença de densidade e aumenta o atrito com o fundo do reservatório, e pequenas para o comprimento;

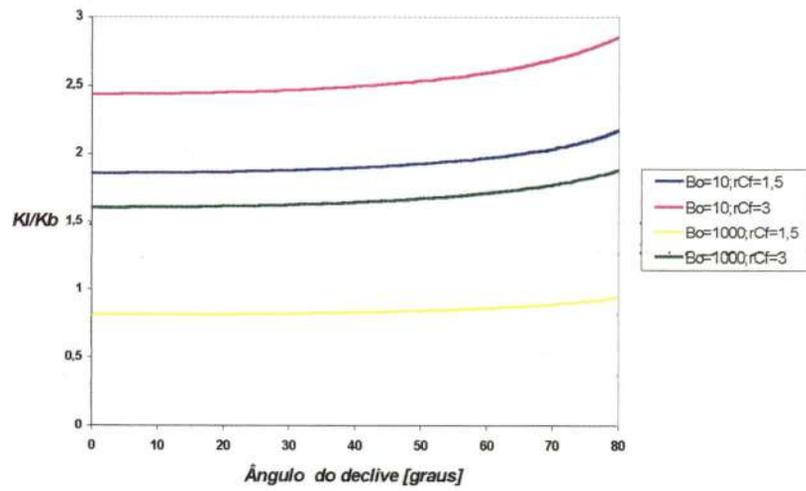
- ◆ as considerações acima são também válidas para o regime de gravidade-inércia, excetuando o caso da presença de significativas forças de atrito com o fundo;
- ◆ frisa-se o comportamento da propagação transversal em regimes de inércia-atrito, sendo basicamente uma função do atrito transversal do fundo. Como observado experimentalmente, tal comportamento é devido aos grandes valores de quantidade de movimento da corrente de densidade nestas situações;
- ◆ pode-se prever a conseqüência da variação dos parâmetros de controle nos resultados de sensibilidade de  $Kl$  e  $Kb$ ;
- ◆ em função dos valores da **Tabela 6.1**, percebe-se que a expansão lateral em regimes de inércia-atrito depende somente do atrito na direção transversal, sendo de forma hiperbólica essa dependência.

#### 6.1.4 Avaliação da Proporcionalidade Entre as Intensidades da Propagação Longitudinal e Transversal

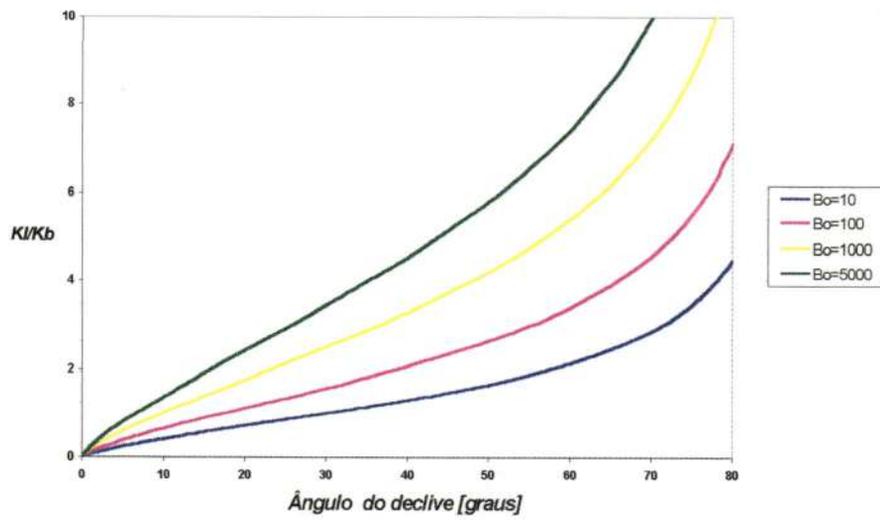
Com as equações da **Tabela 6.1**, obtêm-se relações que permitem avaliar o comportamento das amplitudes das propagações nas direções  $x$  e  $y$ , evidenciando, assim, os parâmetros que influenciam no maior crescimento de uma em relação à outra. A **Tabela 6.2** mostra essas relações.

TABELA 6.2 – Relações entre os parâmetros de propagação longitudinal e transversal para regimes não-permanentes

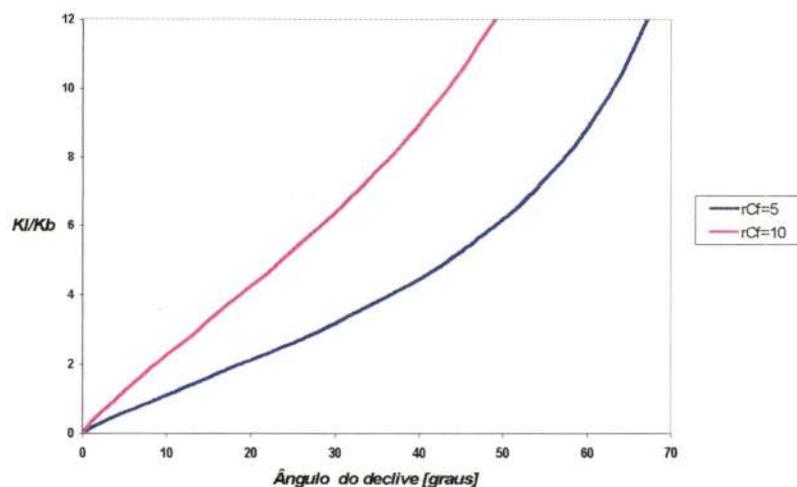
|                 | <b>pressão<br/>-inércia</b> | <b>pressão-<br/>atrito</b>                                       | <b>inércia-atrito</b>  | <b>gravidade-<br/>atrito</b>   | <b>gravidade-<br/>inércia</b>                                  |
|-----------------|-----------------------------|--|--|--|--|
| $\frac{Kl}{Kb}$ | 1                           | $\left( \frac{C_{\beta}^7}{C_{\beta}^6 B_o \cos \theta} \right)$ | $\left( \frac{C_{\beta}^4 B_o \cos \theta}{C_{\beta}} \right)^{1/3}$ | $\left( \frac{C_{\beta}^3 \sin^6 \theta}{C_{\beta}^5 \cos^7 \theta} \right)^{1/7}$ | $\left( \frac{B_o \sin^4 \theta}{\cos^3 \theta} \right)^{1/5}$ |



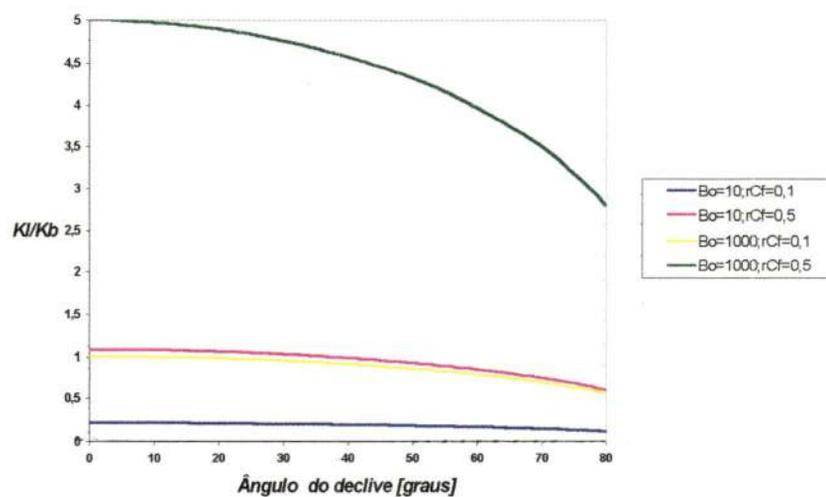
(a)



(b)



(c)



(d)

FIGURA 6.5 – Gráficos das relações  $KI/Kb$ .  
 (a) pressão-atrito; (b) gravidade-inércia;  
 (c) gravidade-atrito; (d) inércia-atrito

As seguintes considerações são pertinentes em função das equações apresentadas na *Tabela 6.2* e dos gráficos da *Figura 6.5*:

- ◆ Para os regimes de pressão-inércia (apesar de serem extremamente curtos), a expansão lateral é igual à longitudinal, dando à corrente de densidade uma configuração circular no *plano x-y*. Tal fato se mostra presente para *escoamentos com baixos valores de Froude densimétrico na entrada*, e foi observado nas filmagens realizadas nesta pesquisa e também em HAUENSTEIN e DRACOS (1984);
- ◆ a expansão longitudinal torna-se muito mais pronunciada que a transversal à medida que aumenta o valor do fluxo de diferença de densidade na fonte, para os regimes de pressão-atrito, inércia-atrito e gravidade-inércia. Estes regimes geralmente ocorrem em regiões próximas à entrada; com isso, há a grande influência de  $B_0$  na direção preferencial do escoamento;
- ◆ o regime de gravidade-atrito (o mais presente na maior parte de qualquer reservatório) apresenta relações entre os parâmetros de expansão longitudinal e transversal que dependem apenas dos coeficientes de atrito nas direções  $x$  e  $y$ ; era de esperar que houvesse um crescimento da relação entre os parâmetros se houvesse um incremento na relação entre os coeficientes de atrito, pois, assim posto, o atrito na direção  $y$  se tornaria muito maior que o da direção  $x$ . A independência quanto ao fluxo de diferença de densidade deve-se ao fato de que esse tipo de escoamento se dá a grandes distâncias da fonte;
- ◆ o aumento dos coeficientes de atrito tornam as expansões mais difíceis – o que é uma hipótese intuitiva – e, assim, todos os gráficos confirmam tal certeza;
- ◆ como nos casos apresentados no item anterior, para os casos em que a gravidade não é força preponderante, o comportamento de todas as curvas permanece inalterado para pequenos declives.

### **6.1.5 Avaliação das Equações Empíricas para o Coeficiente de Carreamento**

As expressões utilizadas neste trabalho para a previsão dos valores do

coeficiente de carregamento – *Equações (2.26) e (2.27)* – são as que aparecem com mais frequência na literatura.

A *Tabela III.3* traz os valores obtidos em cinco ensaios nos quais são explicitados os valores calculados de vazão e coeficiente de carregamento em função de valores medidos de velocidade, densidade, espessura, comprimento e largura da corrente de densidade.

As equações utilizadas para o cálculo das vazões e do coeficiente de carregamento são, respectivamente:

$$Q_x = Q_{x-1} \left( \frac{\rho_{m(x-1)} - \rho_r}{\rho_{m(x)} - \rho_r} \right) \quad (6.2)$$

$$E_x = \frac{Q_x - Q_{x-1}}{u_x \Delta x (b_x + 2h_x)} \quad (6.3)$$

As equações acima são variantes da equação da continuidade (*Equação A.4*).

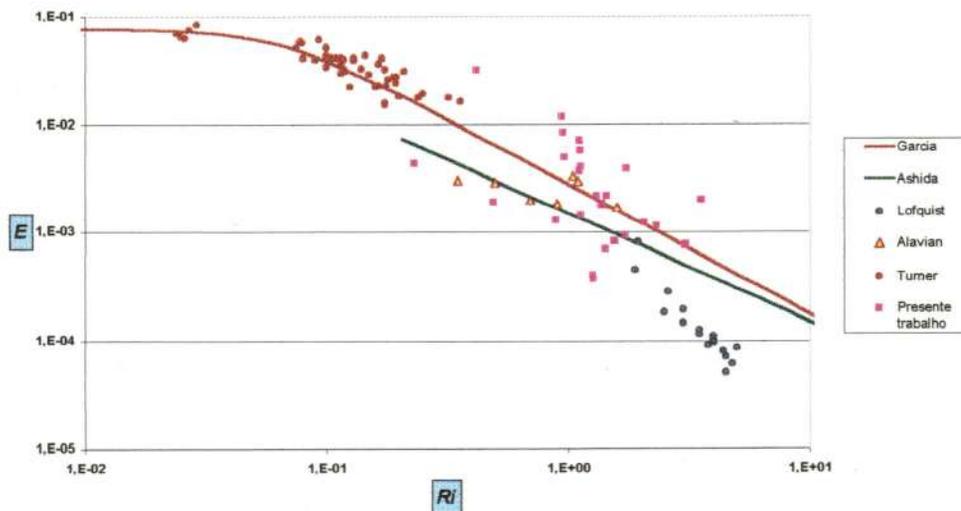


FIGURA 6.6 – Dados experimentais do coeficiente de carregamento

A *Figura 6.7* mostra os valores calculados e ajustados da massa específica da corrente de densidade nos ensaios mencionados e a *Figura 6.6*, que é um gráfico de  $E \times Ri$ , as equações empíricas utilizadas neste trabalho – de CHOI e GARCIA (1996) e ASHIDA e EGASHIRA apud ALVIAN et alii (1992)<sup>3</sup> – e valores experimentais obtidos por ALVIAN (1986), TURNER (1958), LOFQUIST apud ALVIAN (1986)<sup>4</sup>, além deste autor.

A partir das *Figuras 6.6 e 6.7*, os seguintes comentários são pertinentes:

- ◆ percebe-se uma razoável dispersão dos dados experimentais do coeficiente de carreamento em relação às proposições empíricas adotadas, resultantes, provavelmente, dos seguintes condicionantes:
  1. a obtenção do coeficiente de carreamento é feita por meio da equação da continuidade adaptada a uma intrusão de fluido do meio receptor no corpo da corrente de densidade, intrusão esta que se baseia somente nos valores da velocidade preponderante do escoamento (na direção longitudinal). Em regimes de pouca quantidade de movimento, isso é plausível, mas nos de alta as velocidades transversais são de grande magnitude e poderiam fazer parte da *Equação (6.3)*, juntamente com a velocidade longitudinal;
  2. os métodos até hoje utilizados para a obtenção dos valores de concentração ao longo da corrente de densidade mostram-se ainda com grandes restrições, independentemente de serem gravimétricos, condutivimétricos ou por neutralização ácido-base. Tais restrições se devem às dimensões de sondas inseridas no escoamento, captação de água do reservatório no processo de amostras, erros de avaliação de volumes de água do reservatório inseridos no corpo da corrente de densidade de característica contínua (e não uma termal) e dificuldade de realização de uma grande quantidade de medidas.
- ◆ em contraponto às observações anteriores, em função de dados de simulações, pode-se trabalhar numa faixa de valores do coeficiente de carreamento para um determinado valor de Richardson e, mesmo assim, são percebidas poucas

<sup>3</sup> Ashida, K., e Egashira, S. (1975). "Basic study on turbidity currents." Trans. Japanese Society of Civil Engineering, Hydraulic, Sanitary Engineering Division, 7, 83-86.

<sup>4</sup> Lofquist, K. (1960). "Flow and stress near an interface between stratified fluids." Physics of Fluids, 7, 72-182.

variações nas características principais da corrente de densidade (ver *Item 6.3.3*).

- ◆ uma regressão linear para a variação da massa específica da corrente de densidade é razoável para os casos em que as vazões de entrada no reservatório são relativamente pequenas; entretanto, para altas vazões, um decaimento potencial talvez seja mais realista.
- ◆ Os pontos e a curva de ajuste para o *Ensaio 21436* mostram tendência de desviar-se acentuadamente da linearidade à medida que aumenta a distância longitudinal. Poder-se-ia conjecturar que isso seja resultado do aumento da massa específica da água do reservatório em função da recirculação da corrente de densidade na parede posterior; entretanto, pelos resultados obtidos com simulações no *Item 6.3.2*, percebe-se que tal comportamento é o esperado, ou seja, há sempre uma tendência de diminuição da inclinação da curva de ajuste.

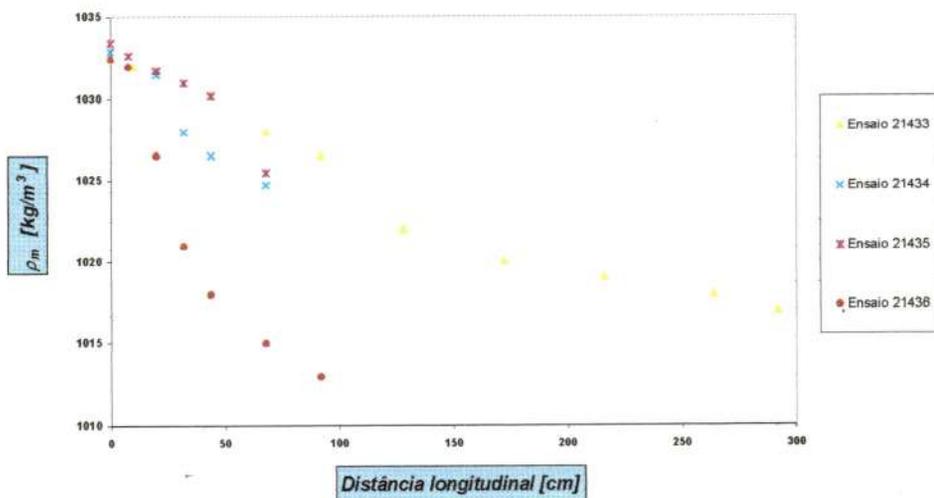


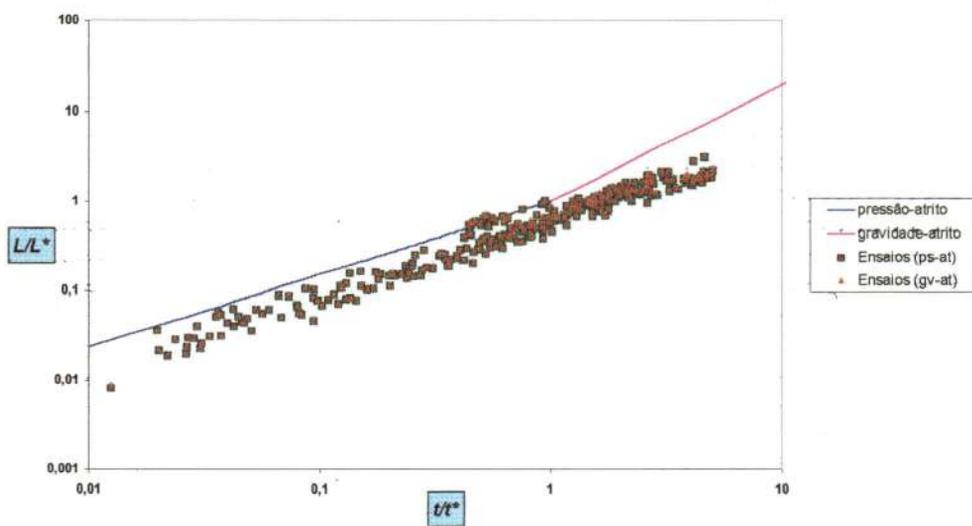
FIGURA 6.7 – Dados experimentais de variação da massa específica ao longo de correntes de densidade

### 6.1.6 A Confrontação Entre Teoria e Experimentação para Escoamentos em Regime Não-Permanente

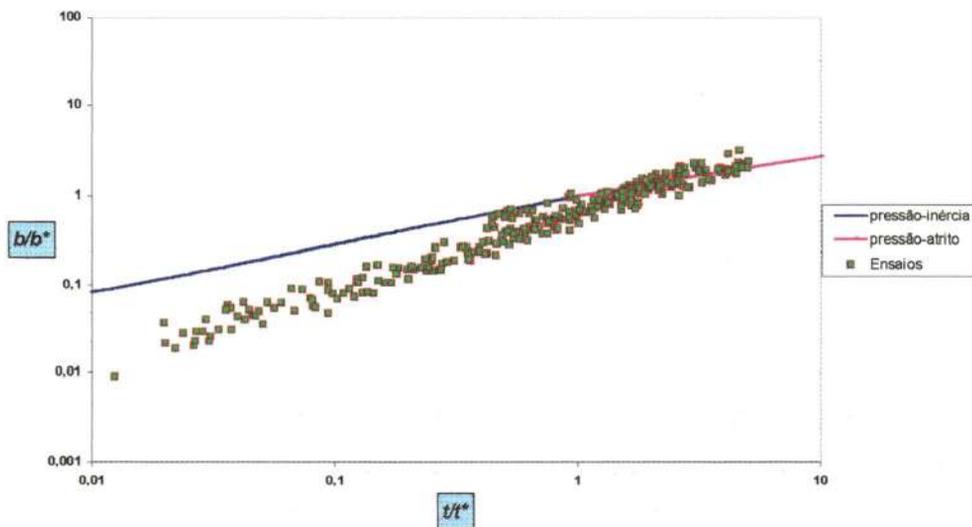
As proposições analíticas para o desenvolvimento da corrente de

densidade para casos não-permanentes – apresentadas no *Capítulo 3* – e suas comparações com os valores obtidos experimentalmente na *primeira fase de ensaios* originam os gráficos das *Figuras 6.8 e 6.9*.

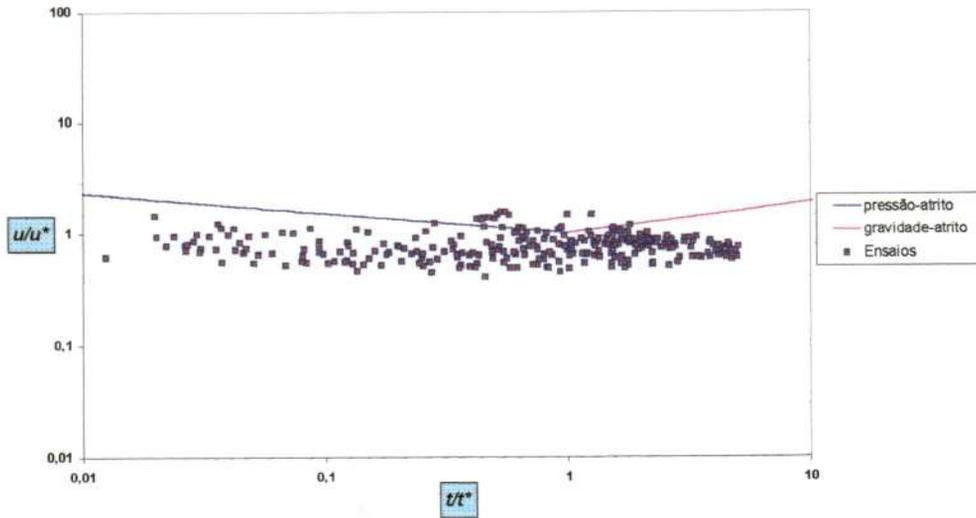
### 6.1.6.1 Entradas Subcríticas



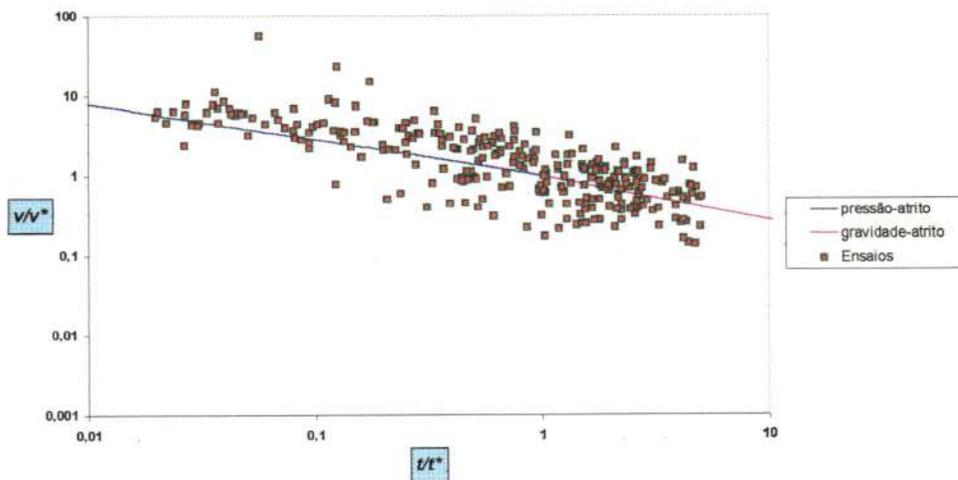
(a)



(b)



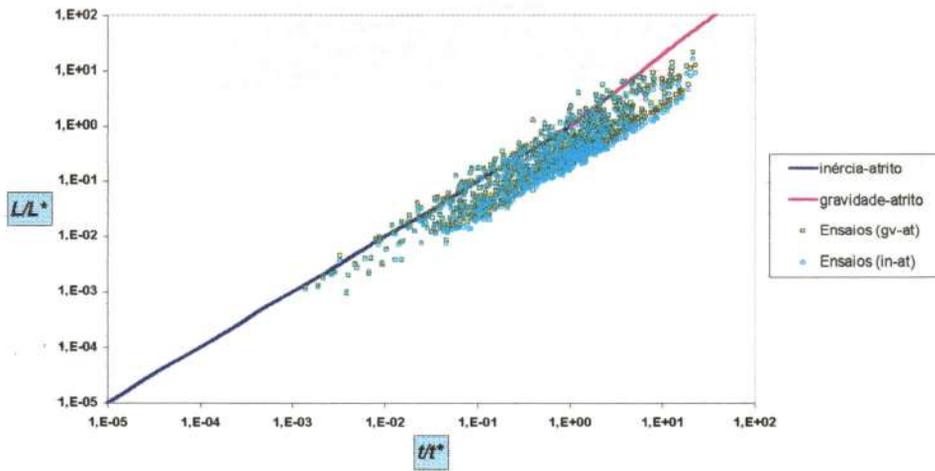
(c)



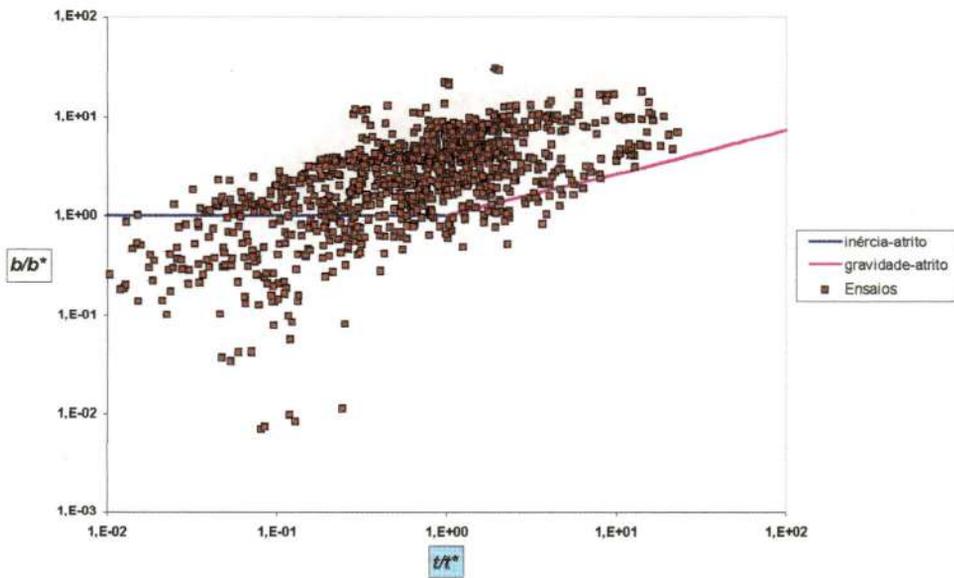
(d)

FIGURA 6.8 – Solução analítica X experimentação para regimes não-permanentes, com entradas subcríticas

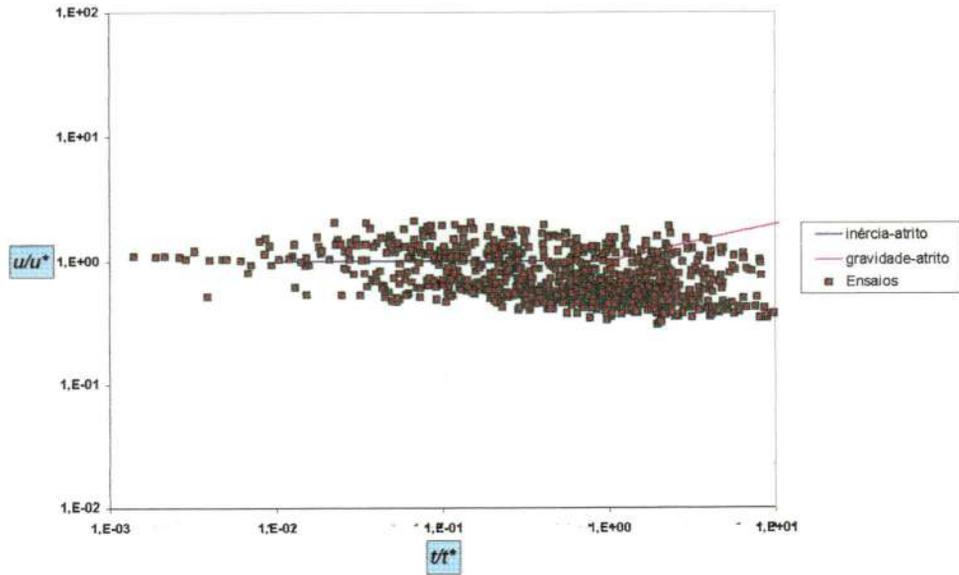
6.1.6.2 Entradas Supercríticas



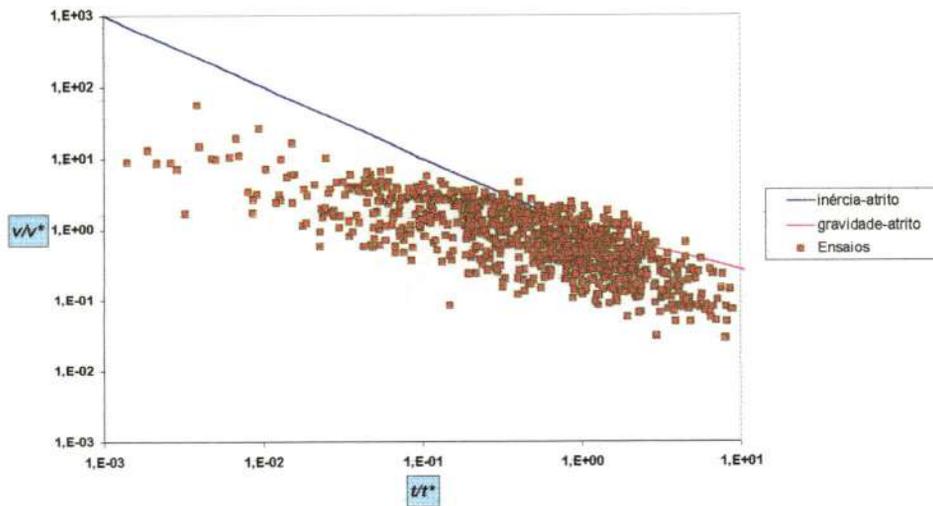
(a)



(b)



(c)



(d)

FIGURA 6.9 – Solução analítica X experimentação para regimes não-permanentes, com entradas supercríticas

### 6.1.6.3 Comentários

- ◆ A concordância, para as 4 grandezas retratadas, melhor se verifica para situações em que o escoamento na entrada do reservatório é subcrítico. Nesta condição, o desenvolvimento da corrente de densidade se dá durante grandes intervalos de tempo, o que permite obter de valores de comprimentos e larguras mais exatos;
- ◆ as expansões longitudinais, para qualquer caso na entrada, são as que melhor apresentam congruência entre dados experimentais e valores teóricos. Isso se deve ao fato de que nas filmagens a medida do deslocamento é obtida com grande nitidez e também com uma razoável precisão do tempo decorrido. Entretanto, ressalta-se que a expansão transversal para entrada subcrítica também fornece uma boa concordância, pela razão das pequenas variações no tempo no decorrer do desenvolvimento da mesma;
- ◆ as velocidades transversais apresentam a característica de aumentar consideravelmente nos trechos iniciais da corrente de densidade; entretanto, a proposição teórica sobrestima tal comportamento;
- ◆ como fato positivo decorrente das soluções analíticas propostas no *Capítulo 3*, evidenciam-se, para a totalidade dos pontos de ensaios, suas aglomerações em torno de tendências;
- ◆ a obtenção de comprimentos e larguras por intermédio da solução analítica mostra-se muito mais confiável que a de velocidades, pelo fato de essas últimas não seguirem a mesma tendência dos valores calculados a partir dos dados experimentais;
- ◆ em todos os casos, mesmo calculando qualquer característica da corrente de densidade tanto para um tipo de regime quanto para seu conseqüente, os resultados experimentais são praticamente os mesmos; isso está apresentado nas *Figuras 6.8(a)* e *6.9(a)*, onde se mostra que, se calcularmos os valores dos comprimentos adimensionalizados, quer seja para o regime de pressão-atrito ou de gravidade-atrito (*Figura 6.9(a)*), ou também, quer seja para o regime de inércia-atrito ou de gravidade-atrito (*Figura 6.9(a)*), pouca alteração é percebida;
- ◆ como já mencionado no início deste capítulo, a previsão de propagação da

---

corrente de densidade por meio dessa proposição analítica torna-se impossível para determinados tipos de regime em razão da necessidade de se conhecerem características da primeira para se obter outras características de interesse; nesses casos, é necessário o estabelecimento do valor do número de Richardson (que, por sua vez, engloba o conhecimento de concentrações, espessuras e velocidades longitudinais da corrente de densidade);

- ◆ outra deficiência é a necessidade do levantamento dos coeficientes empíricos e a sua utilização por meio de regressões dos valores obtidos experimentalmente. Uma rápida consulta às *Tabelas III.4 e III.5* revela, em alguns casos, uma não desprezível discrepância entre os valores obtidos para estes coeficientes em cada ponto de ensaio;
  - ◆ a utilização de somente duas forças preponderantes para cada trecho do escoamento pode levar a erros consideráveis, pois muitas vezes uma terceira é desprezada, apesar de não ser a de maior valor, tanto no sentido de ser dirigente quanto no de ser resistente; entretanto, têm valores pouco menores que as consideradas;
  - ◆ o desenvolvimento de uma solução numérica para situações unidimensionais não-permanentes evidencia-se como a melhor alternativa para a previsão do fenômeno, se houver a real necessidade desse levantamento – no presente trabalho, é desenvolvido o modelo numérico permanente pelo fato de o mesmo representar uma introdução ao conhecimento mais apurado da corrente de densidade. Essa solução numérica pode ser realizada por meio de método das características, como o realizado por AKIYAMA et alii (1994), por diferenças finitas, como CHOI e GARCIA (1995) ou por diferenças finitas (proposição deste autor); contudo, estas soluções devem partir de modelos físicos um pouco mais apurados que os até agora apresentados e com uma grande convalidação experimental, o que os primeiros autores não apresentaram;
  - ◆ esta proposição apresentada é baseada, como já mencionado anteriormente, no trabalho de TSIHRINTZIS e ALAVIAN (1996), com pequenas alterações quanto às equações de atrito – nos quais foram incluídos os coeficientes de atrito longitudinal e transversal, para o conhecimento da influência destes na propagação temporal da corrente de densidade – e no manuseio dos valores de transição. Compa-
-

rações do presente trabalho com o supracitado tornam-se impossíveis, pois:

1. os autores não apresentam o desenvolvimento temporal da corrente de densidade e sim somente a sua condição inicial;
2. optam pela obtenção dos valores de espessura da corrente de densidade por meio da medida local na cabeça desta; o presente trabalho utiliza uma via indireta por meio da equação da continuidade acoplada ao coeficiente de carreamento. Isso está evidenciado na seqüência de cálculo do *item 5.3.4*. Cabe, neste momento, a pergunta: *como medir espessura da cabeça da corrente de densidade em situações não-permanentes se, para escoamentos supercríticos na entrada, a propagação temporal é geralmente muito rápida? Que dispositivo mecânico pode proporcionar tal medida?*

#### **6.1.7 O Comportamento Experimental dos Números de Richardson, Reynolds e Vendernikov**

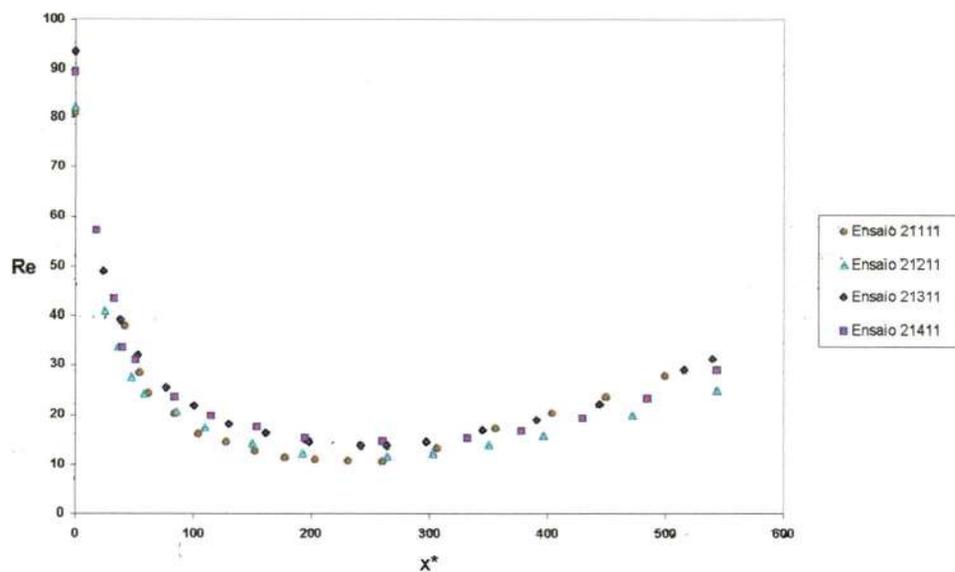
Os números de Richardson e Reynolds, por serem dos parâmetros adimensionais clássicos os que ajudam a retratar o fenômeno com maior fidelidade—além da rugosidade e declive do fundo do reservatório, merecem uma ampla explanação do seu comportamento nos ensaios realizados na *primeira fase*.

Para esta apresentação, os comentários referentes aos escoamentos subcríticos na entrada são separados dos supercríticos. As afirmações que seguem abaixo encontram guarida nas *Tabelas III.4 e III.5*.

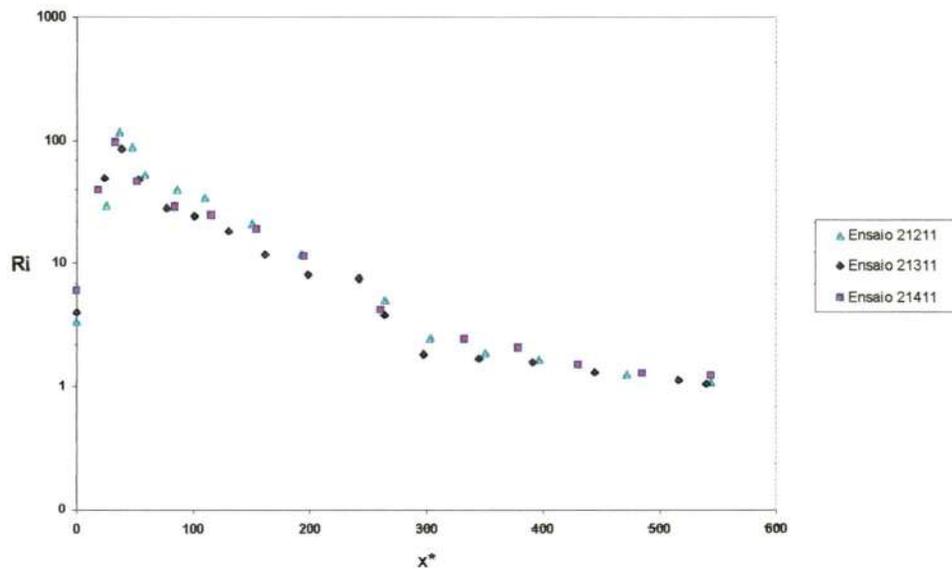
Para escoamentos subcríticos na entrada na entrada, pode-se dizer:

- ◆ Mesmo com grandes variações na massa específica da mistura na entrada, não se verificam variações no comportamento do número de Reynolds, principalmente pelo fato de este não depender funcionalmente da primeira. De todos os casos apresentados, pequenas oscilações são percebidas, pela razão de que as condições cinemáticas de entrada não foram exatamente as mesmas para todos os experimentos. Quanto ao número de Richardson, a mesma tendência é seguida; entretanto, maiores flutuações são observadas, devido, possivelmente, à dependência deste em relação ao inverso do quadrado da velocidade longitudinal

e com a aceleração reduzida da gravidade. Como exemplificação, são mostrados os gráficos da *Figura 6.10*<sup>5</sup>;



(a)

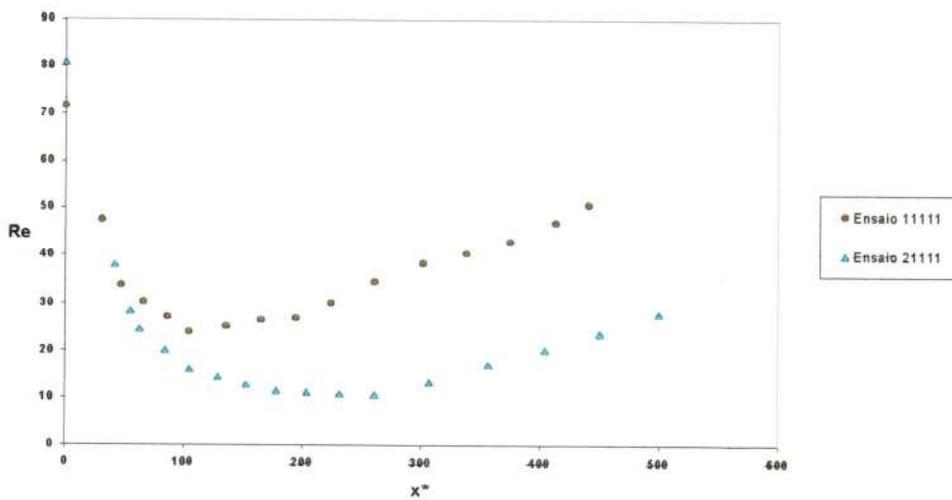


(b)

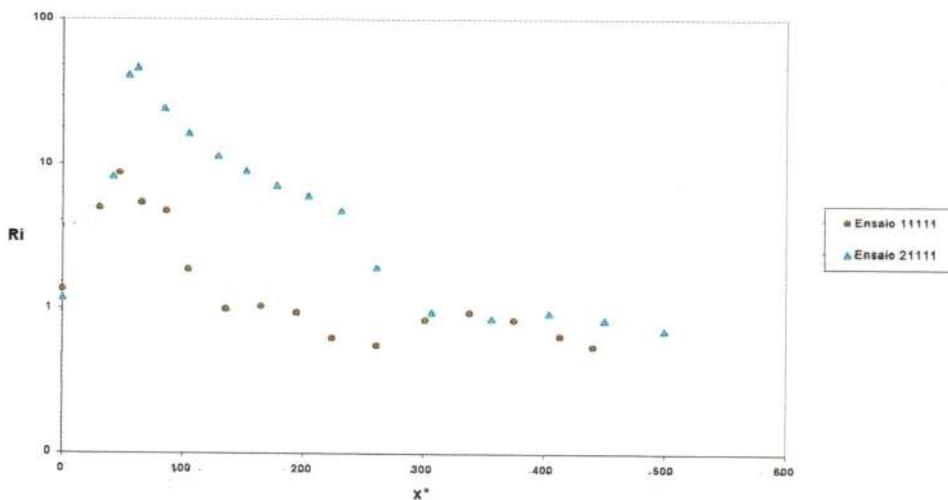
FIGURA 6.10 – Influência da concentração do influxo no desenvolvimento da corrente de densidade, com entradas subcríticas

<sup>5</sup> As Tabelas III.4 e III.5 fornecem dados que possibilitam a construção de vários gráficos similares aos que estão apresentados neste item, entretanto, por objetividade e concisão, não são desenhados.

- ♦ todos os dados reiteram a confirmação da tendência de aceleração da corrente de densidade à medida que o ângulo do declive aumenta, *Figura 6.11*. As configurações de inclinação do fundo do reservatório utilizadas – com declive uniforme de 12,5 graus e com declive com mudança de 4,5 para 12,5 graus em  $x = 150$  centímetros – mostram a recuperação da velocidade longitudinal do segundo caso, tendendo ao mesmo valor de equilíbrio do primeiro (relembremos que nesta região há um equilíbrio entre forças que permitem a manutenção dos números de Reynolds e Richardson);



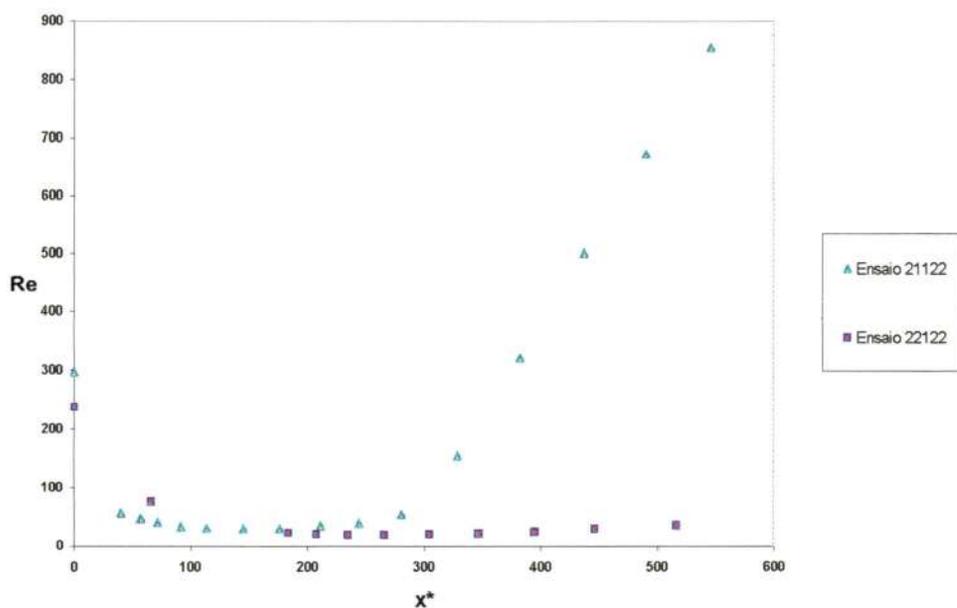
(a)



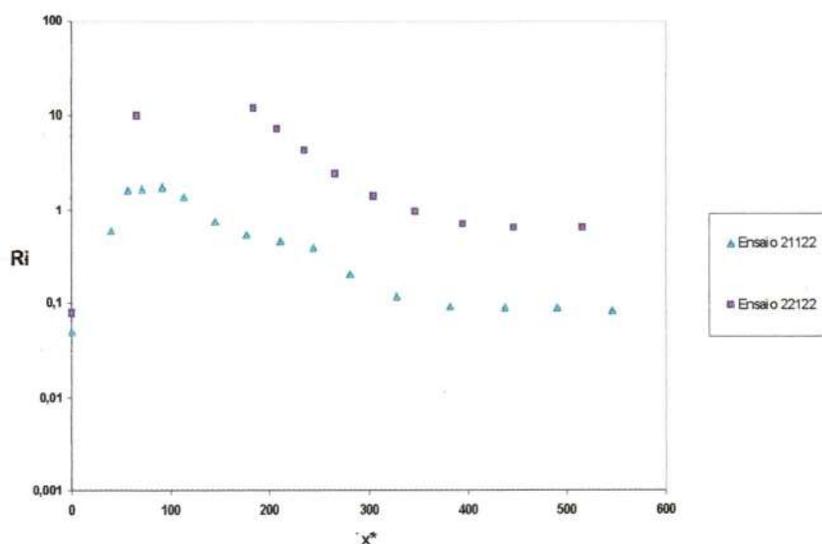
(b)

FIGURA 6.11 – Influência da declividade do fundo do reservatório no desenvolvimento da corrente de densidade, com entradas subcríticas

- ♦ maiores rugosidades tendem a desacelerar a corrente de densidade, como mostra a *Figura 6.12*, e isso foi observado experimentalmente. Tal constatação já foi explorada conceitualmente em função das equações da *Tabela 6.1*;



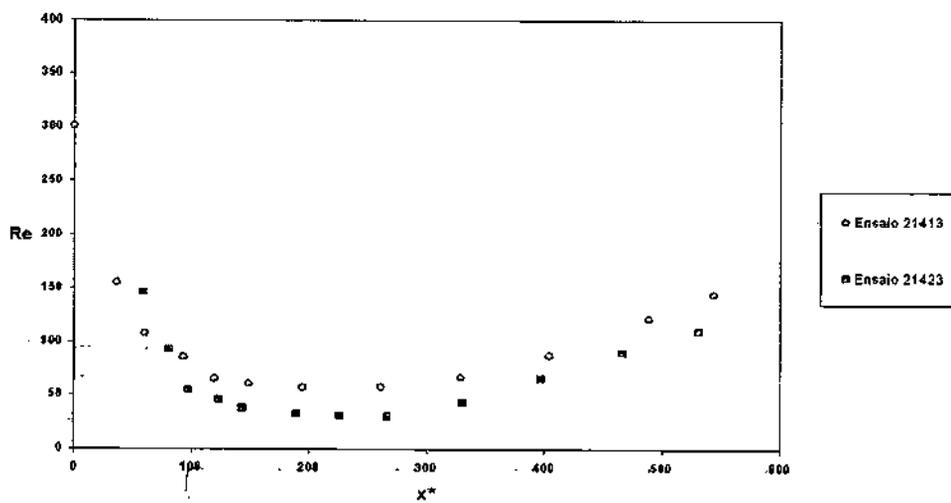
(a)



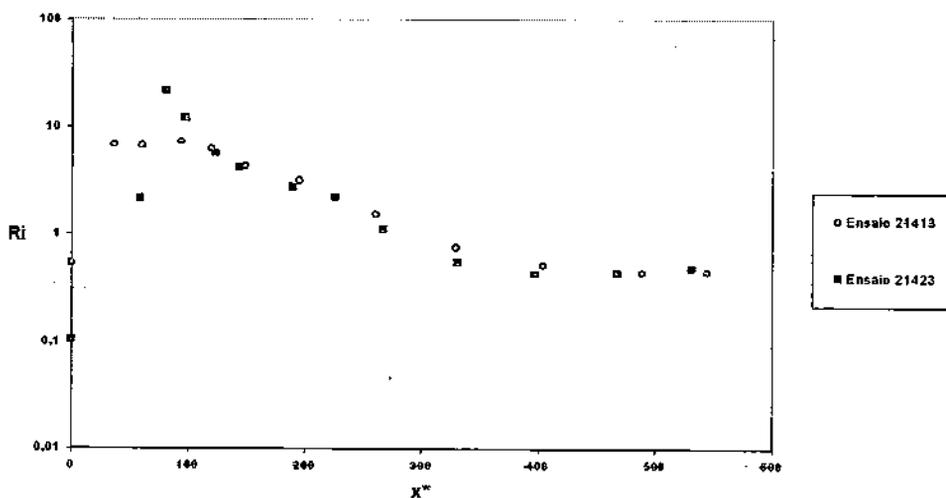
(b)

FIGURA 6.12 – Influência da rugosidade do fundo do reservatório no desenvolvimento da corrente de densidade, entradas supercríticas

- ◆ dentro do parâmetro de controle  $B_o$ , a velocidade longitudinal desempenha um papel conhecido de que, quanto maior tal velocidade, maiores são os valores de Reynolds e menores os de Richardson ao longo da direção longitudinal;
- ◆ pelas próprias filmagens foi observado que a variação da seção da entrada do reservatório não traz significativas mudanças no comportamento da corrente de densidade; isso também é mostrado pelo gráfico da *Figura 6.13*, que retrata a variação dos números de Richardson e Reynolds em função das variações das referidas seções;



(a)



(b)

FIGURA 6.13 – Influência da seção de entrada do reservatório no desenvolvimento da corrente de densidade, entradas supercríticas

---

Para escoamentos supercríticos na entrada, pode-se dizer:

- ◆ as considerações para a variação da massa específica da mistura na entrada do reservatório são semelhantes às dos casos subcríticos; entretanto, percebe-se uma ligeira tendência de se obterem maiores números de Reynolds (e, por conseguinte, menores de Richardson) à medida que a concentração na entrada diminui;
- ◆ todos os outros parâmetros de controle proporcionam conclusões semelhantes para esse tipo de escoamento.

Em resumo, o principal parâmetro de controle, quanto à sensibilidade, para o desenvolvimento da corrente de densidade é a velocidade de entrada. Esta influencia enormemente todas as regiões do escoamento, não importando o tipo de escoamento na entrada. A declividade e a rugosidade só têm papel de relevância para determinadas regiões e tipos de escoamento.

Os valores do Número de Vendernikov seguem de perto os comportamentos de Reynolds e Richardson dos escoamentos, em função da própria expressão que o calcula. De maneira geral, há uma tendência de amplificação das instabilidades à medida que aumenta a distância longitudinal, atingindo em determinadas posições valores de equilíbrio. Este incremento no número de Vendernikov deve-se à preponderância cada vez maior das forças gravitacionais. Tais considerações encontram respaldo nos valores mostrados pela *Tabela III.5*.

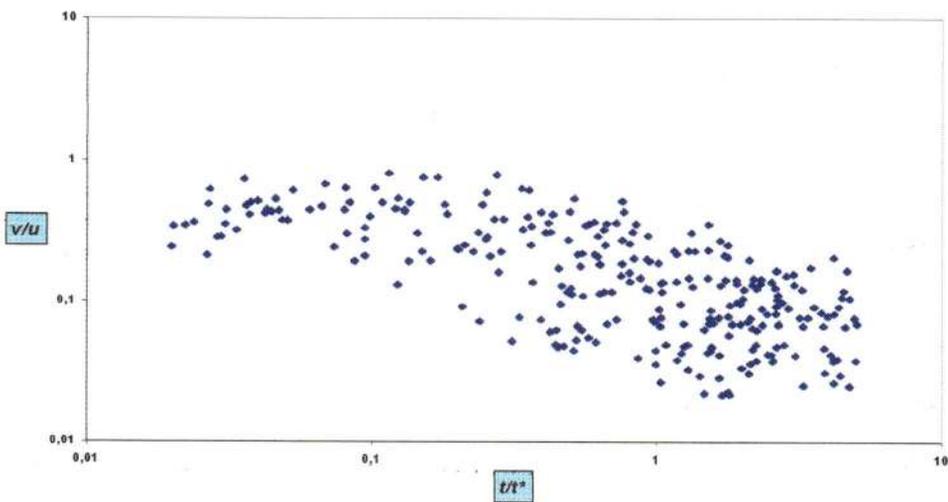
#### **6.1.8 O Comportamento Experimental da Relação Entre Velocidades Longitudinal e Transversal**

Todos os experimentos demonstraram que as velocidades longitudinais evoluem com o seguinte comportamento: a partir do seu valor na entrada, diminuem até um mínimo; a partir desse ponto, voltam a crescer, para se estabilizar em um patamar no qual o número de Richardson se torna constante.

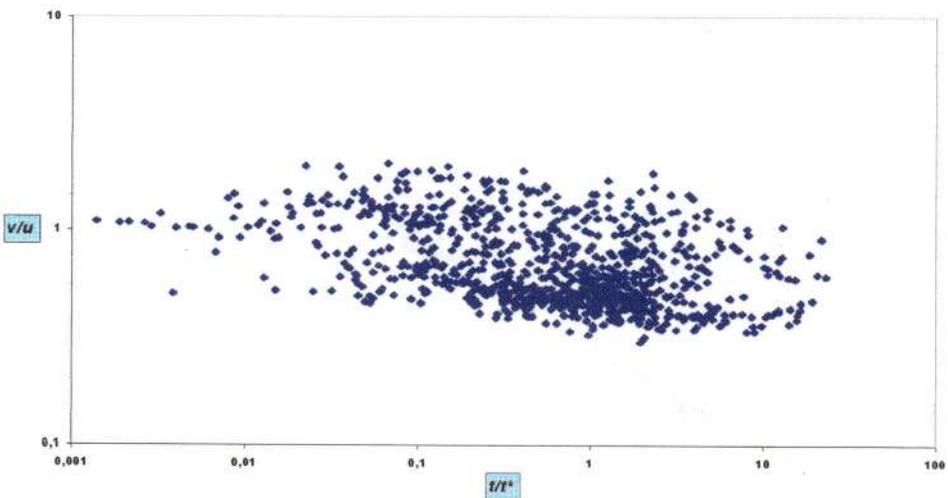
Com as velocidades transversais, acontece o inverso: a partir de valores nulos na entrada, aumentam até um máximo, diminuindo, logo após, até se tornarem nulas novamente.

---

Os gráficos da *Figura 6.14* mostram que, para os casos supercríticos na entrada, a relação entre as velocidades pode ser maior que 3 em muitos experimentos, bem como em muitos instantes de um único ensaio. Isso reitera a necessidade de se considerar a inclusão da componente transversal na equação da continuidade, para escoamentos com altos valores de Froude densimétrico na entrada, a fim de determinar o coeficiente de carregamento (conforme mencionado no *Item 6.1.5*). Nos subcríticos, nunca passa de 1 o valor de tal razão, ou seja, para baixos valores de  $Fr_o$ , as velocidades transversais são sempre menores que as longitudinais.



(a)



(b)

FIGURA 6.14 – Gráficos da relação entre  $v/u$  para entradas subcríticas e supercríticas

### 6.1.9 A Avaliação Experimental do Expoente da Equação Empírica de Incremento da Largura para Regiões de Domínio da Gravidade

A equação em questão é a *Equação (3.33)*; relembrando:

$$\frac{db}{dx} = \left( \frac{v}{u} + E \right)^k$$

Para o estabelecimento do expoente  $k$ , foram utilizados os ensaios nos quais as entradas são subcríticas e não há submersão no reservatório. Por meio da análise dos pontos desses ensaios, é obtido o gráfico da *Figura 6.15*, no qual o expoente se mostra como um coeficiente angular de uma reta.

Um ótimo ajuste é conseguido ( $R^2 = 0,9852$ ) e o expoente  $k$ , igual a 0,9984, é considerado como unitário nas simulações realizadas no programa de previsão das características da corrente de densidade em regime permanente (*Anexo B*).

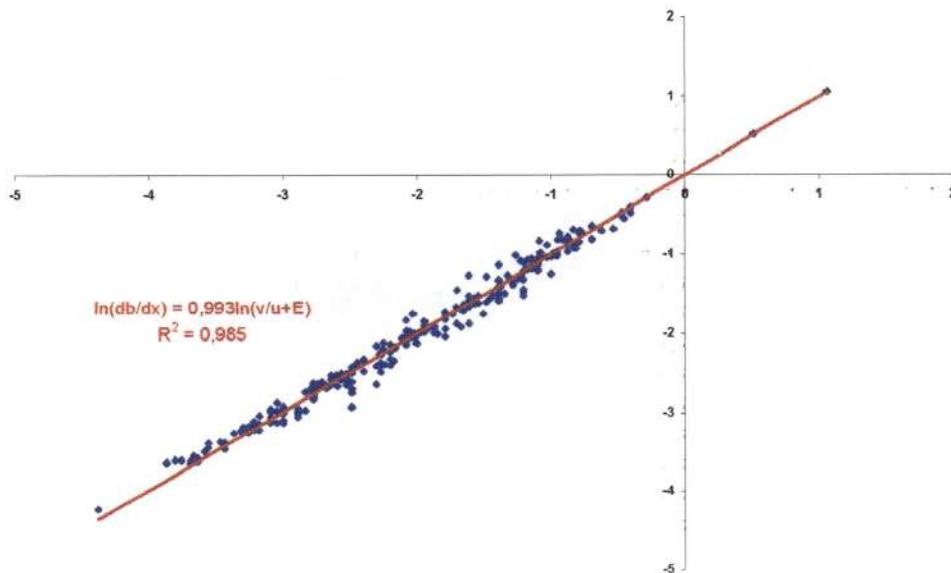
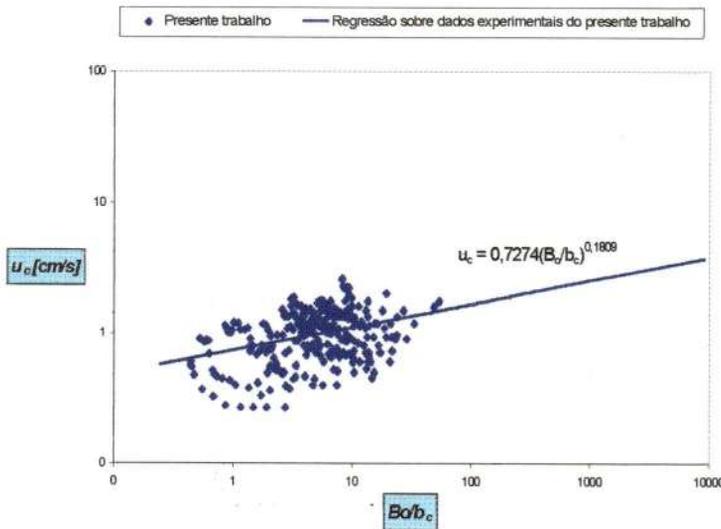


FIGURA 6.15 – Obtenção do expoente  $k$  da Equação (3.27)

### 6.1.10 Avaliação da Equação da Velocidade Característica de Propagação da Corrente de Densidade

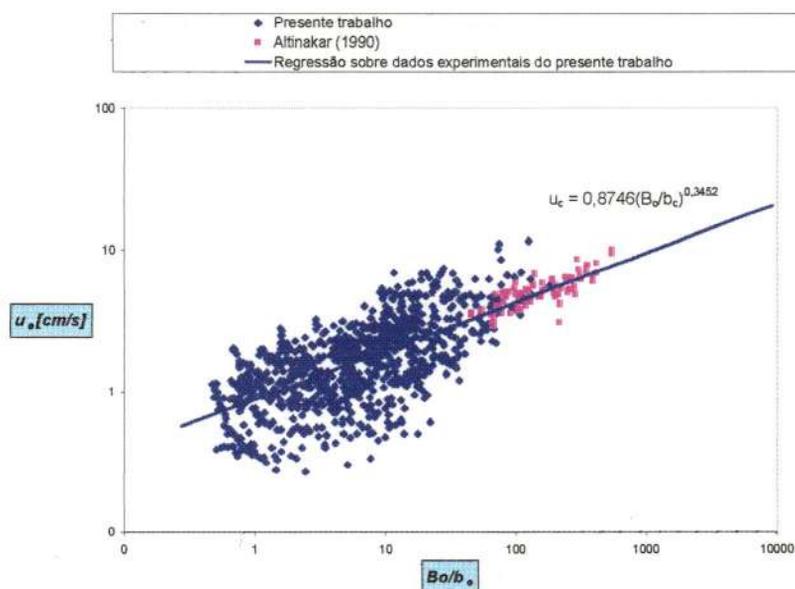
Autores anteriormente citados procuraram estabelecer uma relação funcional que fornecesse todos os valores da velocidade longitudinal da corrente de densidade dentro de uma determinada faixa; para isso, foi estabelecida a **Equação (5.21)**, de acordo com BRITTER e LINDEN apud AKIYAMA et alii (1994) e CHOI e GARCIA (1995)<sup>6</sup>.

Contudo, é interessante que, nos casos em que a entrada apresenta-se como subcrítica, o expoente da **Equação (5.18)** seja menor que  $1/3$ , de modo a permitir um menor intervalo de ocorrência da velocidade característica  $u_{cc}^*$ . Da **Figura 6.16**, percebe-se que, de acordo com os dados experimentais, o expoente  $1/3$  é satisfatório para as entradas supercríticas – a regressão fornece um valor de  $0,345$  – e para as subcríticas um valor de  $1/6$  torna-se mais apropriado – dados experimentais fornecem  $0,187$ .



(a)

<sup>6</sup> Britter, R.E. e Linden, P.F. (1980). "The motion of the front of gravity current travelling down an incline". Journal of Fluid Mechanics, 99, 131- 543.



(b)

FIGURA 6.16 – Obtenção do expoente  $\Gamma$  da Equação (6.4). (a) entrada subcrítica; (b) entrada supercrítica.

Em função dos dados experimentais deste trabalho e dos outros autores, é bem-vinda a adequação da **Equação (5.18)**, com um expoente variável, em que o valor do mesmo seja uma função do número de Richardson da seção em estudo. Tal procedimento permite o estabelecimento de um menor intervalo para a velocidade característica  $u_{cc}^*$ . A equação proposta será do tipo:

$$u_{cc}^* = \frac{u_c}{\left(\frac{B_o}{b_c}\right)^\Gamma} \quad (6.4)$$

onde:  $\Gamma = f(Ri)$  (6.5)

## 6.2 Informações Obtidas com o Método VLPI

### 6.2.1 Características das fotos e campos obtidos nos ensaios

- A apresentação dos campos de velocidade se dá para escoamentos não-

---

permanentes e permanentes, isto é, antes e após o estabelecimento da corrente de densidade;

- todos os campos foram obtidos por análise de correlação cruzada entre duas imagens consecutivas;
  - as grandezas a serem visualizadas são aquelas reportadas no *item 5.4.4*, ou sejam: velocidades, vorticidades e componentes verticais e horizontais de velocidades nos *planos XZ e YZ*.
  - todas as figuras dos *itens 6.11.1 e 6.11.2* ou são fotos ou são campos de velocidades experimentais;
  - as fotos foram todas binarizadas;
  - o grau de binarização varia de uma foto para outra;
  - as fotos de seções longitudinais da posição 1 apresentam uma linha contínua inclinada na parte superior que é o nível d'água do reservatório, conforme mostram as *Figuras 6.17, 6.20, 6.33, 6.35 e 6.37*;
  - as fotos e os campos da seção transversal da posição 1, *Figuras 6.18, 6.19, 6.21, 6.34, 6.36 e 6.38*, foram cortadas para a retirada da imagem refletida da parte superior e, às vezes, de um pedaço da imagem do fundo do reservatório;
  - alguns campos não apresentam a totalidade dos vetores para a seção retratada, em decorrência da ausência de partículas e da validação dos vetores em relação aos obtidos nas vizinhanças da área de cálculo; estes fatores levam em conta a área de resolução para o cálculo de cada vetor;
  - o número de vetores de cada campo depende do grau de resolução adotado para cálculo de cada vetor;
  - em todos os casos ensaiados, a área de resolução de cada vetor varia de 32 x 32 pixels (maior número de vetores, mas precisão menor) até 128 x 128 pixels (o contrário);
  - a precisão no cálculo de cada vetor é da ordem de 0,5 pixel;
  - as régua em cada campo de grandezas calculadas representam as dimensões da região fotografada;
  - em muitos campos de velocidade há sobreposição de outros campos de grandezas
-

- 
- hidrodinâmicas de interesse no eventual caso ensaiado;
  - vetores velocidade de cores verde, azul e vermelho representam valores obtidos por correlação e aqueles de cor púrpura foram interpolados por meio de rotina especial do programa de análise;
  - cada campo retratado apresenta escalas para os vetores velocidade e para outras grandezas, quando estas forem plotadas em forma de sobreposição;
  - no canto superior esquerdo de cada gráfico de campo de velocidade aparece, quando for o caso, a escala da grandeza hidrodinâmica sobreposta, com o seu nome logo abaixo. Tais nomes podem ser:
    - vorticity = vorticidade,
    - V comp = componente vertical de velocidade no plano em estudo,
    - U comp = componente horizontal de velocidade no plano em estudo;
  - as condições e as seções analisadas nos ensaios são aquelas mencionadas no *item 5.4.1*;
  - para regimes não-permanentes, há sempre uma fotografia acompanhada de um campo de velocidades;
  - em vários campos de velocidade, são notados movimentos da água do ambiente circundante, que deveria estar em repouso. Isso foi observado experimentalmente pelo fato de não se esperar um tempo determinado para que a água do tanque se estabilizasse; entretanto, pela observação dos campos percebe-se que esses movimentos secundários não influenciam determinantemente a obtenção das velocidades da corrente de densidade. As *Figuras 6.22, 6.23, 6.24, 6.27, 6.29, 6.39 e 6.40* retratam estas situações;
  - para regimes permanentes, nos casos das *Figuras 6.34, 6.35, 6.37, 6.38, 6.40 e 6.42*, são sobrepostos, num único campo, vários campos de velocidade do escoamento em questão, espaçados de um determinado intervalo de tempo, para se saber o comportamento temporal de cada vetor velocidade;
  - como a fonte de iluminação utilizada é de alta potência, a colocação de uma folha de luz em uma seção durante um considerável intervalo de tempo leva ao aquecimento da água nas vizinhanças da região; isso faz com que correntes de convecção térmica sejam percebidas nos campos de velocidade para escoamentos
-

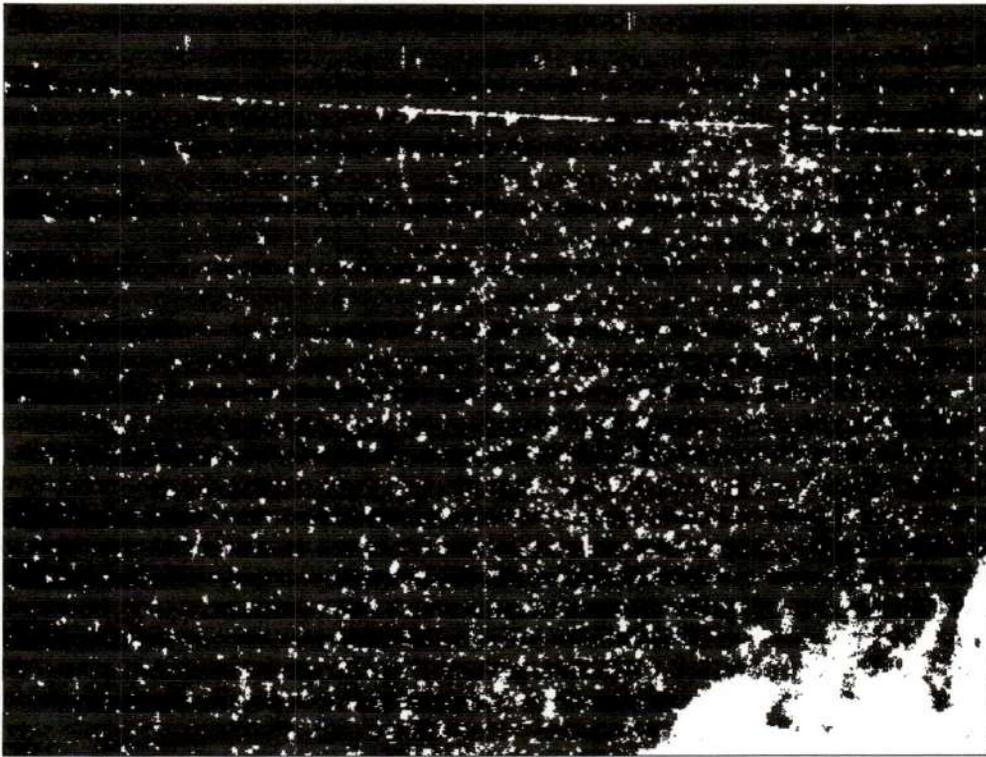
com altos valores do número de Richardson na entrada do reservatório (de baixas quantidades de movimento). Contudo, pela observação de tais campos se percebe que esse movimento convectivo não afeta o comportamento geral da velocidade da corrente de densidade, sendo somente detectadas nas regiões exteriores ao escoamento submerso. As *Figuras 6.17, 6.23, 6.28 e 6.33* permitem tal visualização;

- todas as fotos foram obtidas com o mesmo tempo de exposição da câmera (33 ms). Em trabalhos futuros, tais exposições podem ser melhor trabalhadas, com o intuito de reduzir o esforço com a binarização das imagens e, assim, utilizando as próprias imagens em escala de cinza no processamento para obtenção de campos de velocidade;
- tal controle de exposição também pode auxiliar na melhor definição dos contornos das partículas, em conjunto com o controle dos pulsos do laser disparados na exposição em questão;
- para escoamentos de altas velocidades – que não são o nosso caso –, a adequação do binômio *controle de exposição da câmera/ número de pulsos do laser* é de suma importância para a obtenção de fotos de qualidade satisfatória;
- a observação de algumas fotos, *Figuras 6.17, 6.20, 6.21, 6.24, 6.26, 6.27, 6.29, 6.30, 6.32, 6.36, 6.37, 6.38 e 6.43*, por exemplo, mostra que áreas da corrente de densidade podem não ser visualizadas pelo fato de que as regiões mais claras são as mais densas, e, com a binarização, somente estas são as evidenciadas; entretanto, é um indicativo do carreamento de água do meio circundante para o corpo da corrente de densidade.

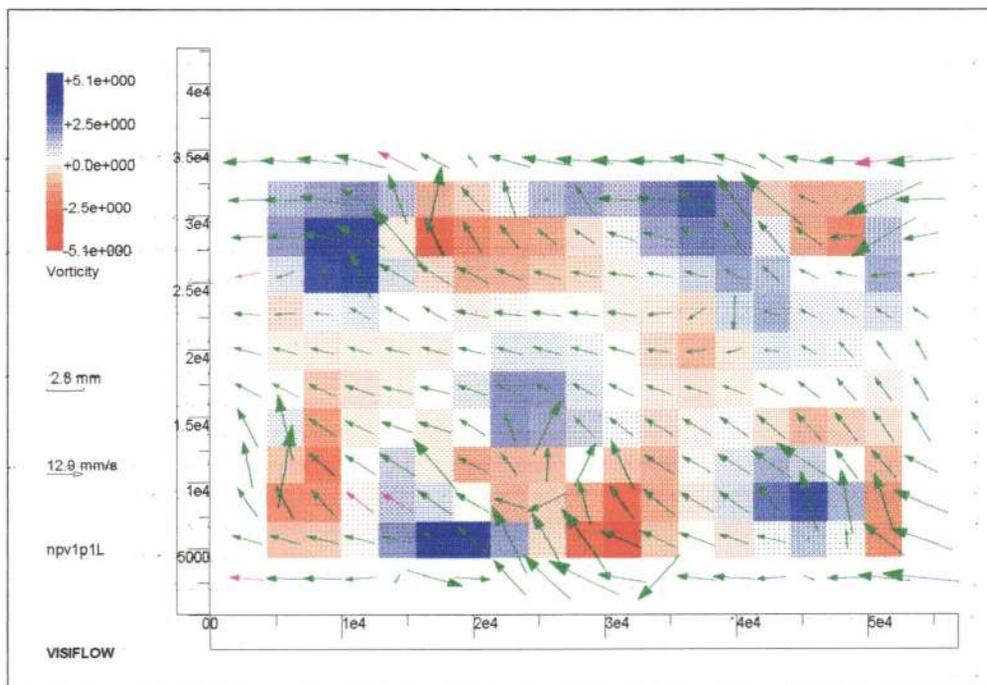
### **6.2.2 Fotos e campos para regime não-permanente**

São feitos para as três posições mencionadas no *Capítulo 5*.

## 6.2.2.1 POSIÇÃO 1



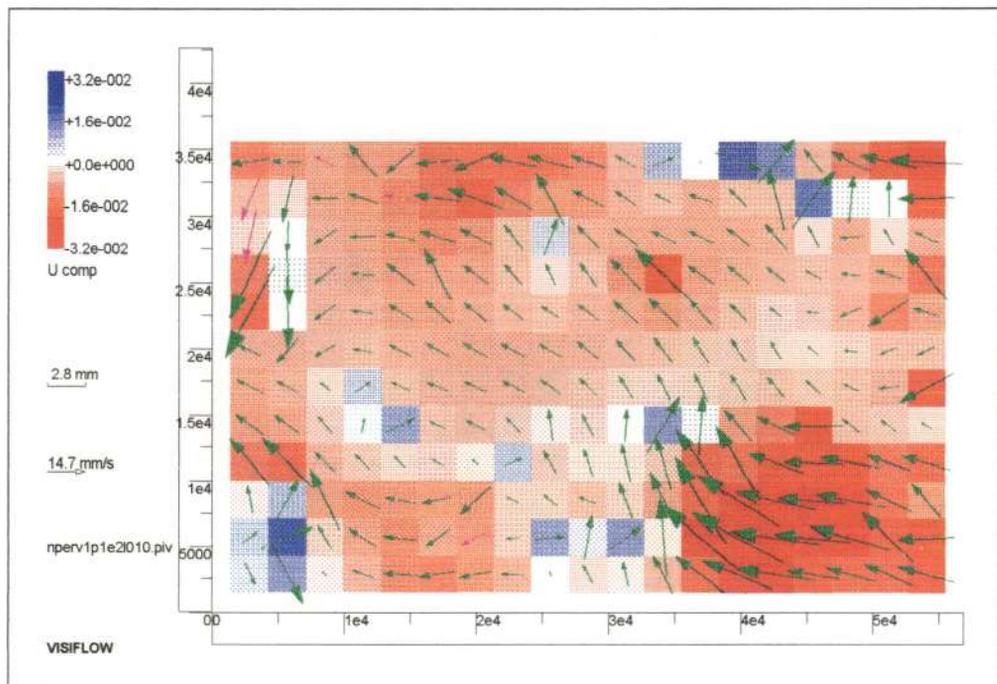
(a)



(b)



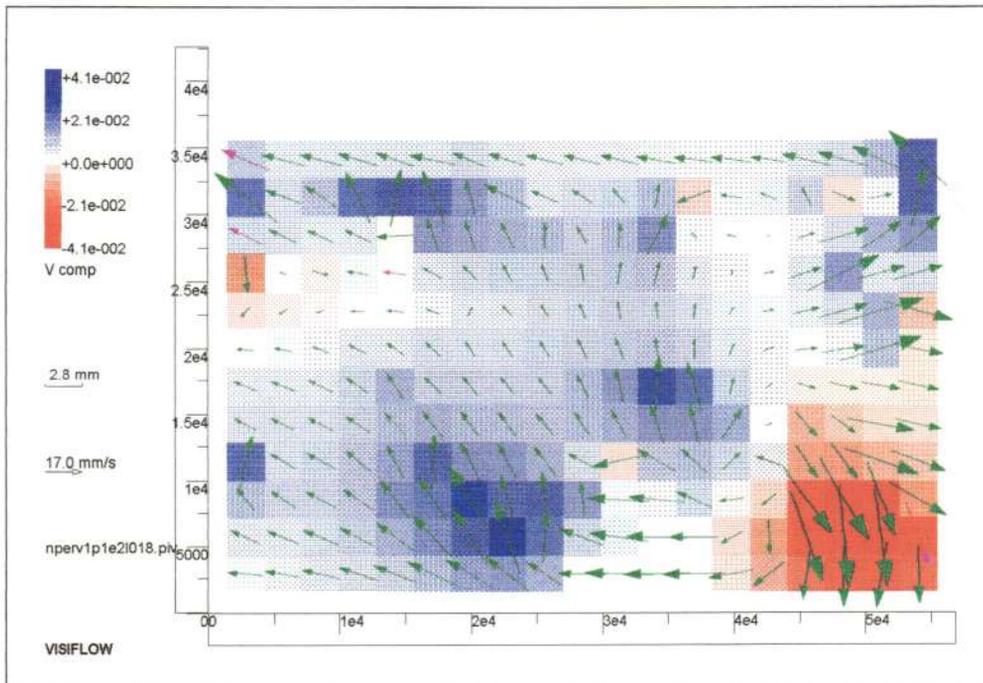
(c)



(d)

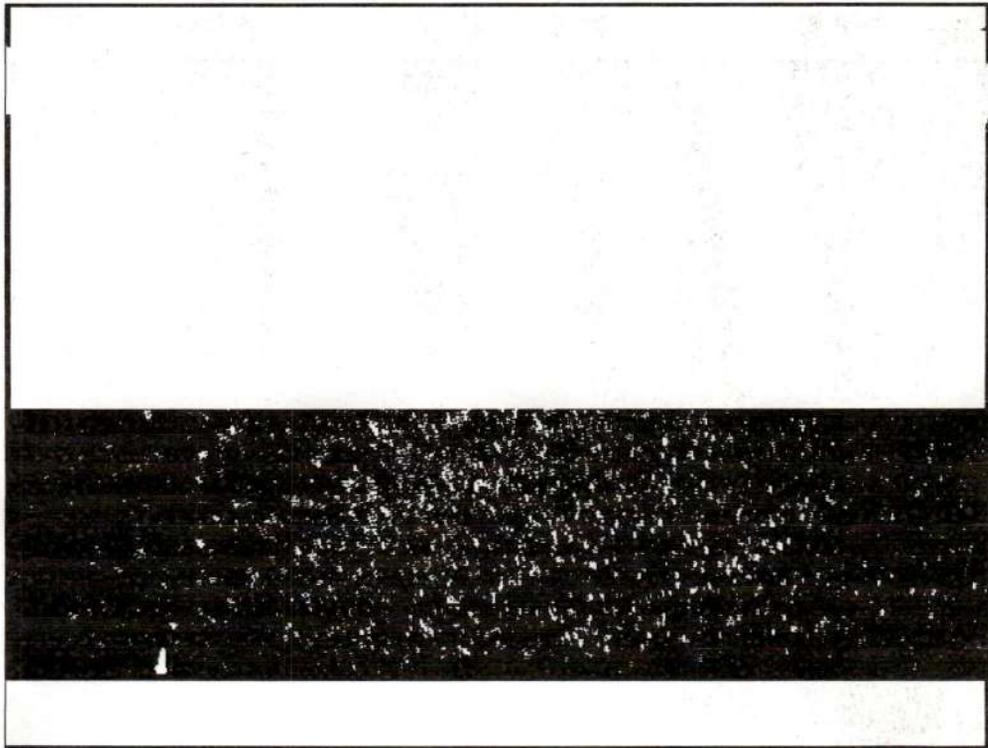


(e)

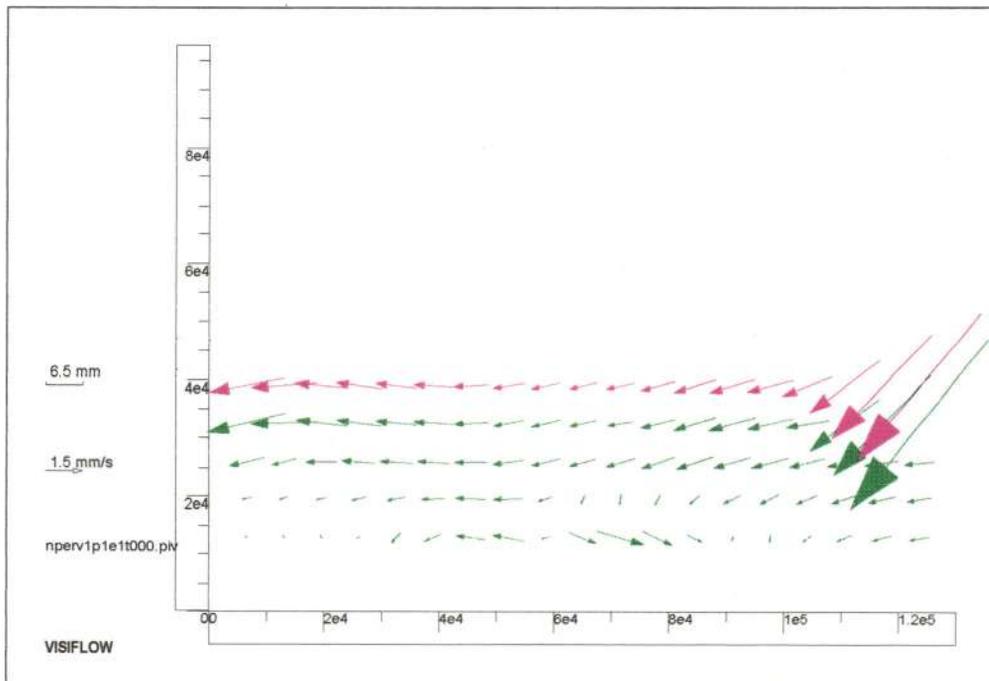


(f)

FIGURA 6.17 –  $Q = 10,0 \text{ [cm}^3/\text{s]}$ , seção longitudinal, separação entre campos de 330 ms

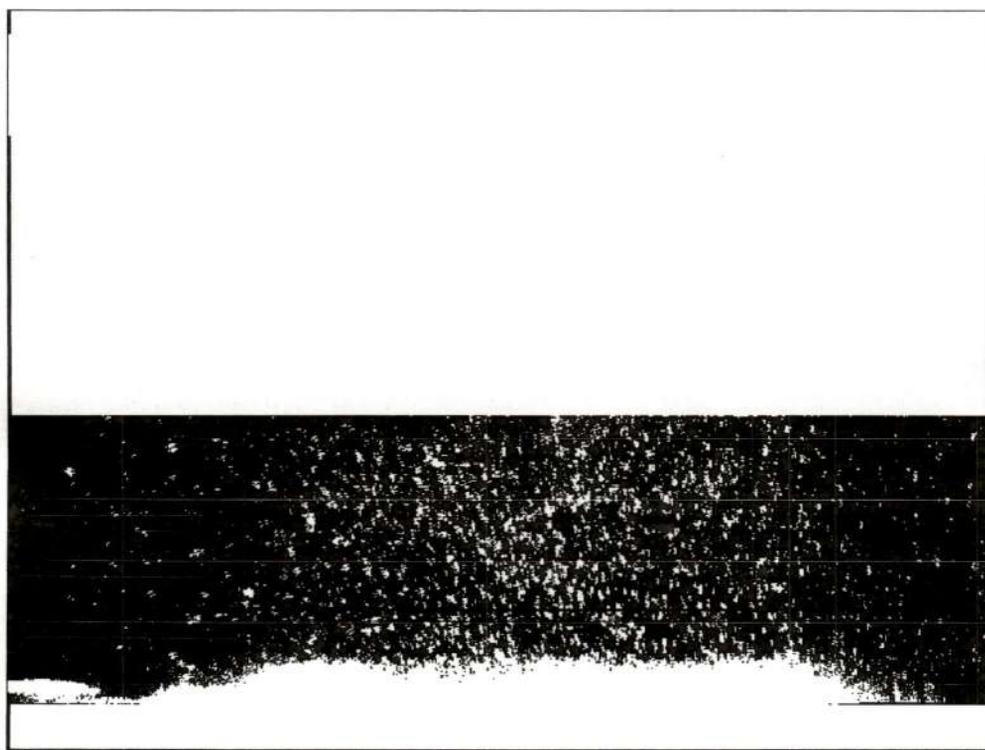


(a)

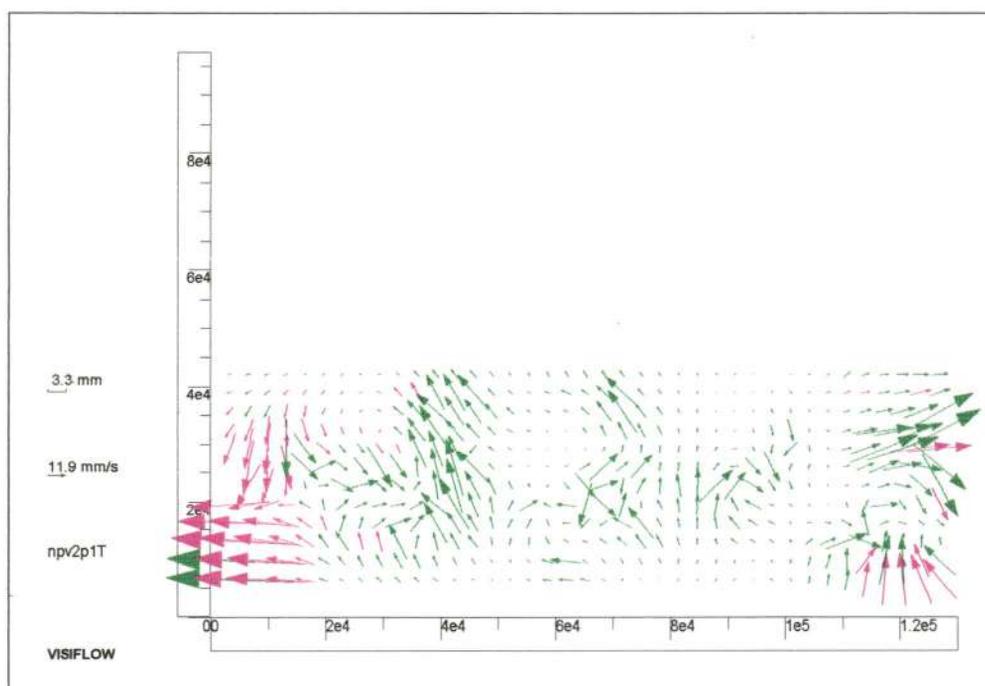


(b)

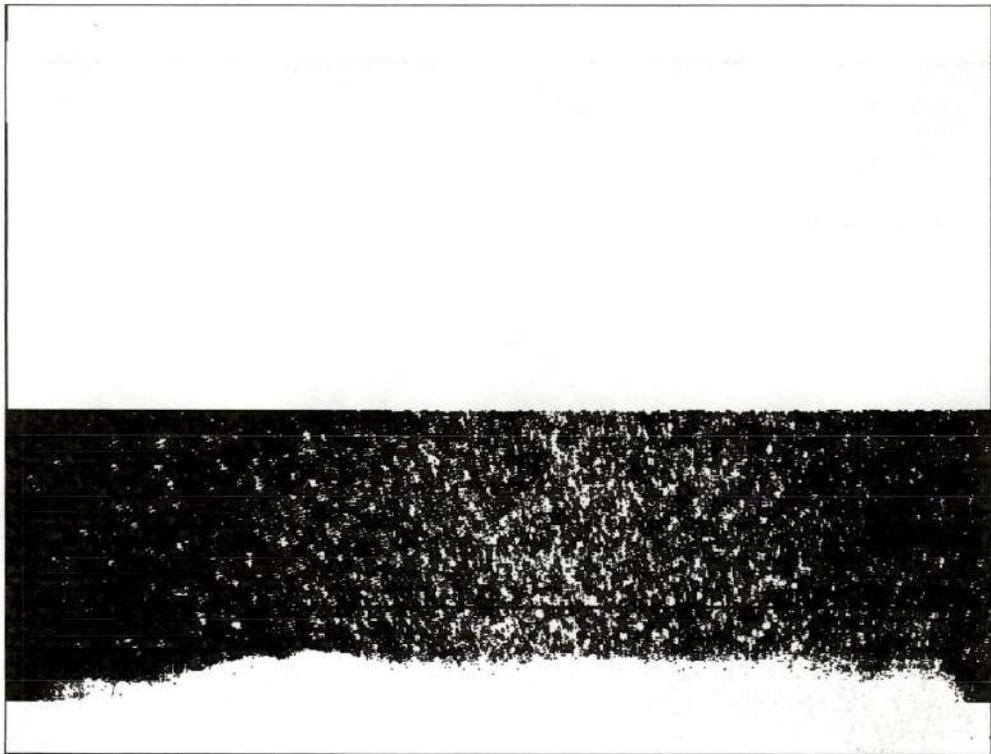
FIGURA 6.18 –  $Q = 10,0 \text{ [cm}^3\text{/s]}$ , seção transversal



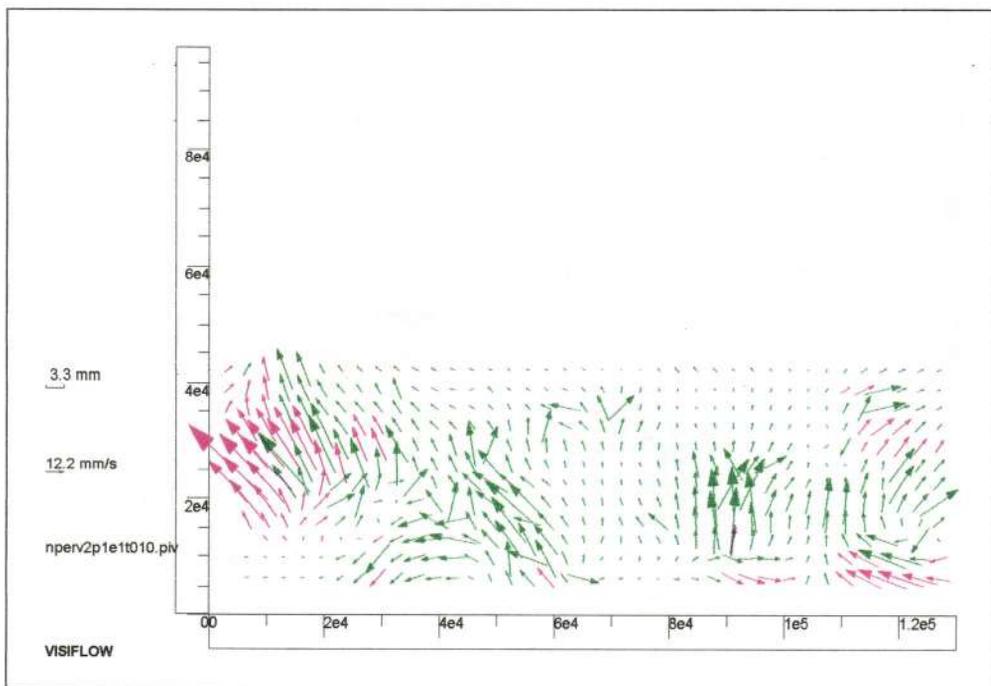
(a)



(b)

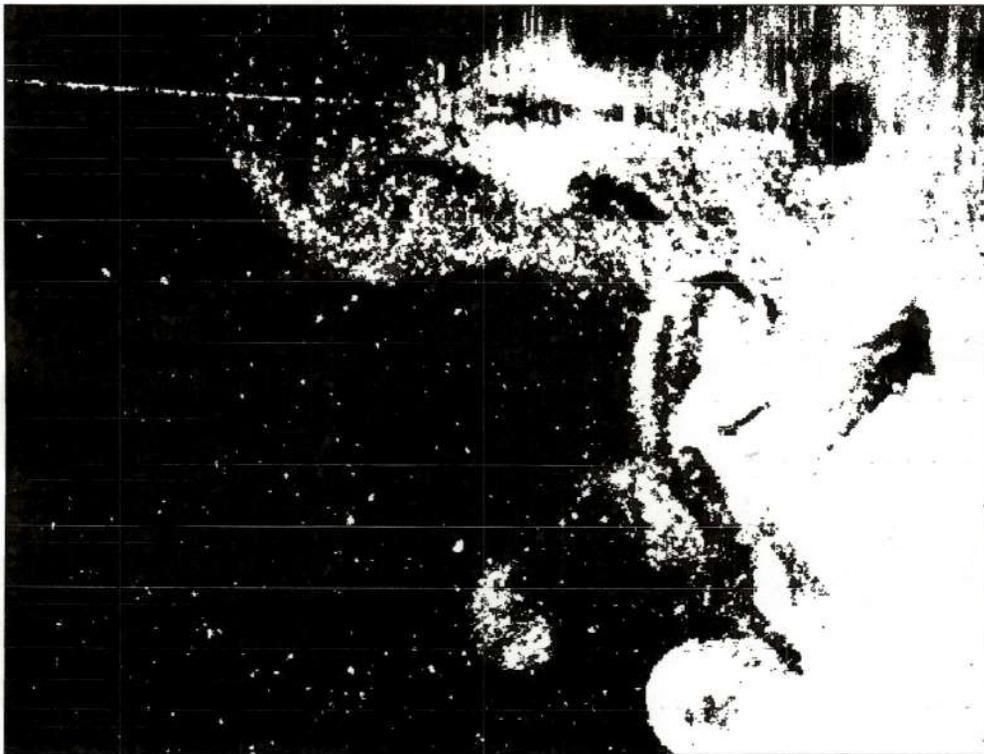


(c)

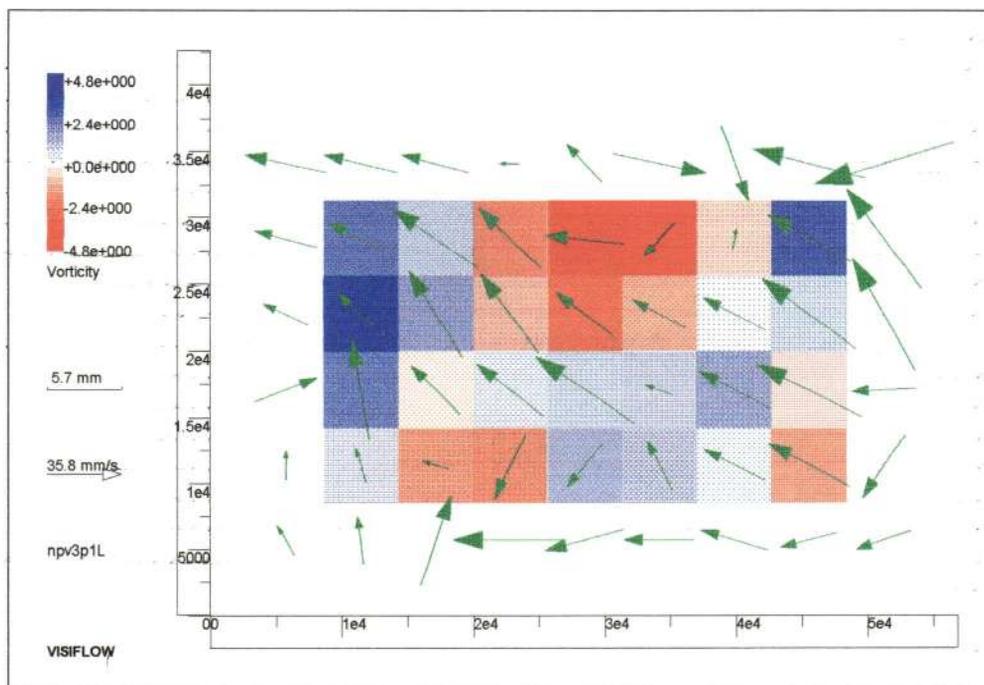


(d)

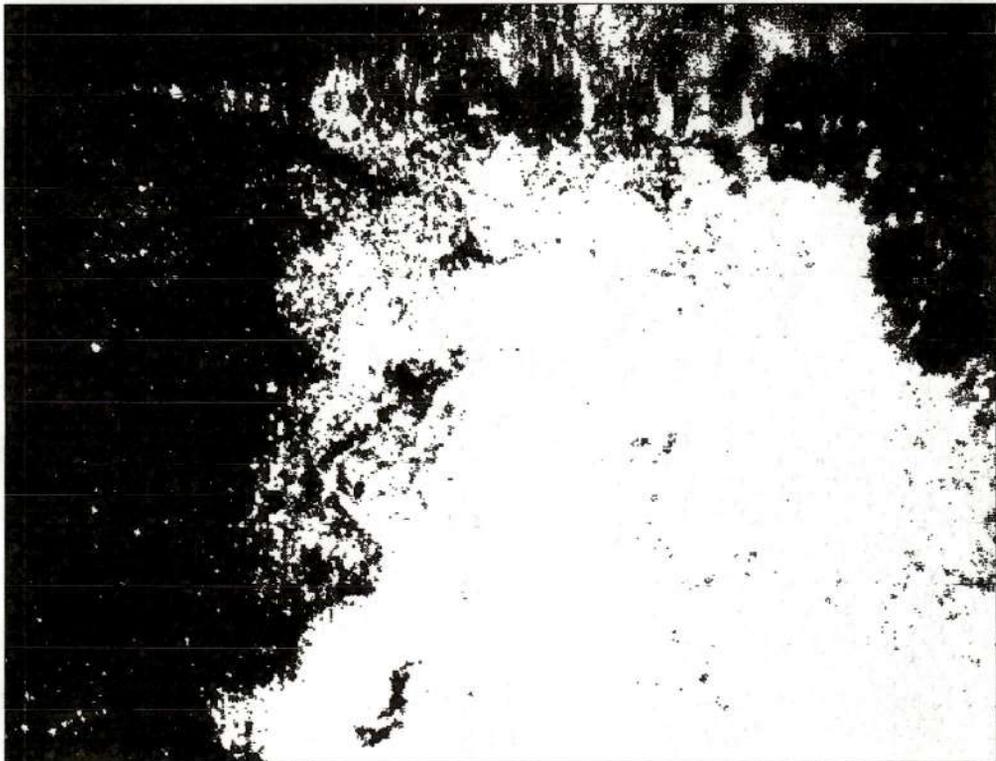
FIGURA 6.19 –  $Q = 35,3 \text{ [cm}^3/\text{s]}$ , seção transversal, separação entre campos de 330 ms



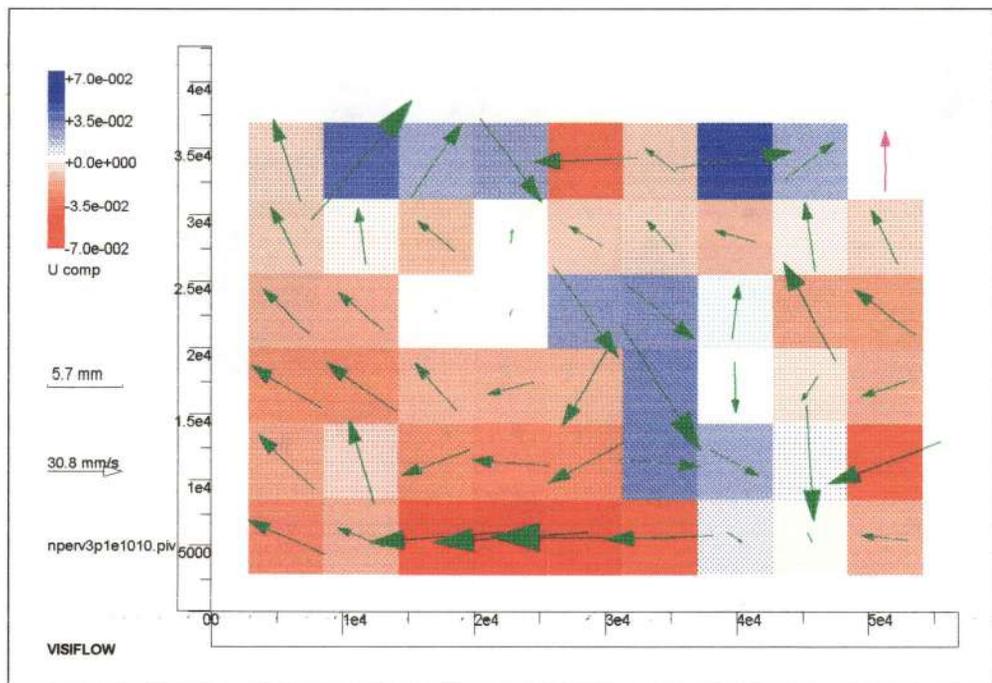
(a)



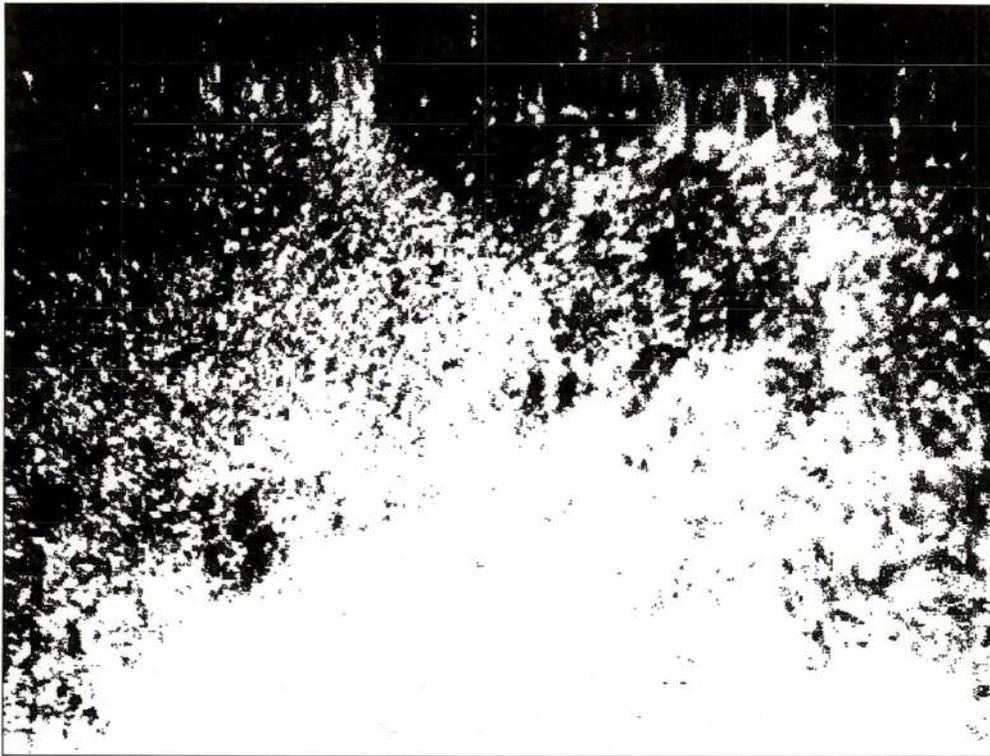
(b)



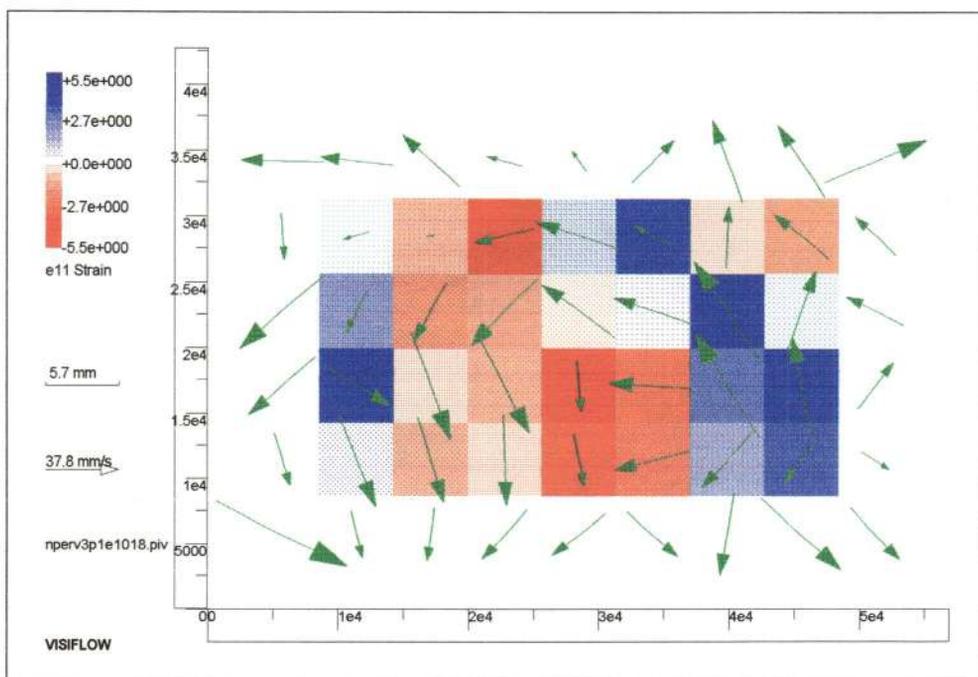
(c)



(d)

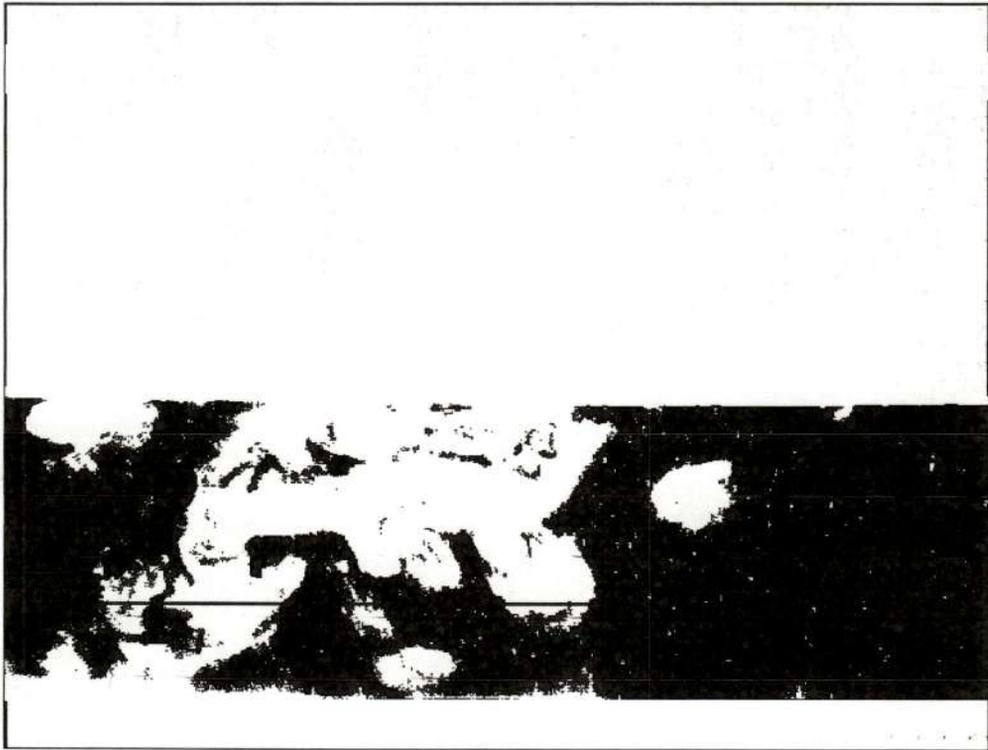


(e)

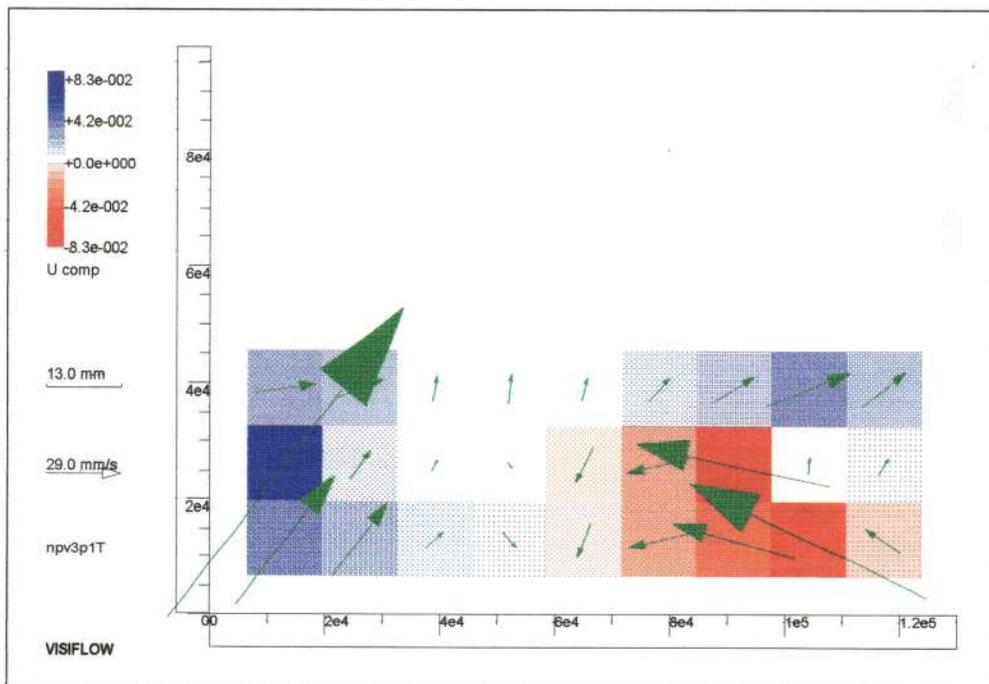


(f)

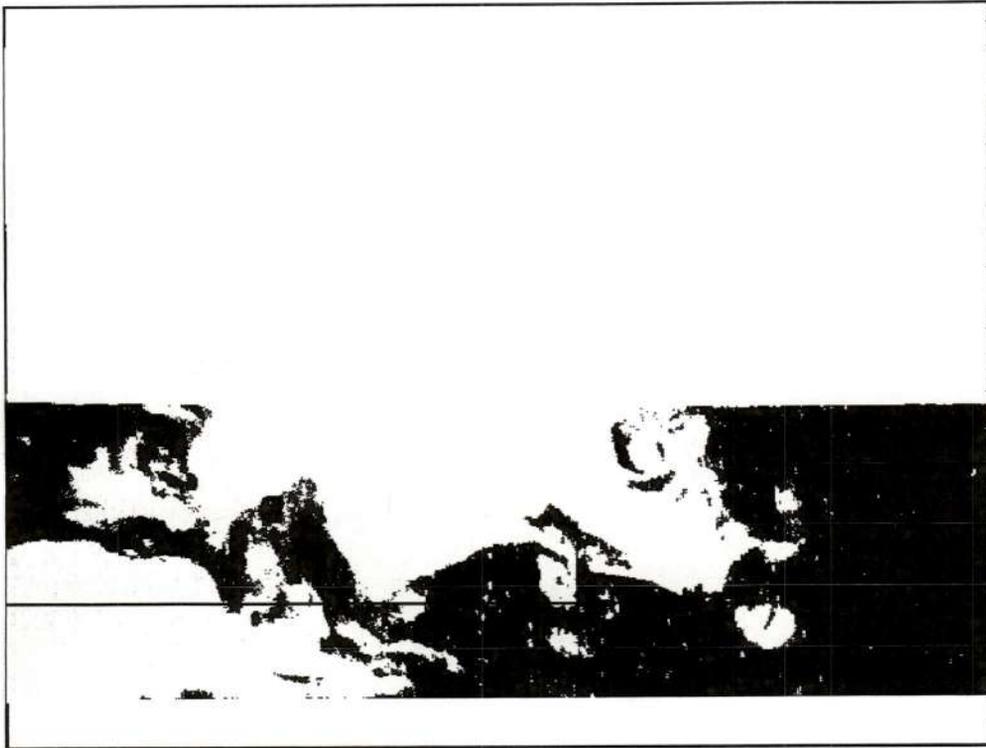
FIGURA 6.20 –  $Q = 122,4 \text{ [cm}^3/\text{s]}$ , seção longitudinal, separação entre campos de 330 ms



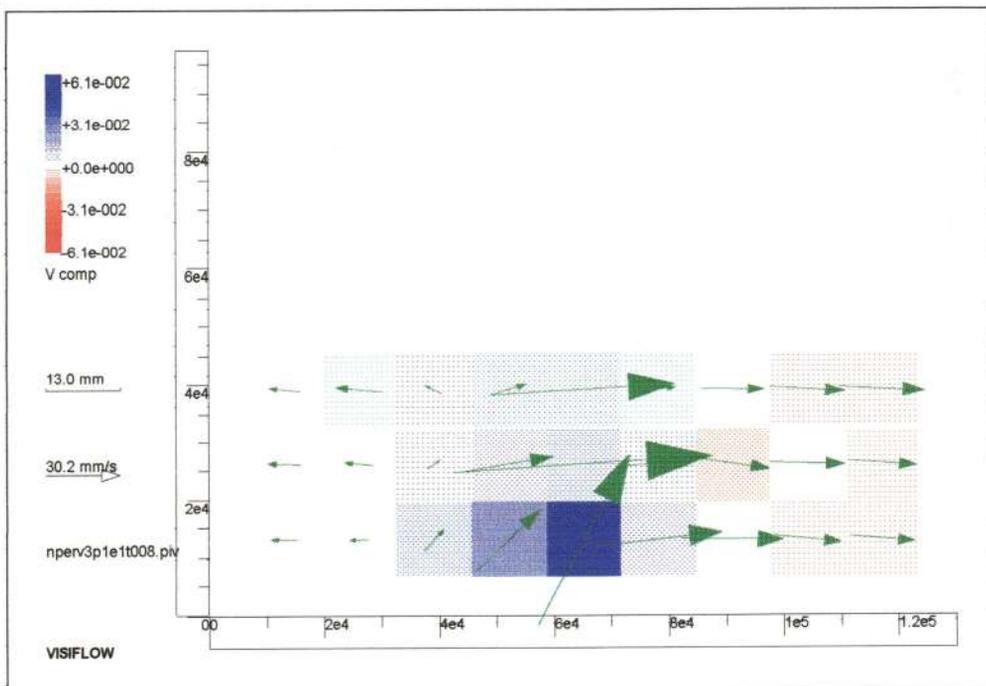
(a)



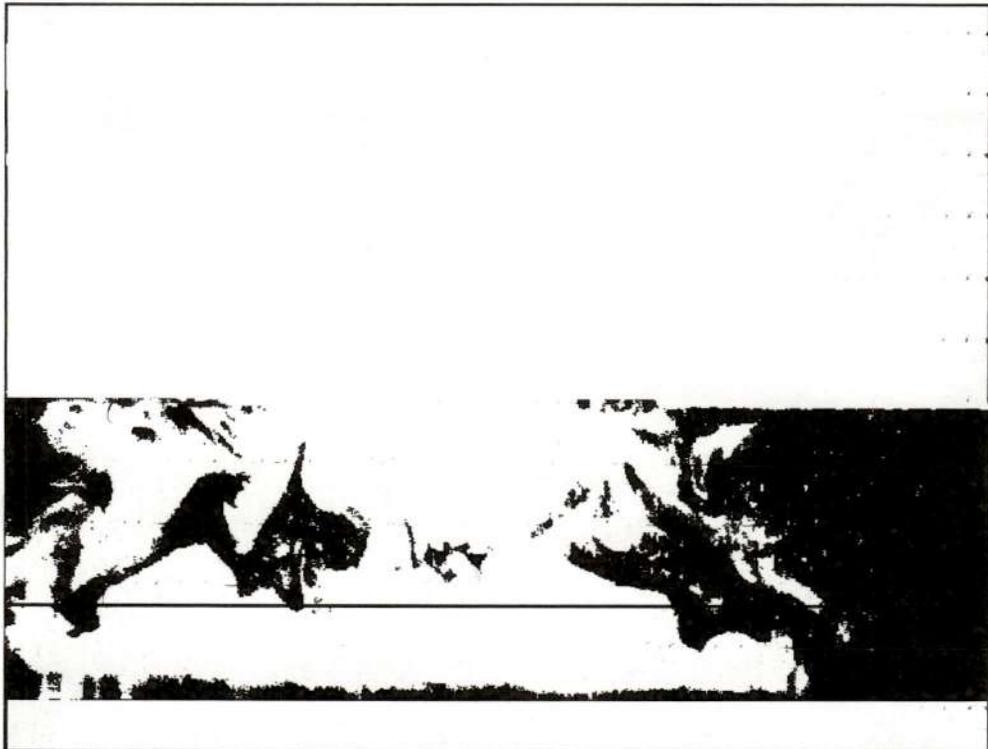
(b)



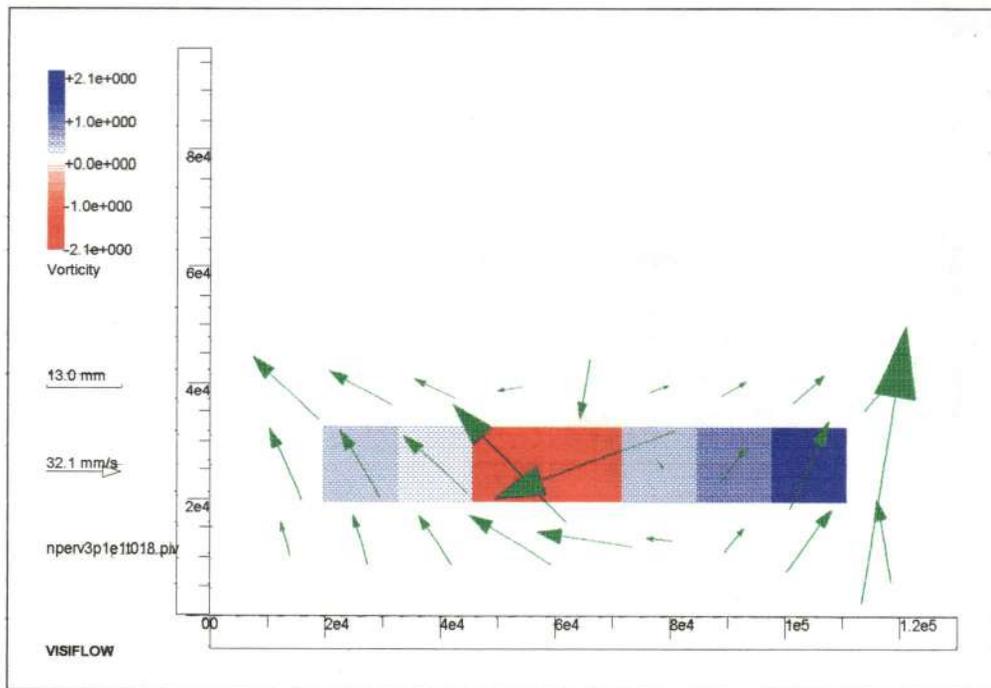
(c)



(d)



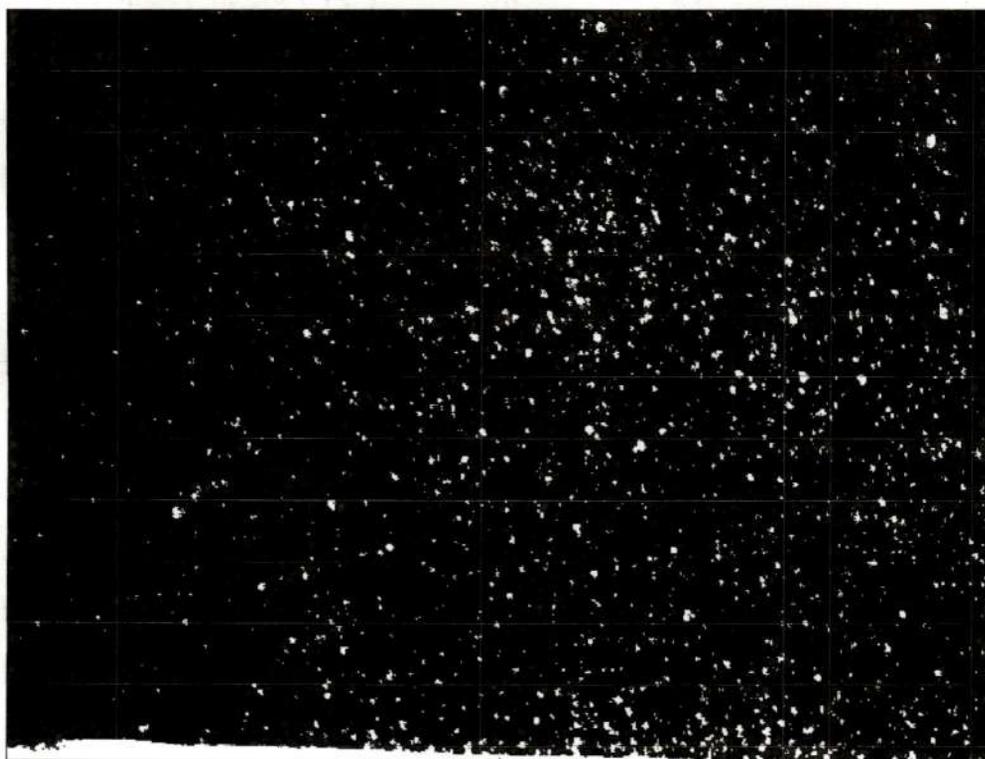
(e)



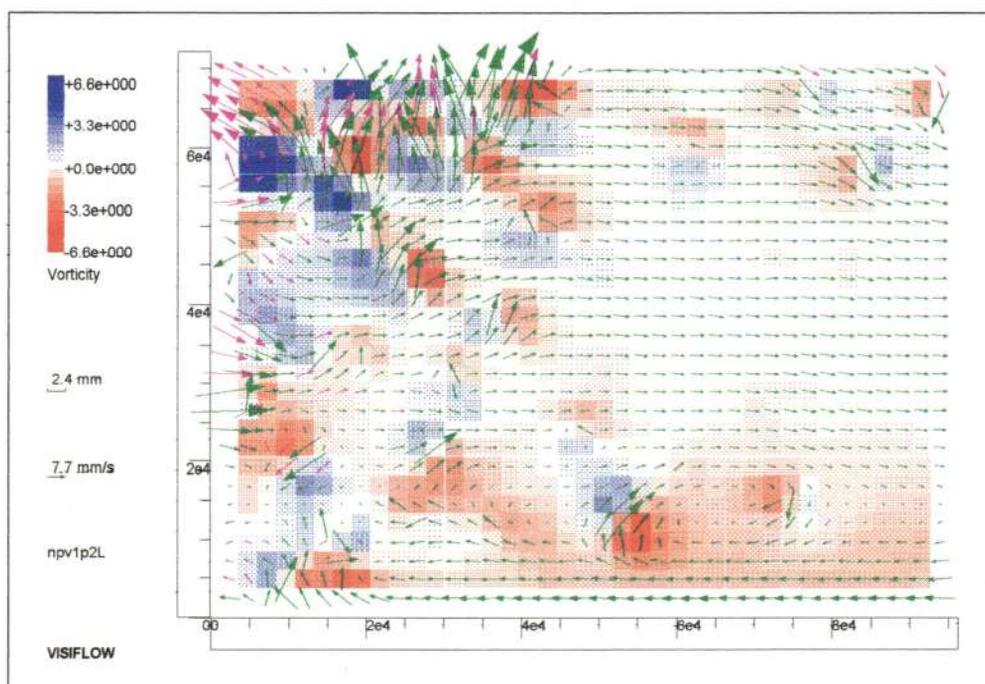
(f)

FIGURA 6.21 –  $Q = 116,3 \text{ [cm}^3/\text{s]}$ , seção transversal, separação entre campos de 330 ms

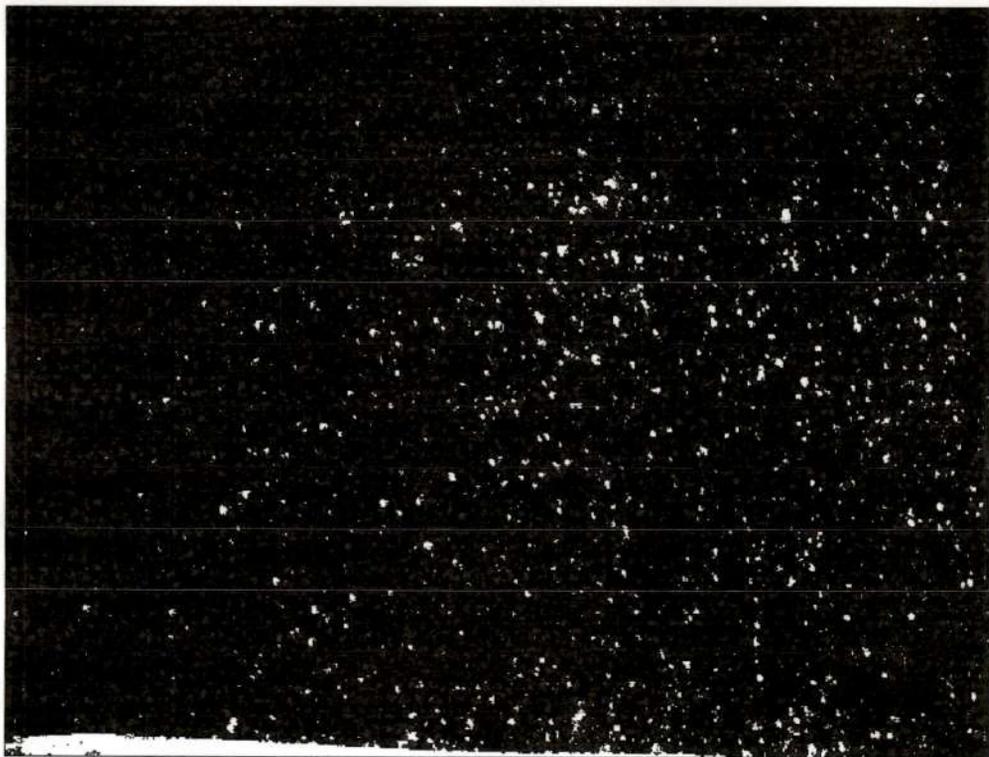
## 6.2.2.2 POSIÇÃO 2



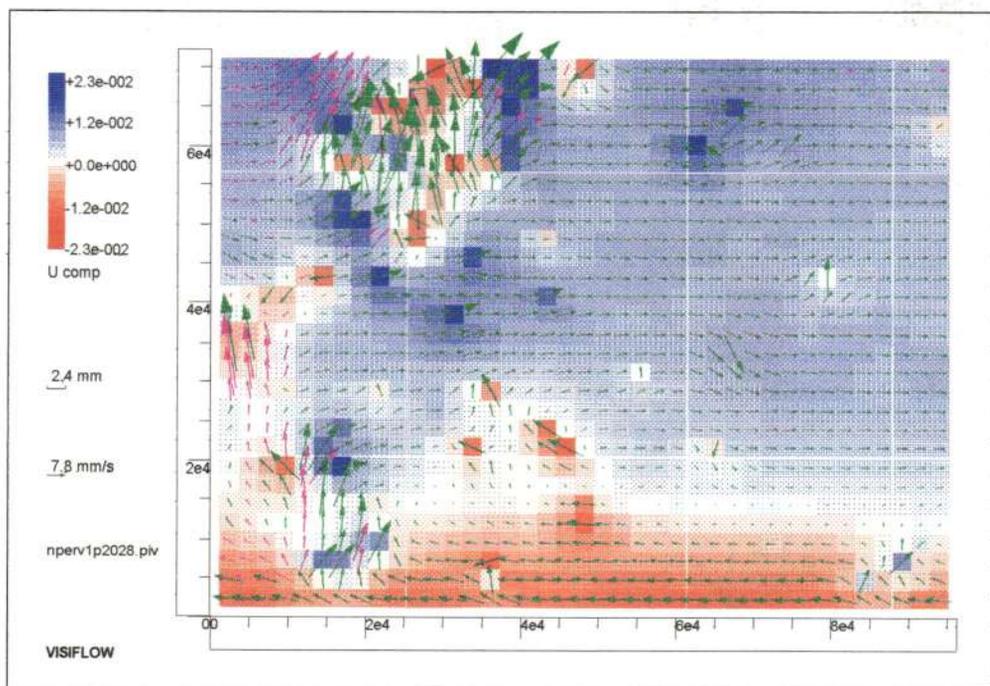
(a)



(b)



(c)

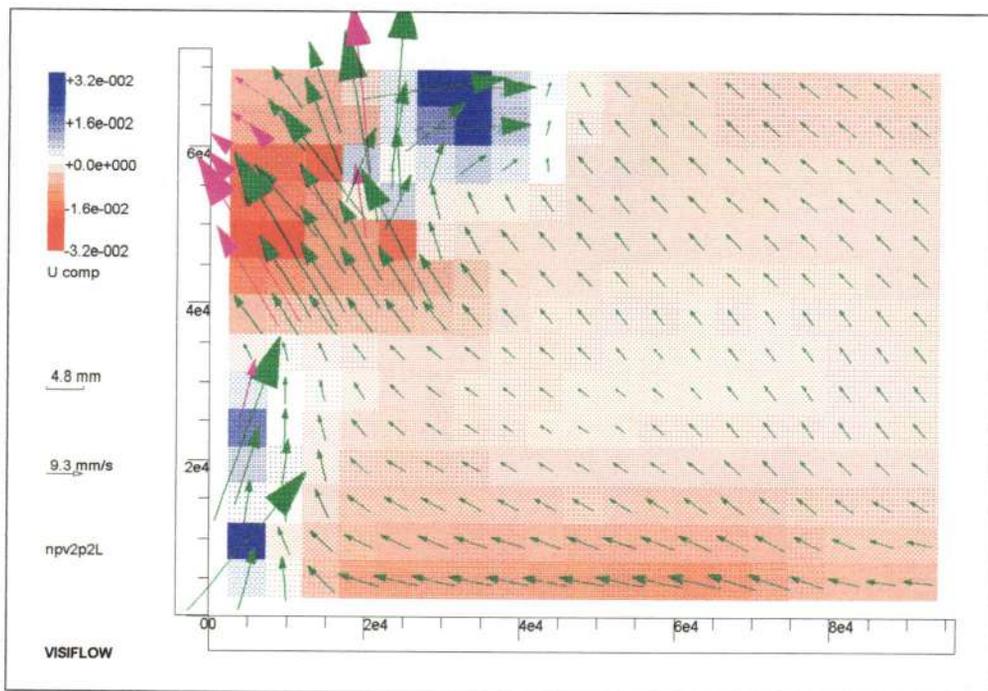


(d)

FIGURA 6.22 –  $Q = 10,9 \text{ [cm}^3/\text{s]}$ , seção longitudinal, separação entre campos de 924 ms



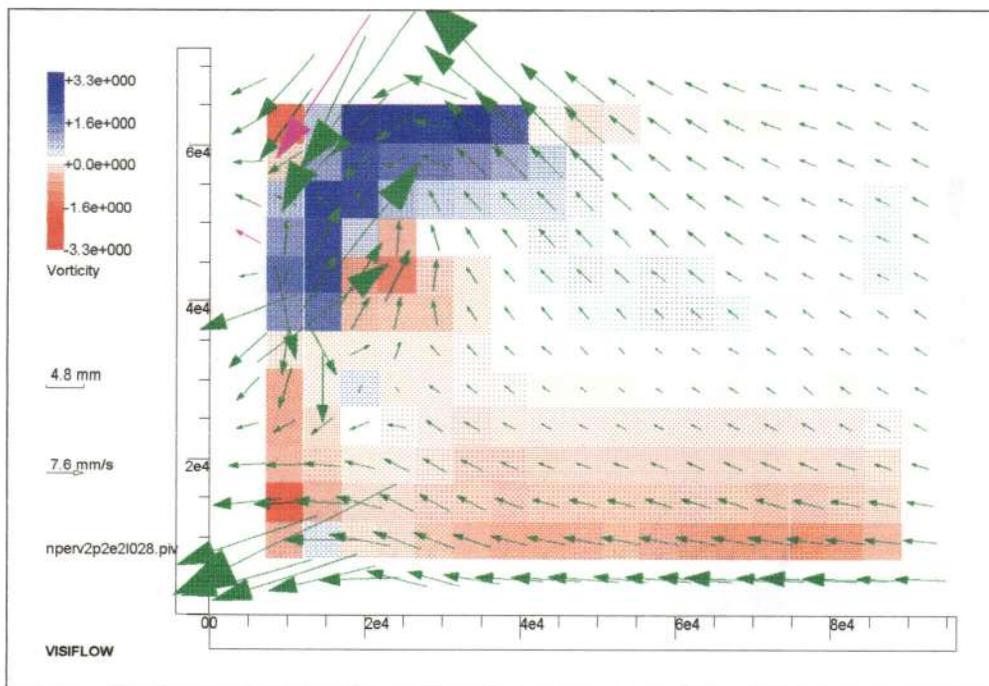
(a)



(b)

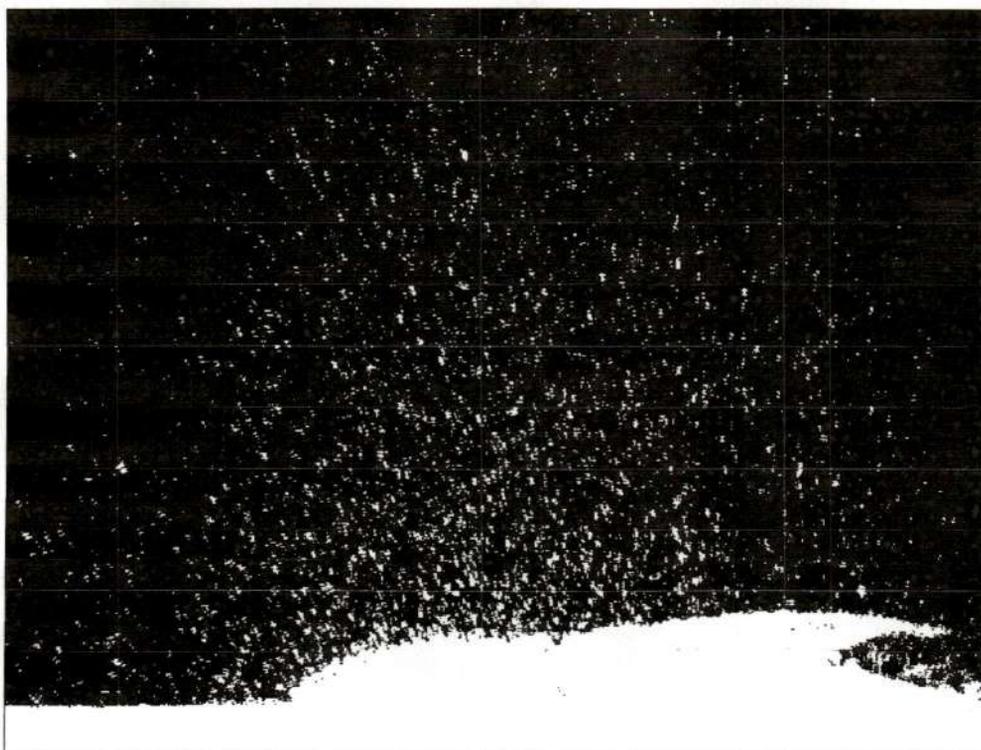


(c)

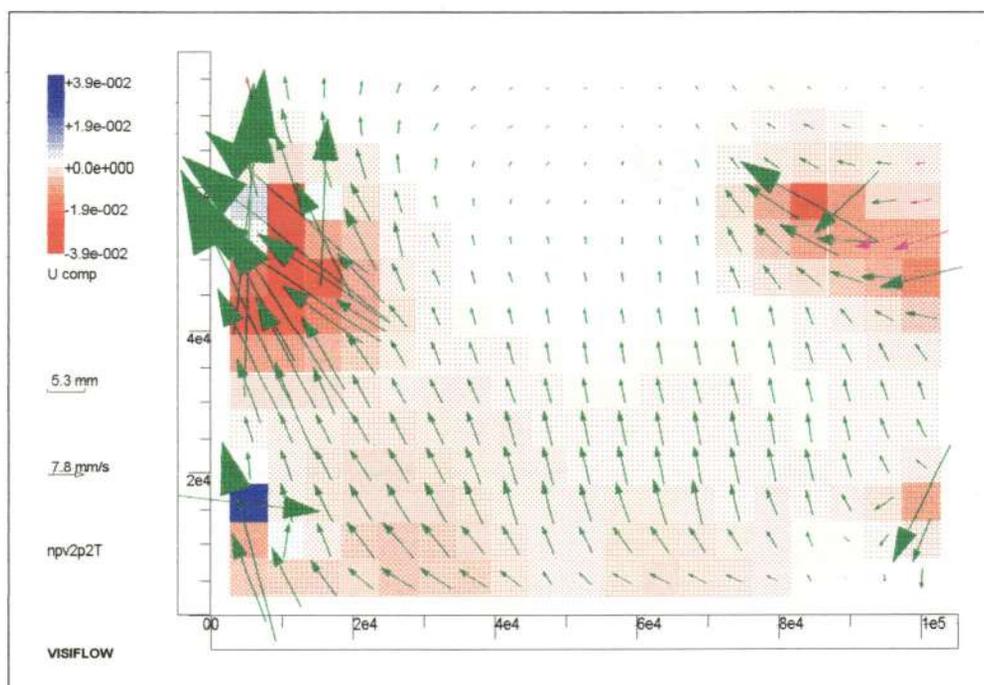


(d)

FIGURA 6.23 –  $Q = 35,3 \text{ [cm}^3/\text{s]}$ , seção longitudinal, separação entre campos de 924 ms



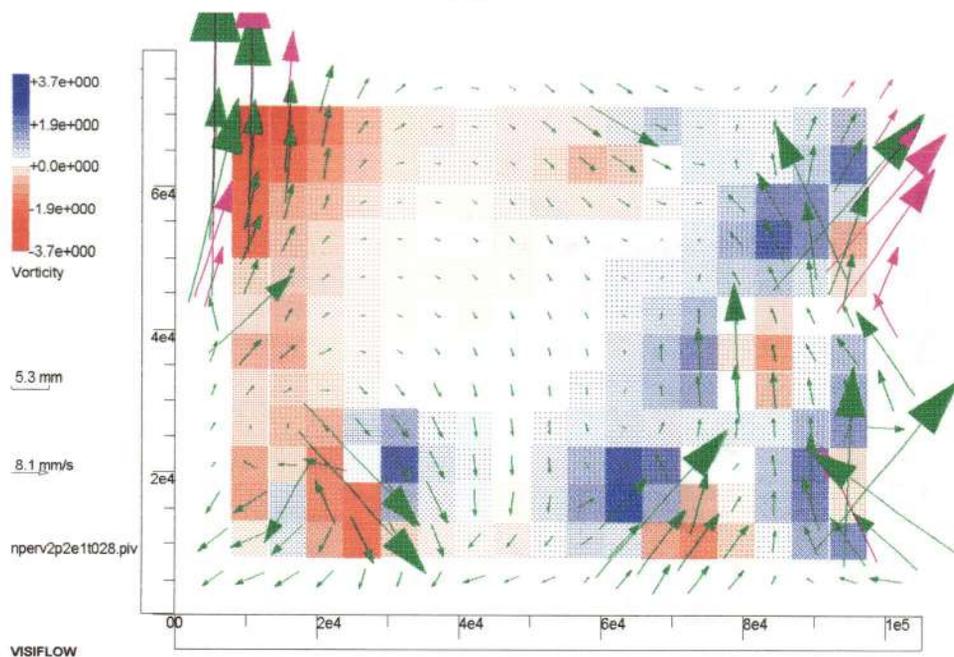
(a)



(b)



(c)

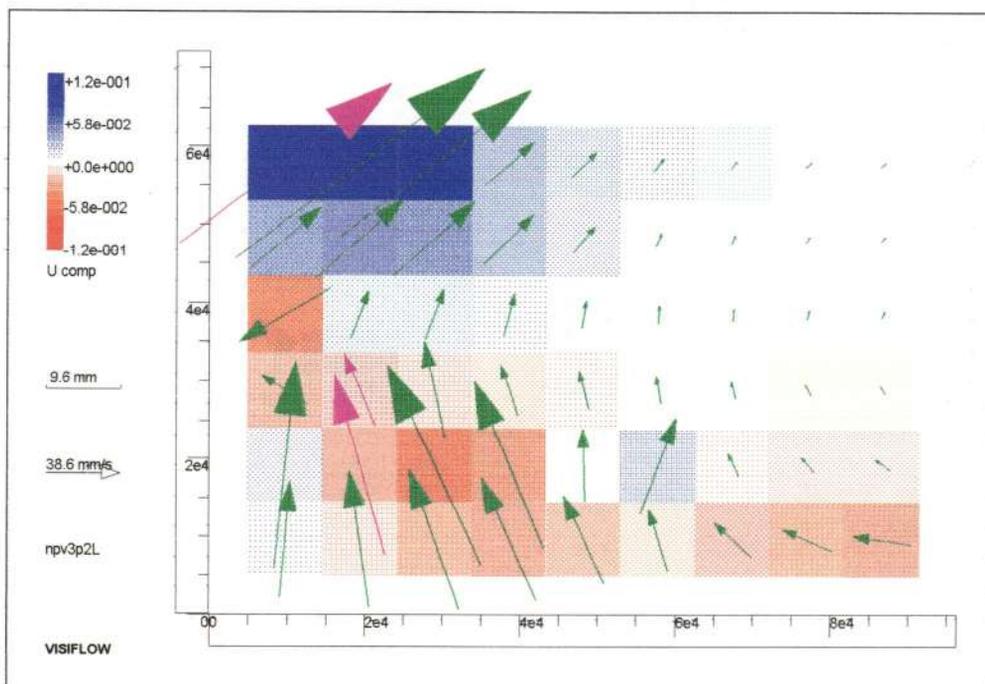


(d)

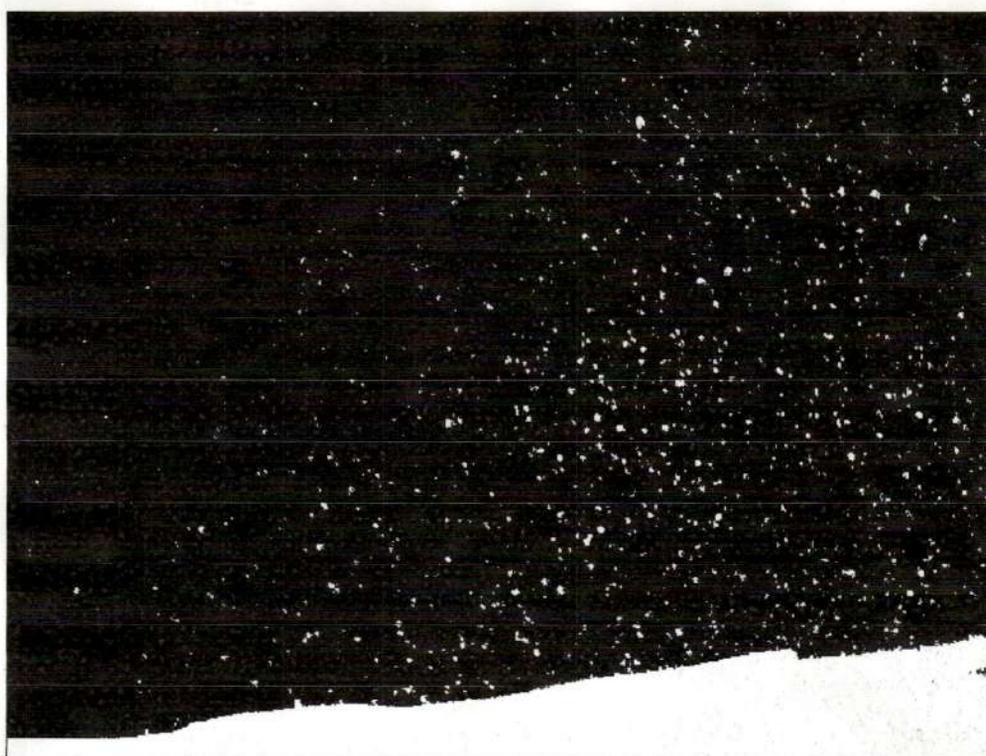
FIGURA 6.24 –  $Q = 35,8 \text{ [cm}^3/\text{s]}$ , seção transversal, separação entre campos de 924 ms



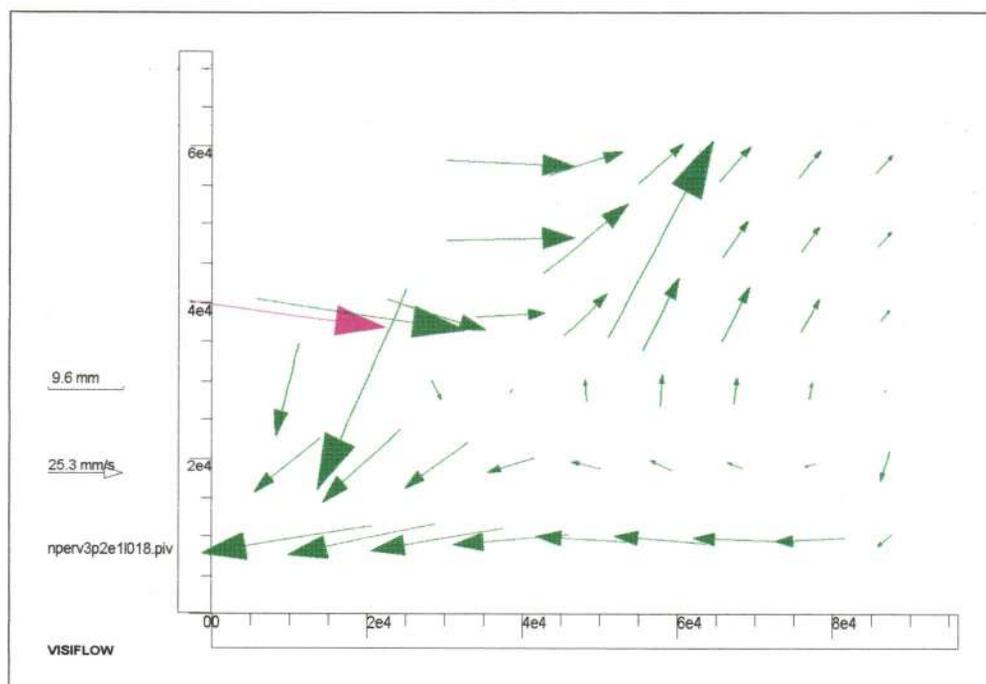
(a)



(b)

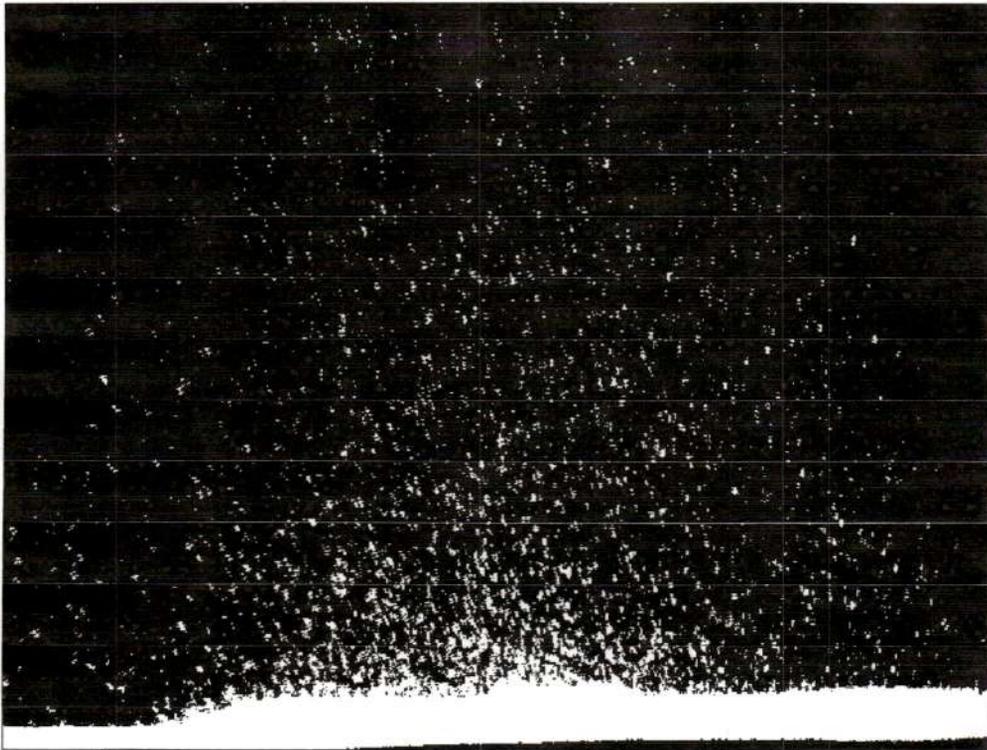


(c)

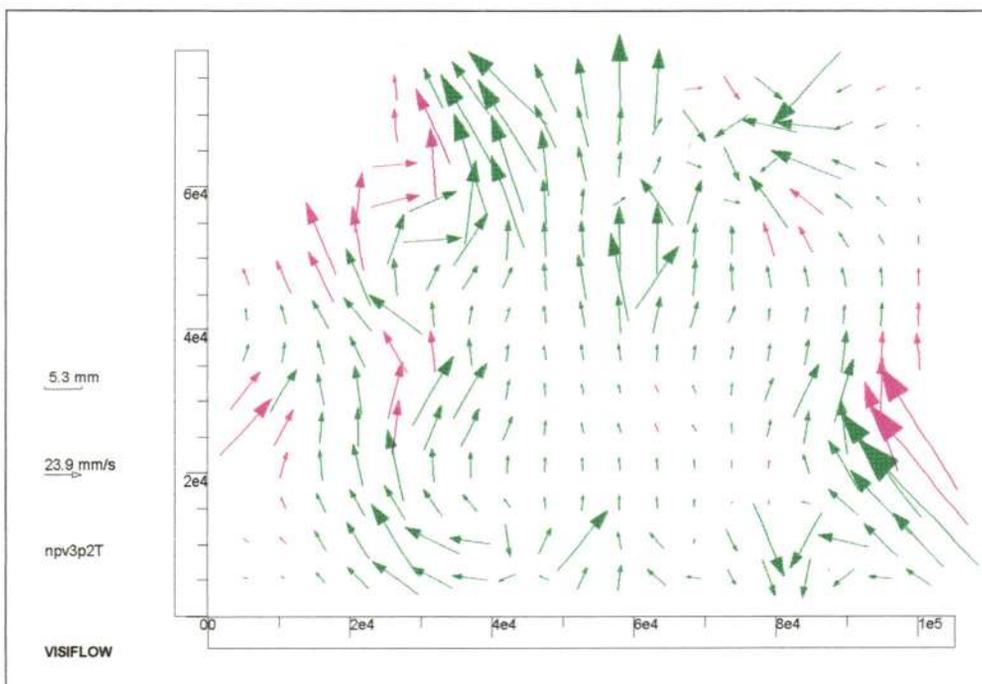


(d)

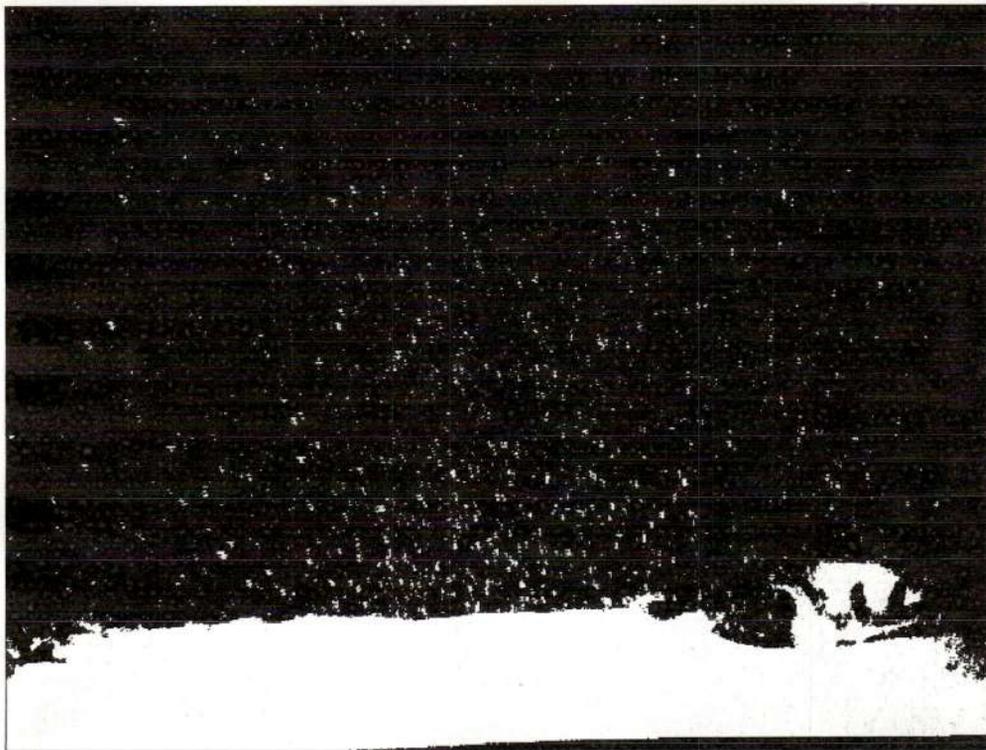
FIGURA 6.25 –  $Q = 121,8 \text{ [cm}^3\text{/s]}$ , seção longitudinal, separação entre campos 594 ms



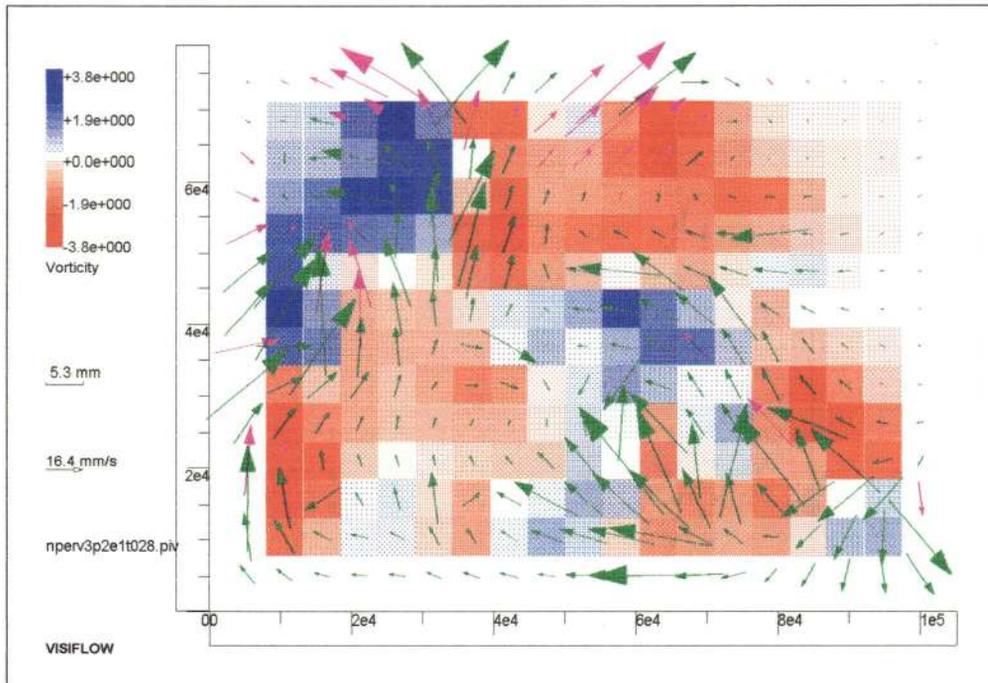
(a)



(b)



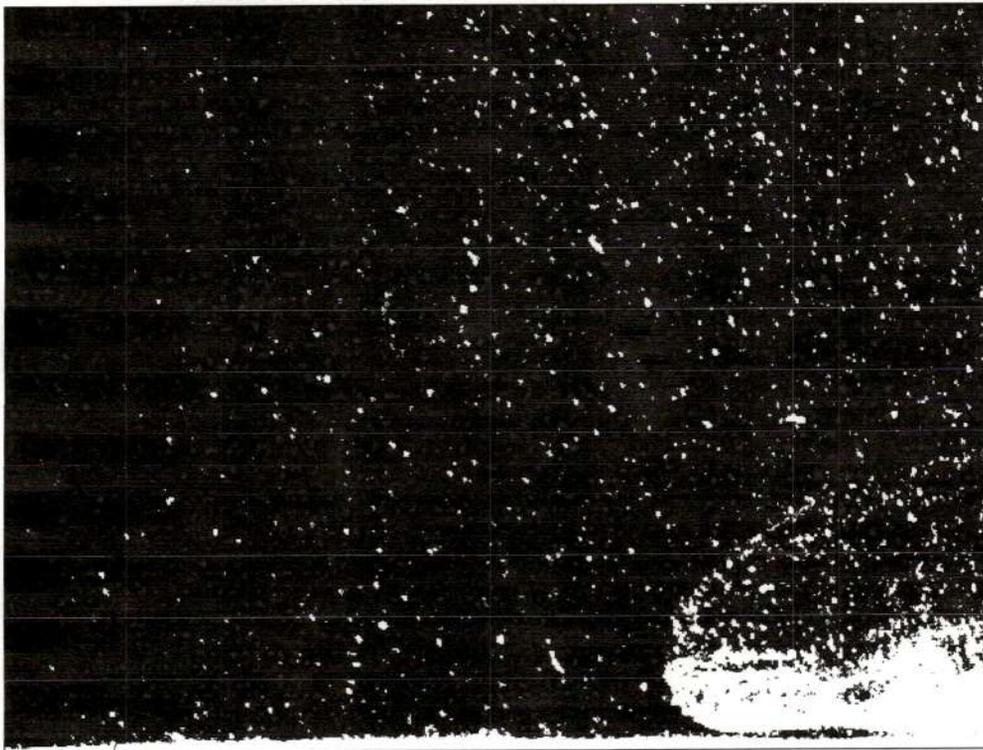
(c)



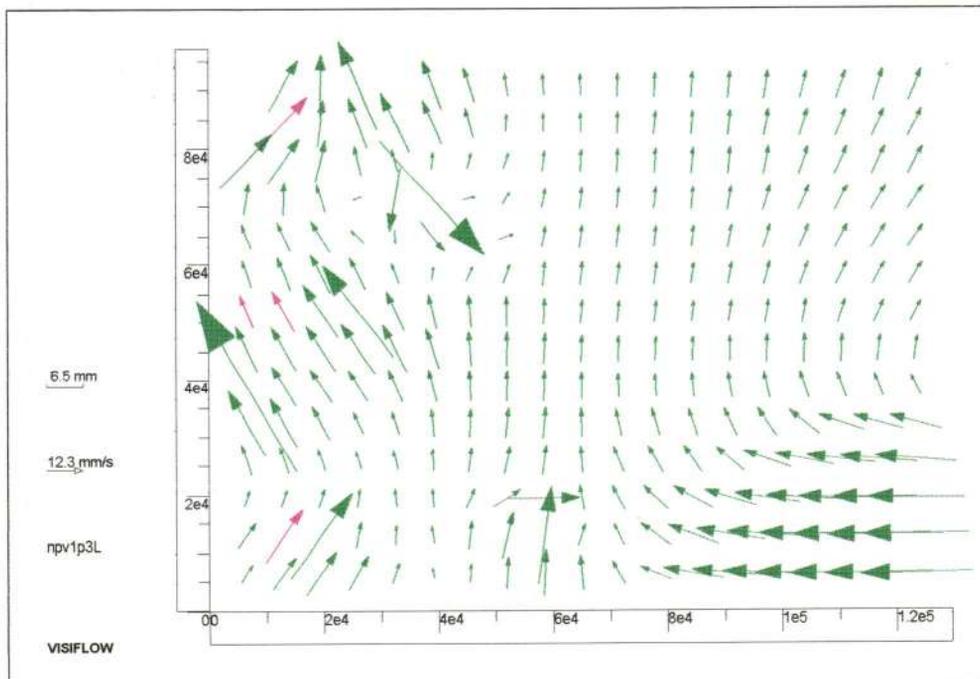
(d)

FIGURA 6.26 –  $Q = 121,5 [cm^3/s]$ , seção transversal, separação entre campos de 924 ms

## 6.2.2.3 POSIÇÃO 3



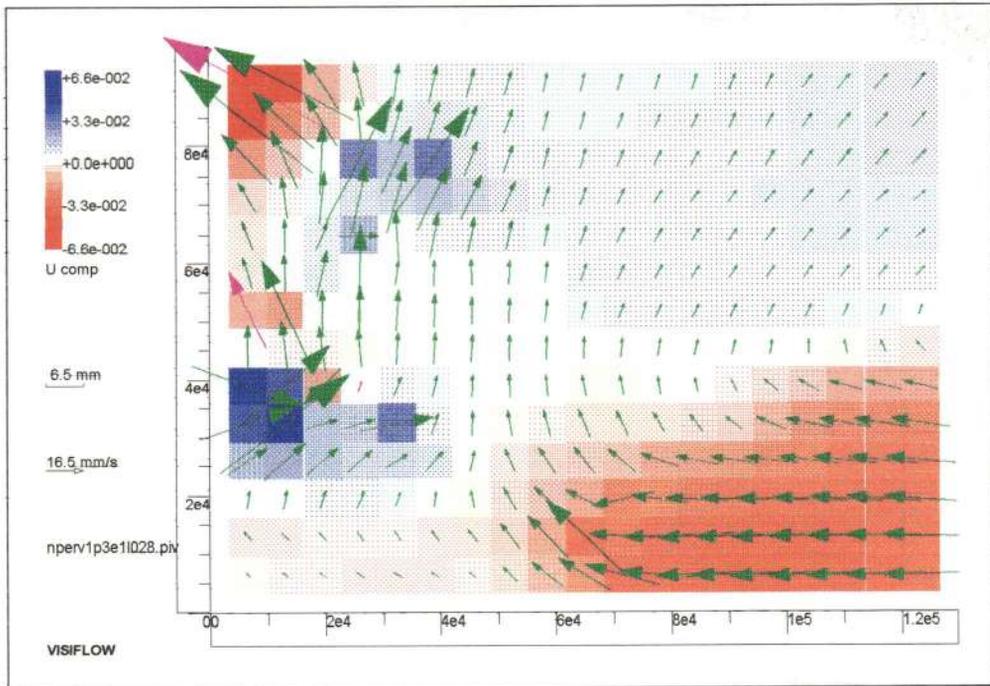
(a)



(b)

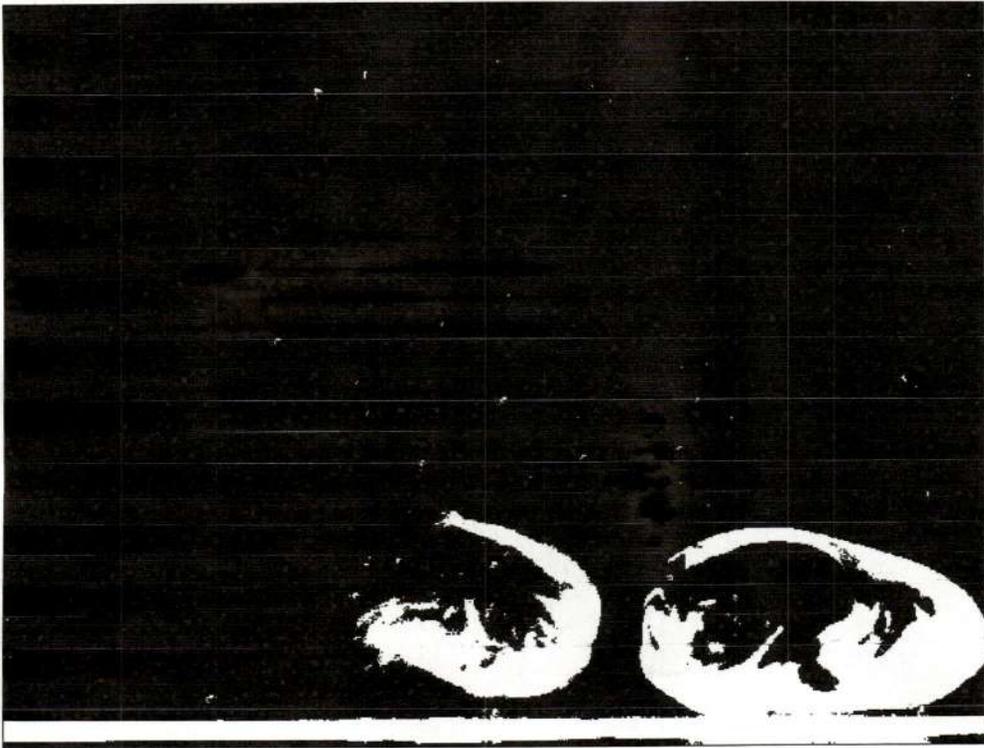


(c)

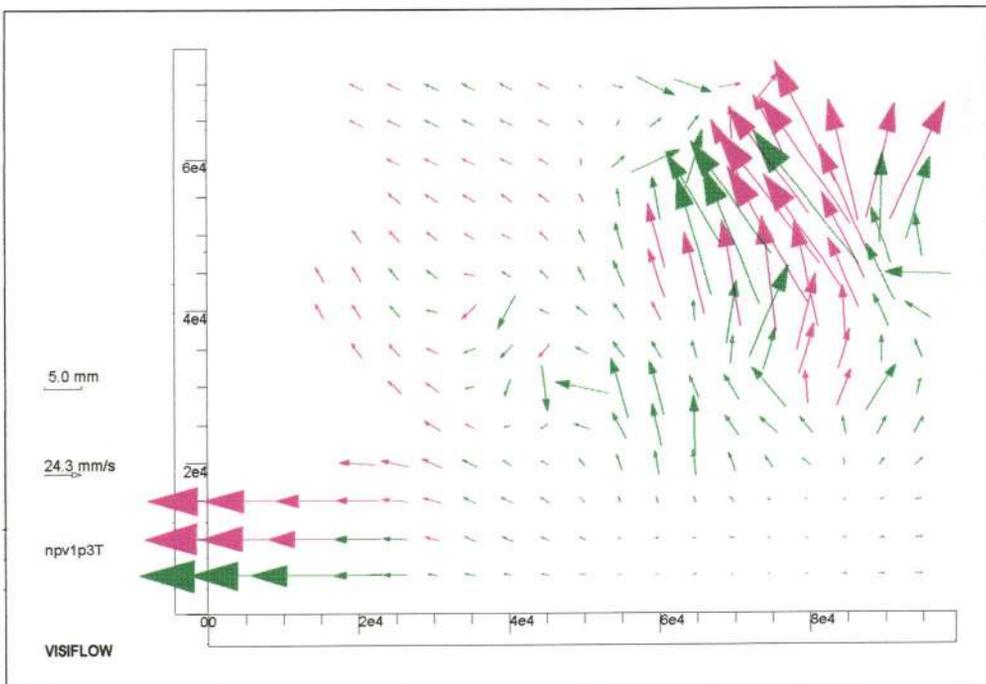


(d)

FIGURA 6.27 –  $Q = 10,1 \text{ [cm}^3/\text{s]}$ , seção longitudinal, separação entre campos de 924 ms



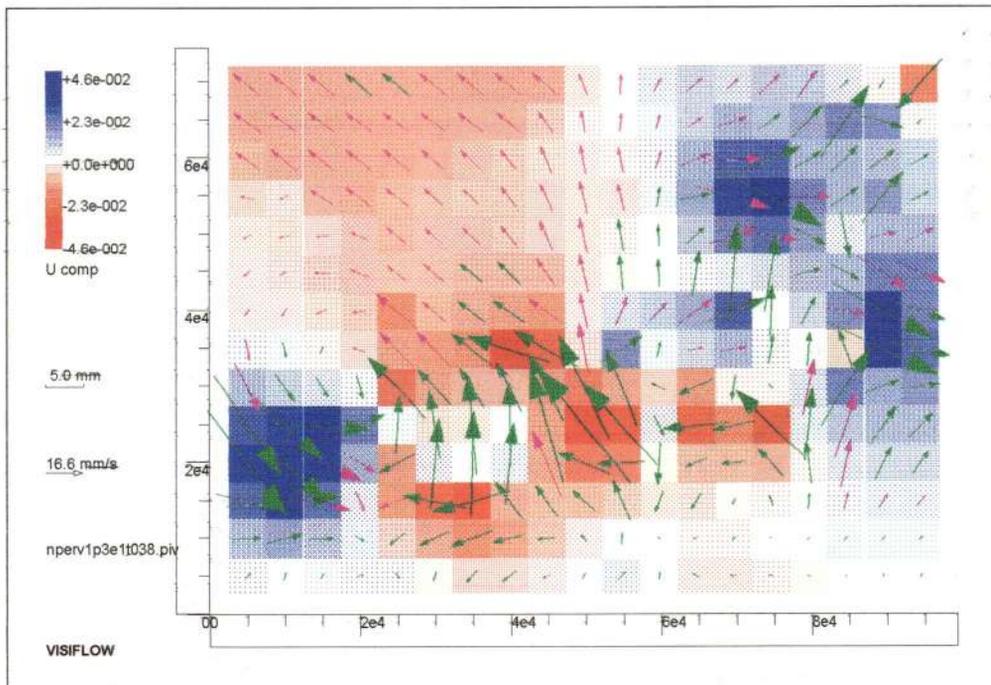
(a)



(b)



(c)

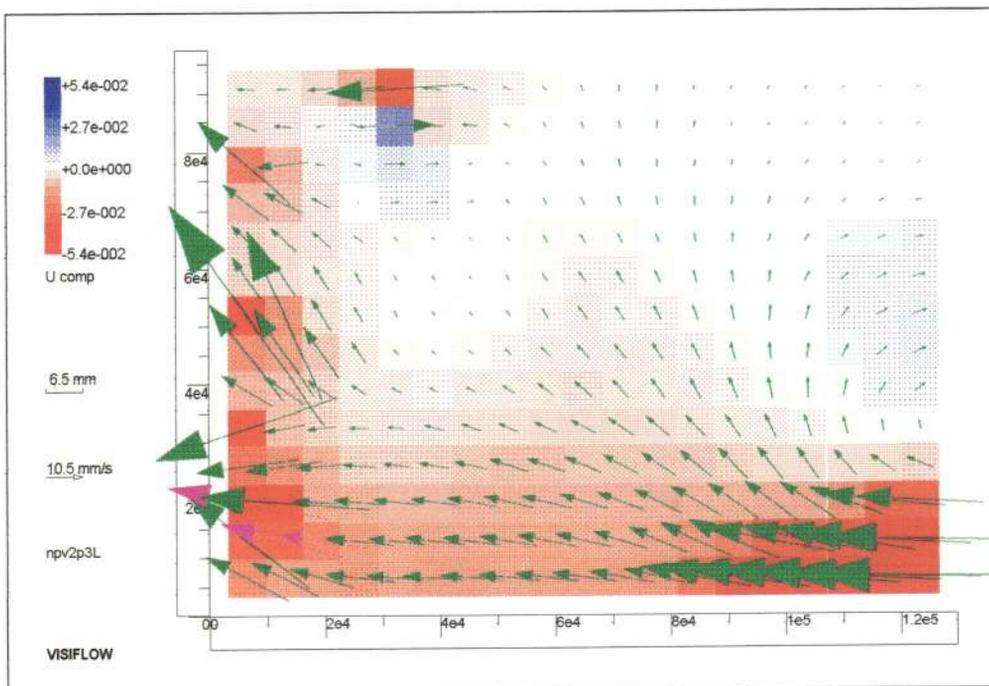


(d)

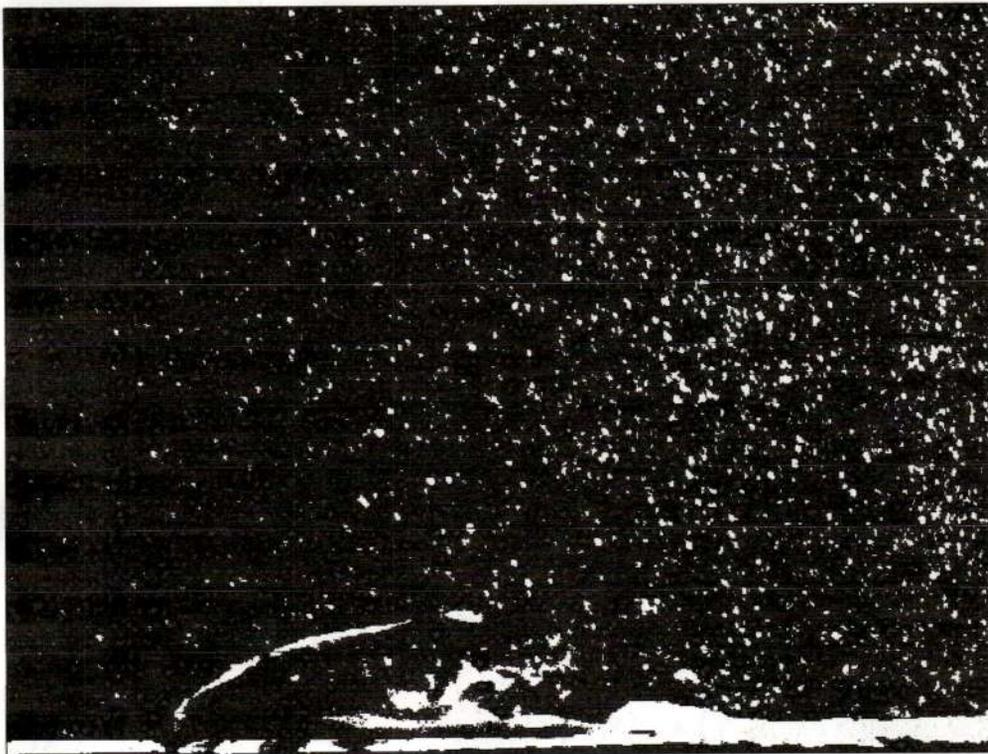
FIGURA 6.28 –  $Q = 9,8 \text{ [cm}^3\text{/s]}$ , seção transversal, separação entre campos de 1254 ms



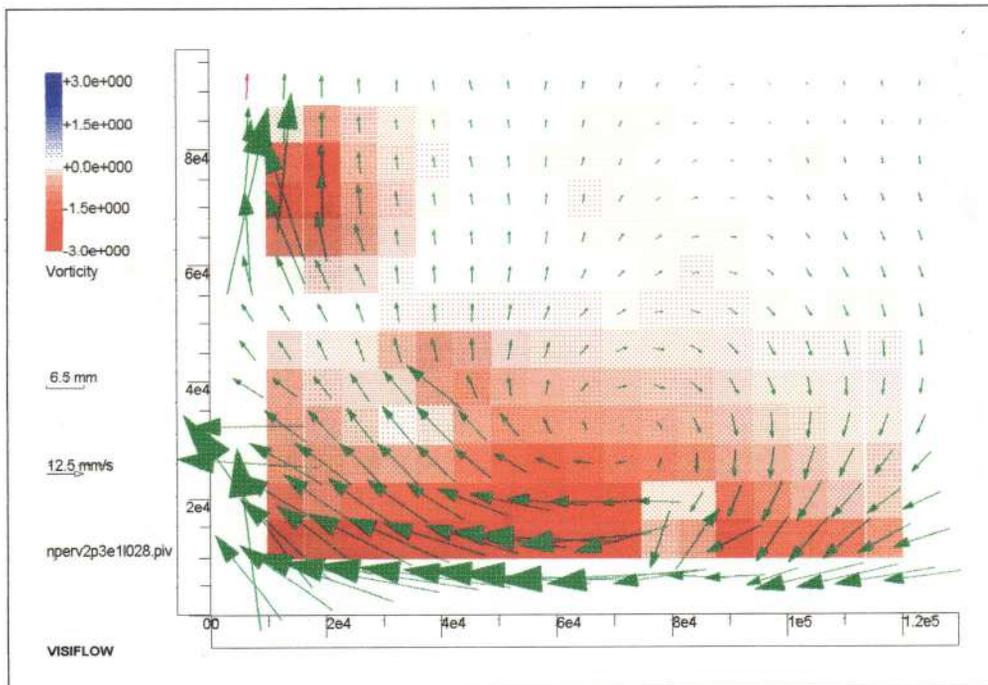
(a)



(b)

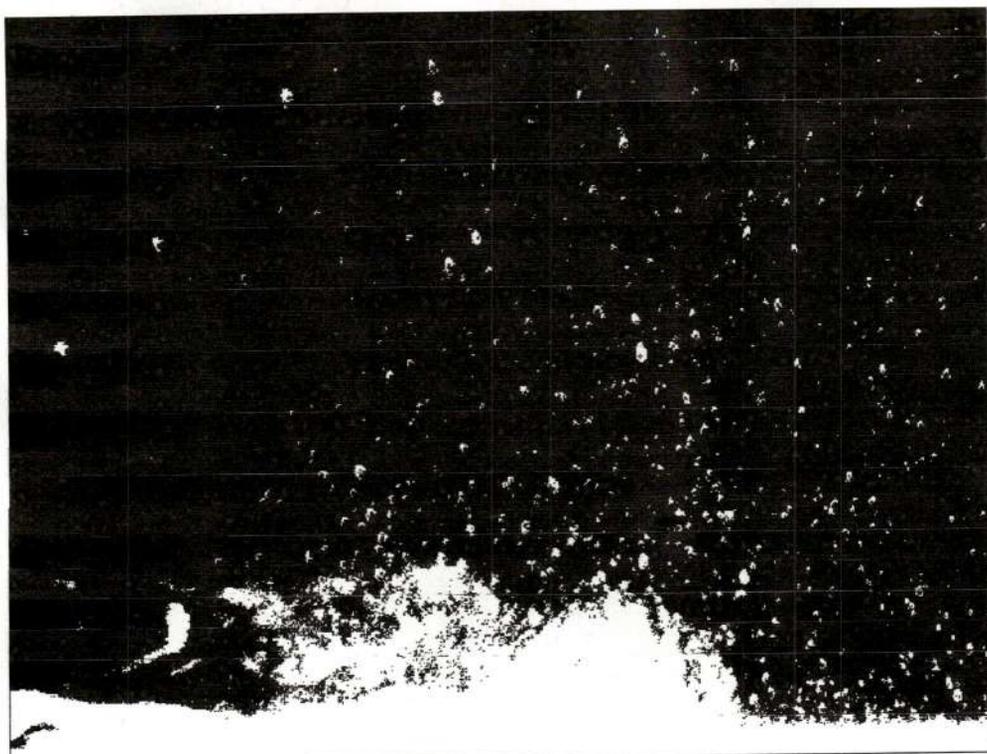


(c)

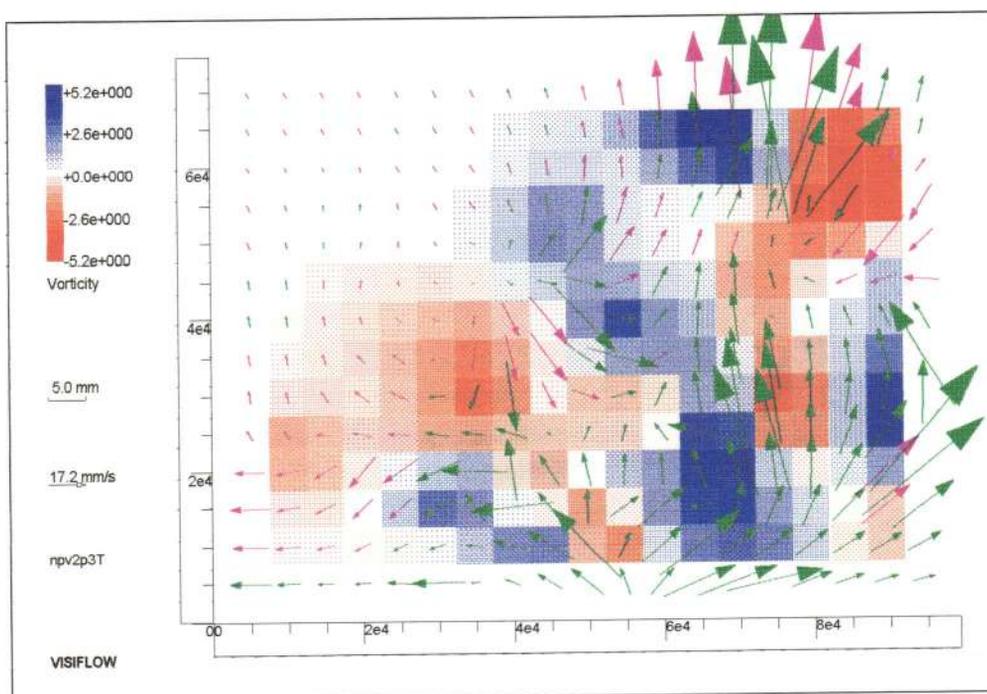


(d)

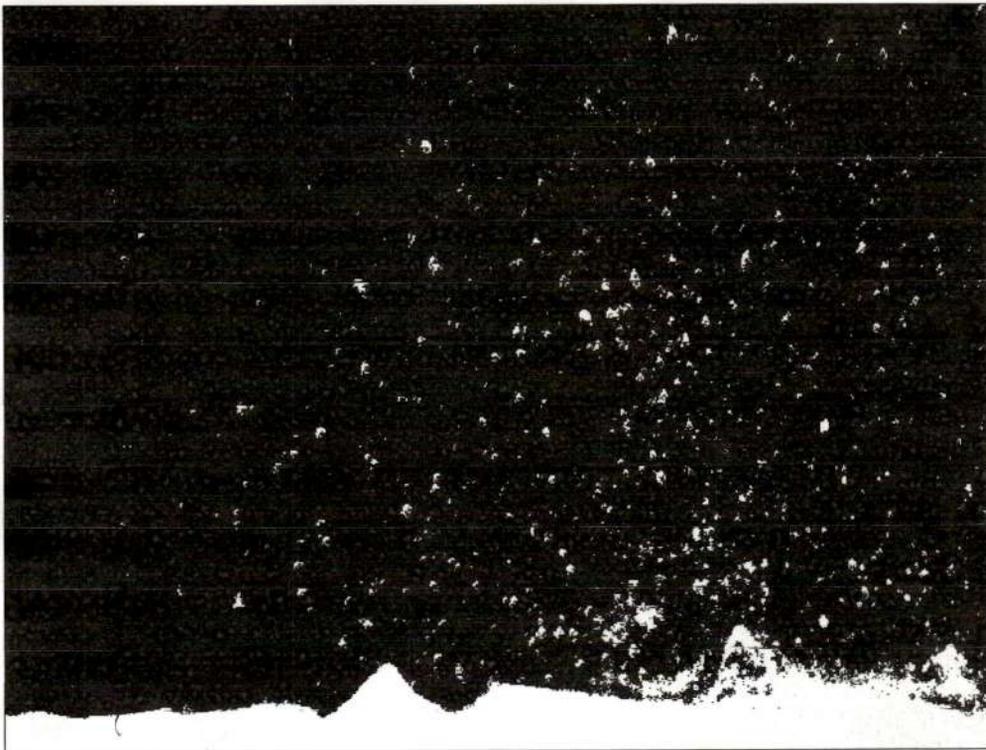
FIGURA 6.29 –  $Q = 36,8 \text{ [cm}^3/\text{s]}$ , seção longitudinal, separação entre campos de 924 ms



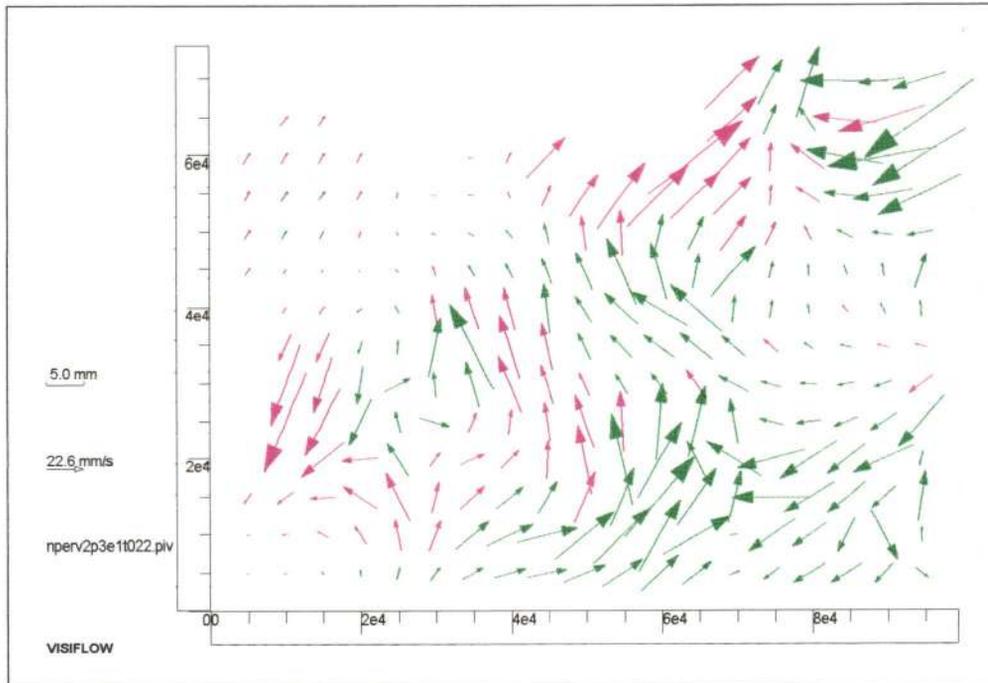
(a)



(b)



(c)

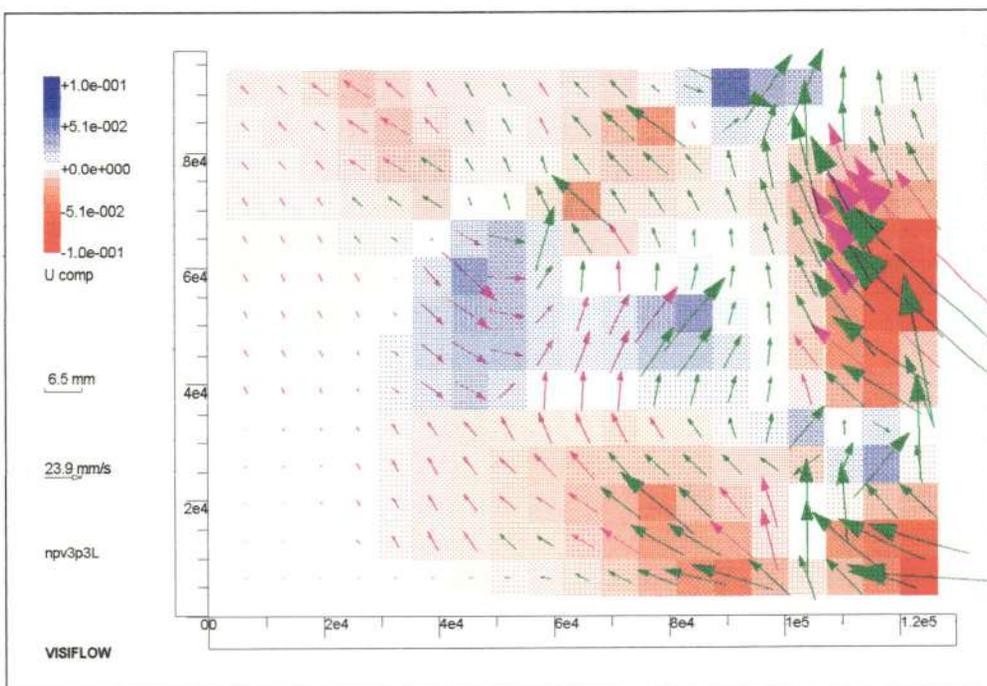


(d)

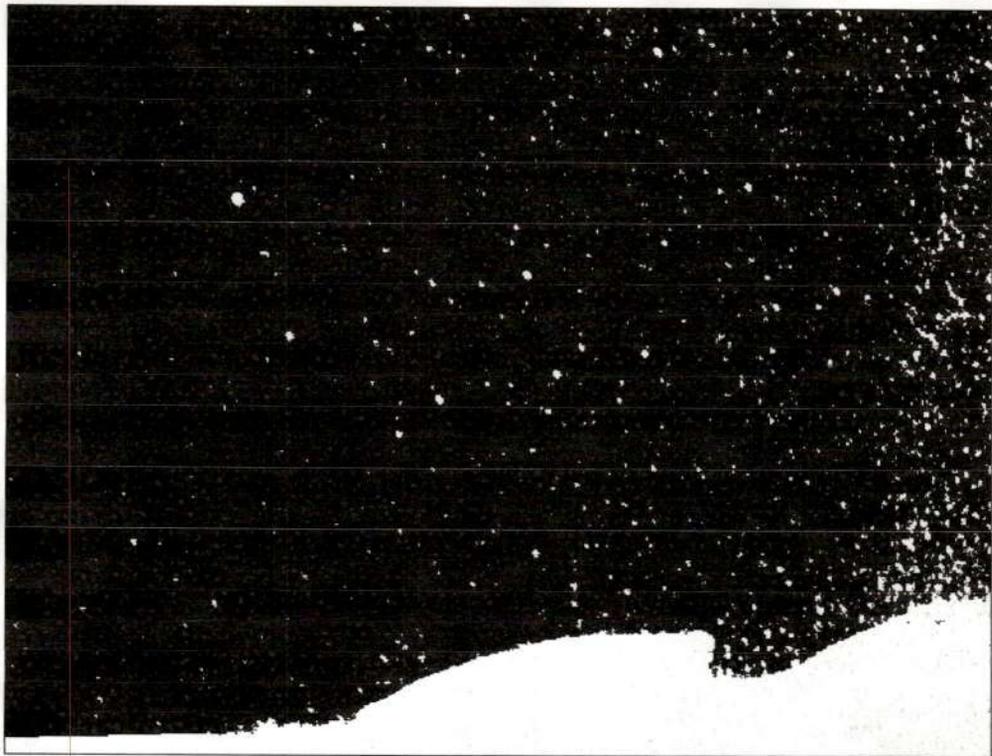
FIGURA 6.30 –  $Q = 34,8 \text{ [cm}^3/\text{s]}$ , seção transversal, separação entre campos de 726 ms



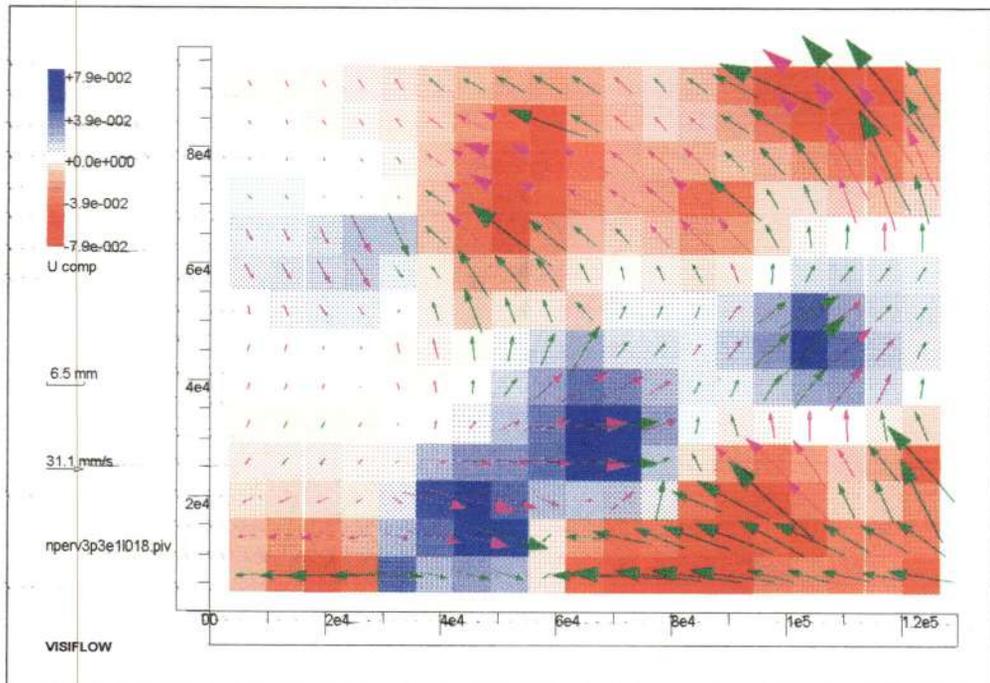
(a)



(b)



(c)

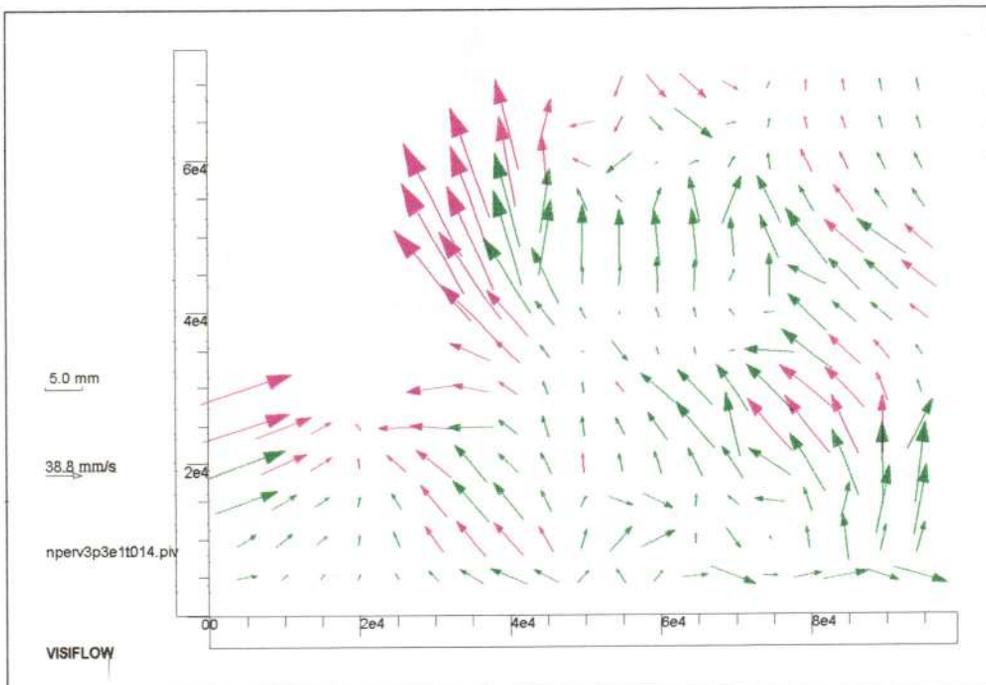


(d)

FIGURA 6.31 –  $Q = 120,1 [cm^3/s]$ , seção longitudinal, separação entre campos de 594 ms



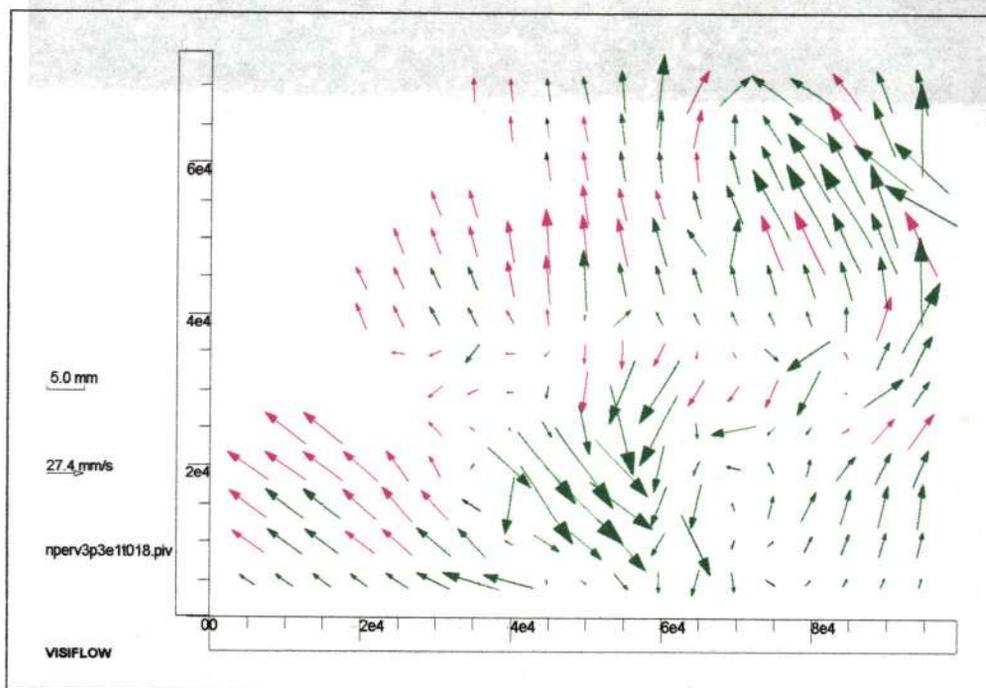
(a)



(b)



(c)

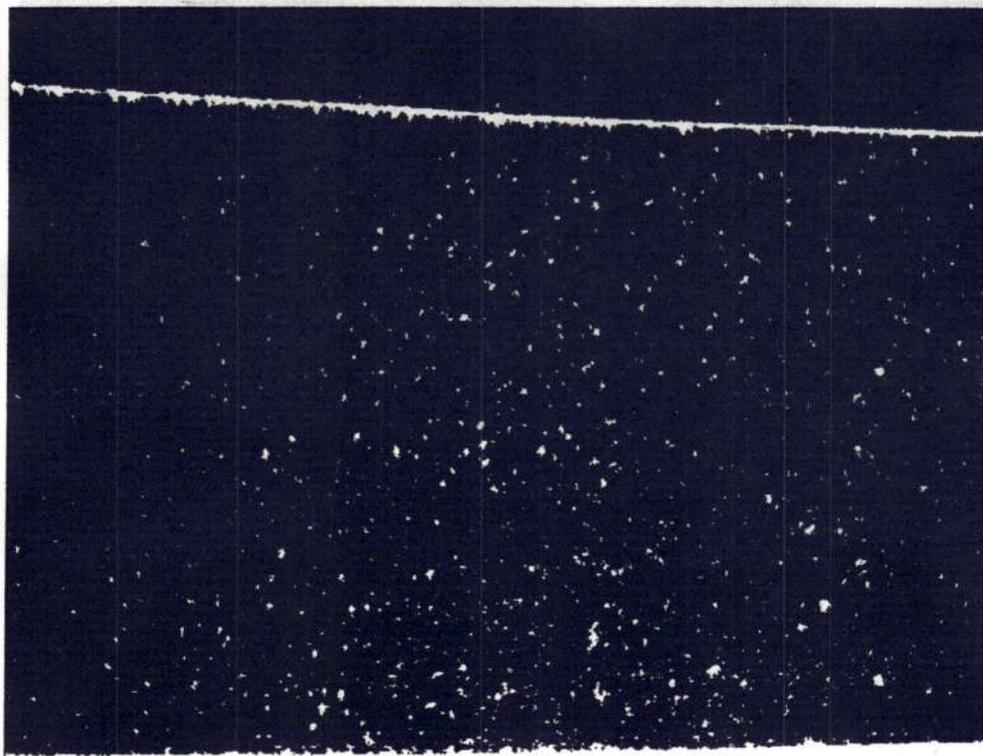


(d)

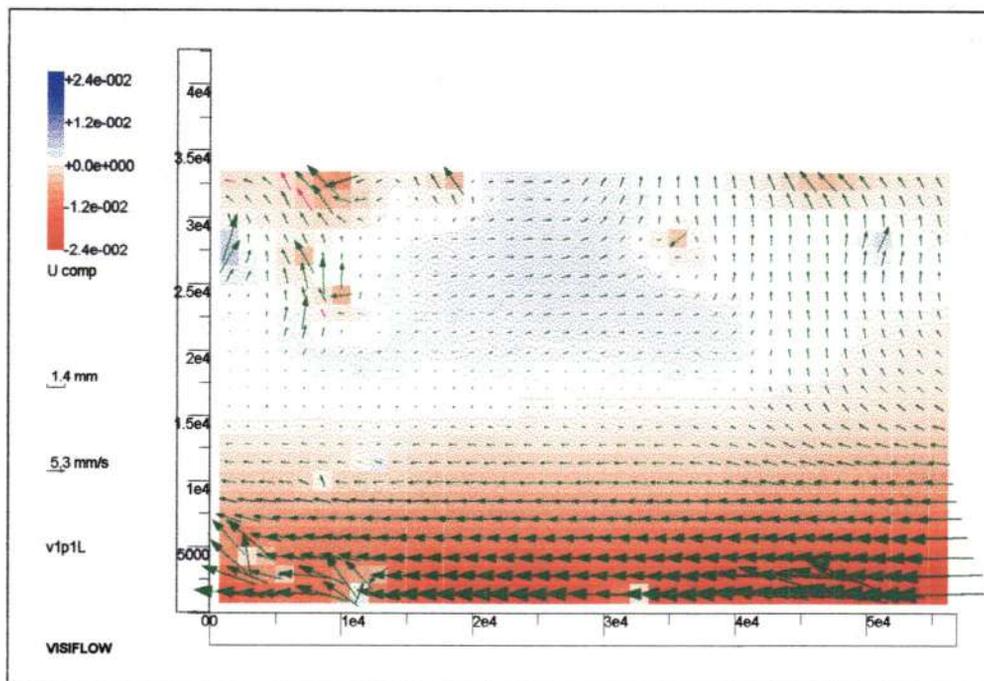
FIGURA 6.32 –  $Q = 129,0 \text{ [cm}^3\text{/s]}$ , seção transversal, separação entre campos de 132 ms

### 6.2.3 Em Regime Permanente

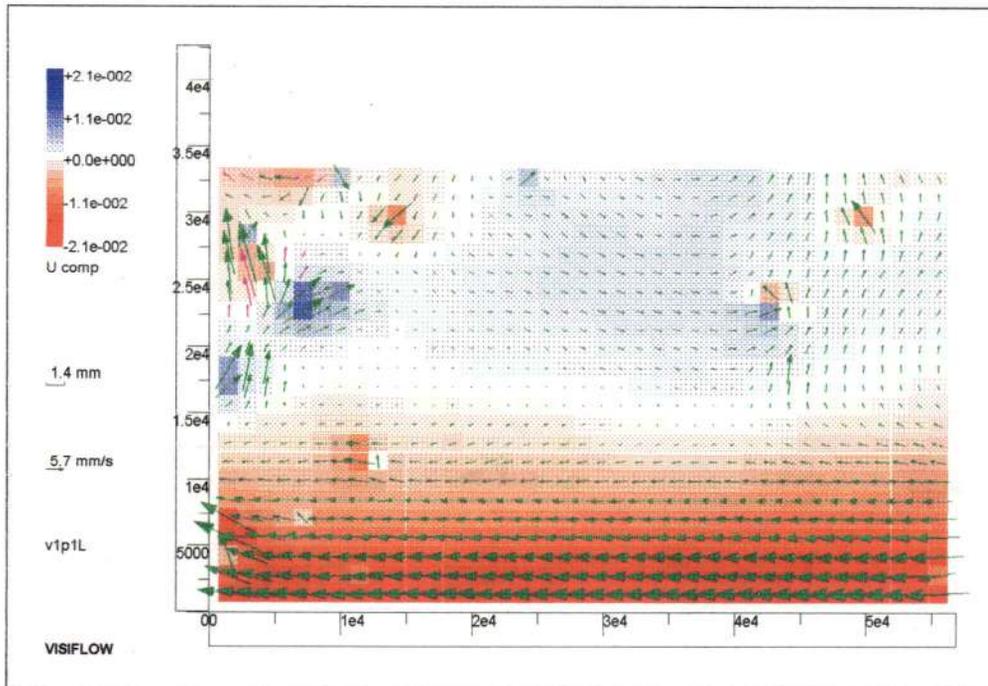
#### 6.2.3.1 POSIÇÃO 1



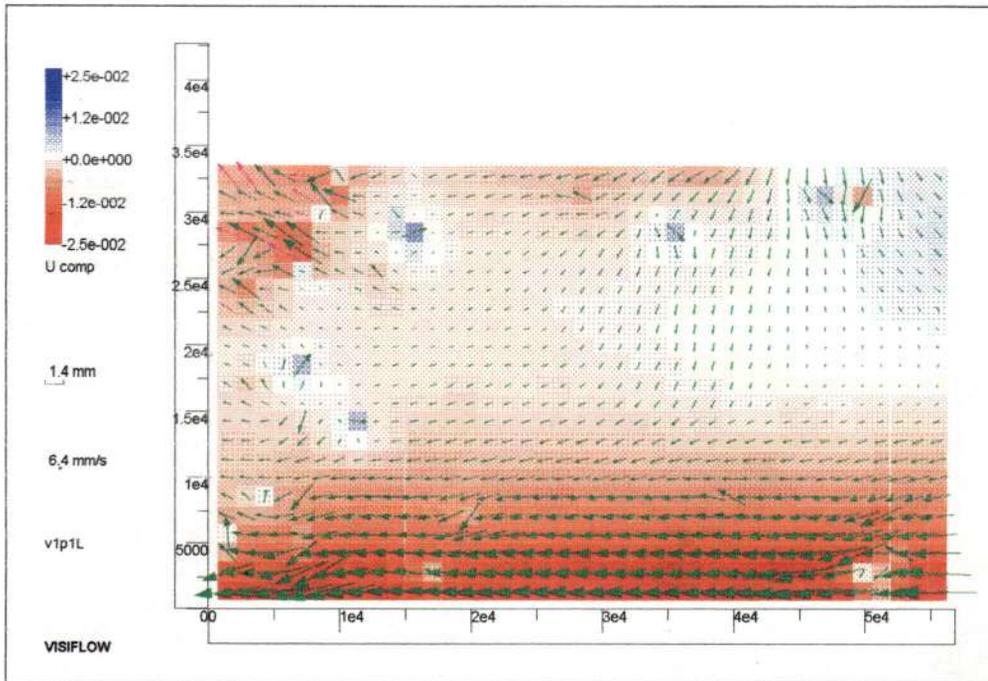
(a)



(b)



(c)



(d)

FIGURA 6.33 –  $Q = 10,0 \text{ [cm}^3/\text{s]}$ , seção longitudinal, separação entre campos de 99 ms

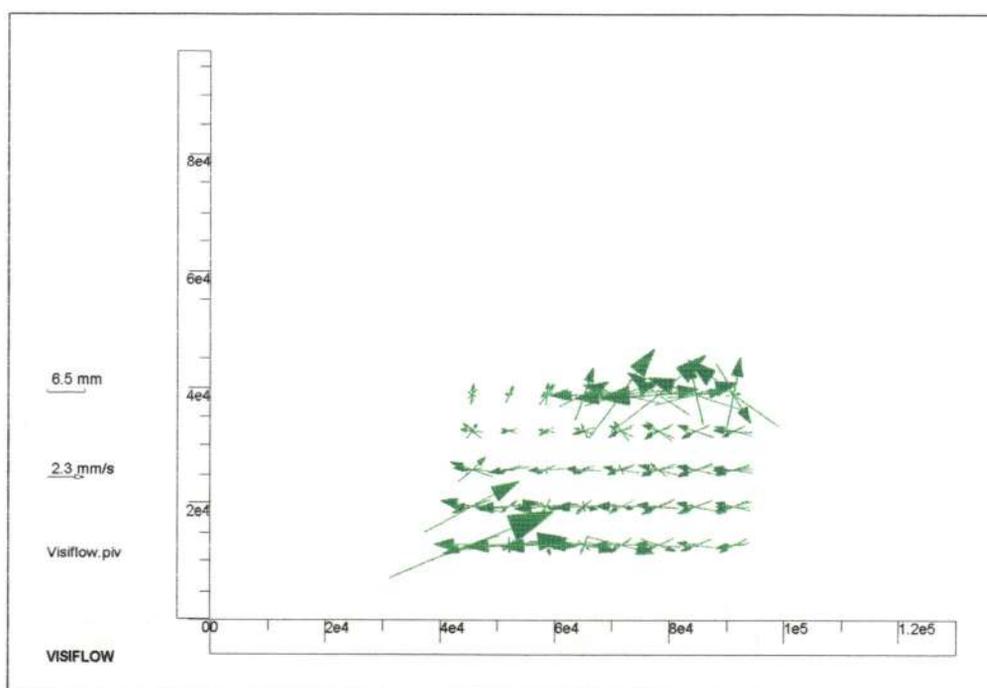
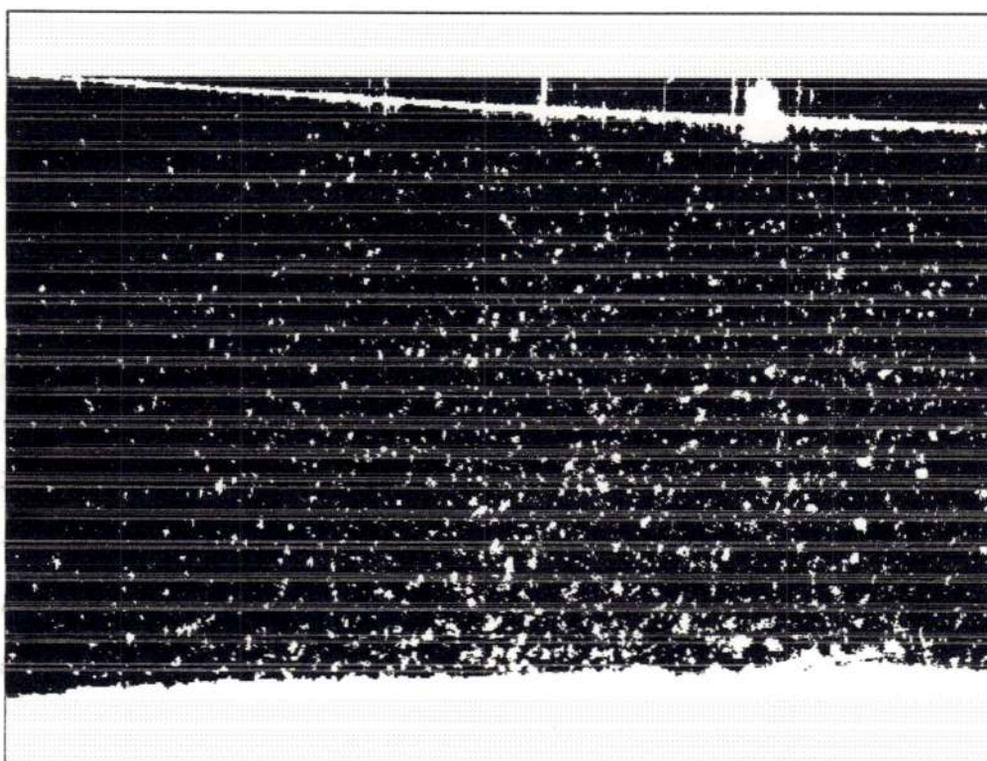
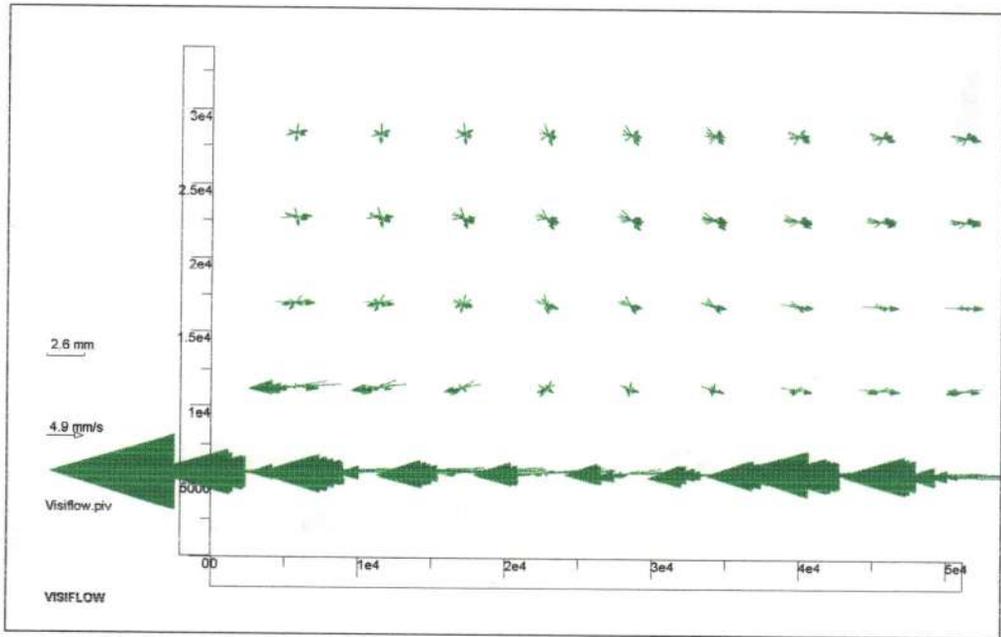


FIGURA 6.34 –  $Q = 10,0$  [ $\text{cm}^3/\text{s}$ ], seção transversal, quatro campos, separação de 66 ms entre cada campo sobreposto

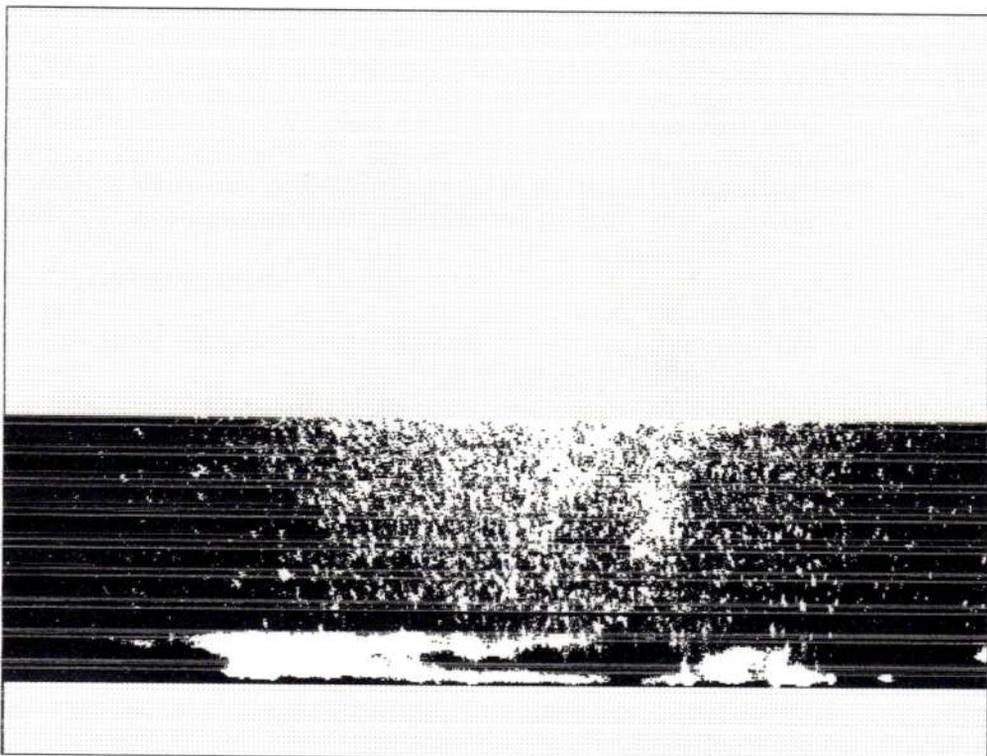


(a)

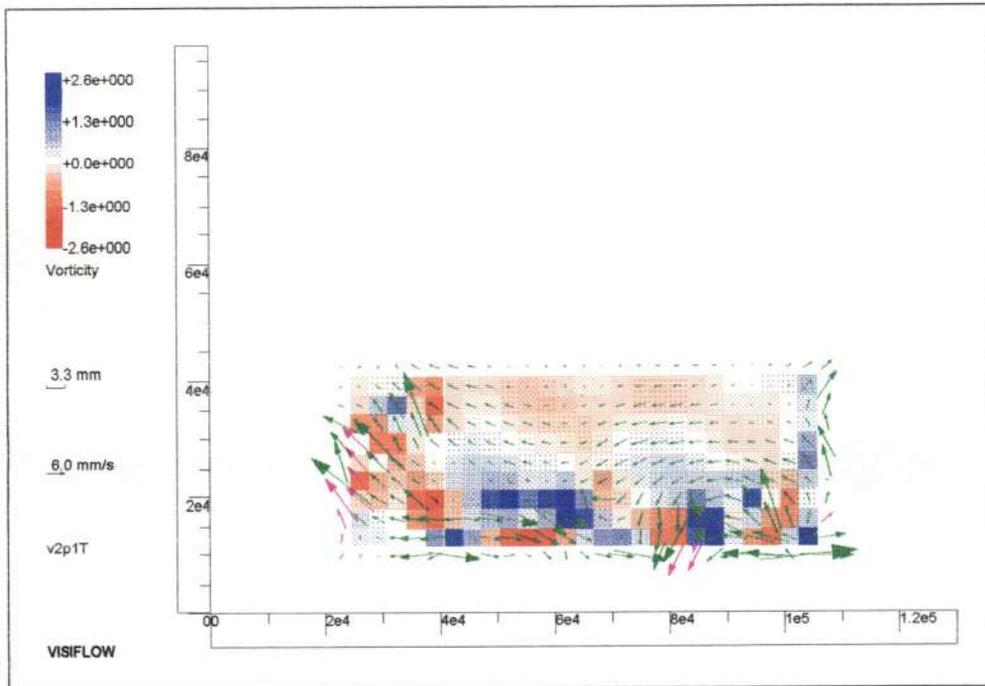


(b)

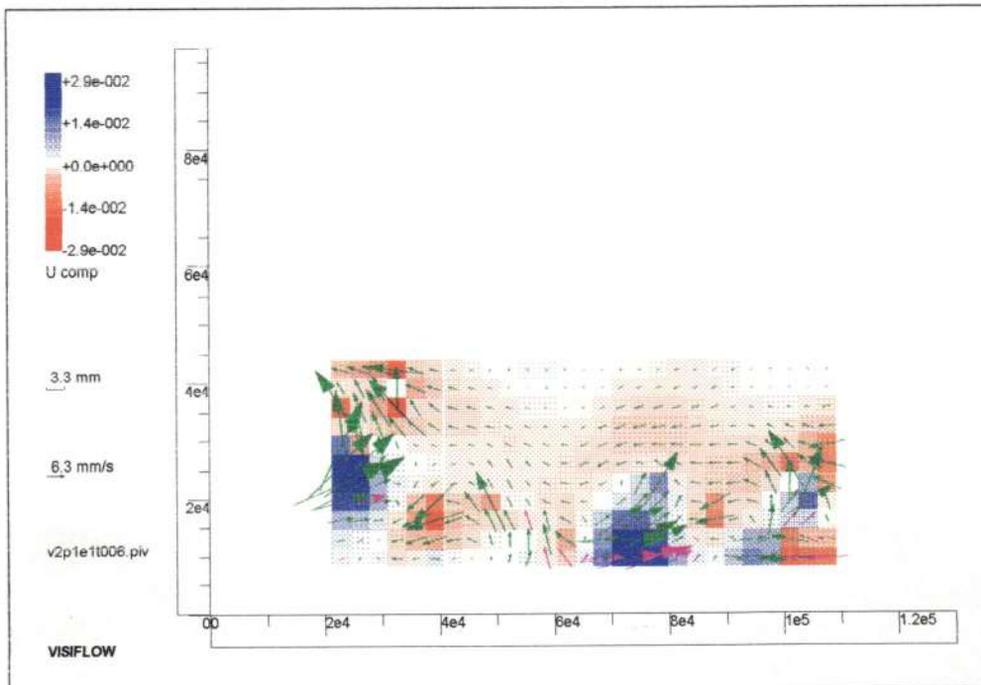
FIGURA 6.35 –  $Q = 35,3 [cm^3/s]$ , seção longitudinal, sete campos, separação de 33 ms entre cada campo sobreposto



(a)

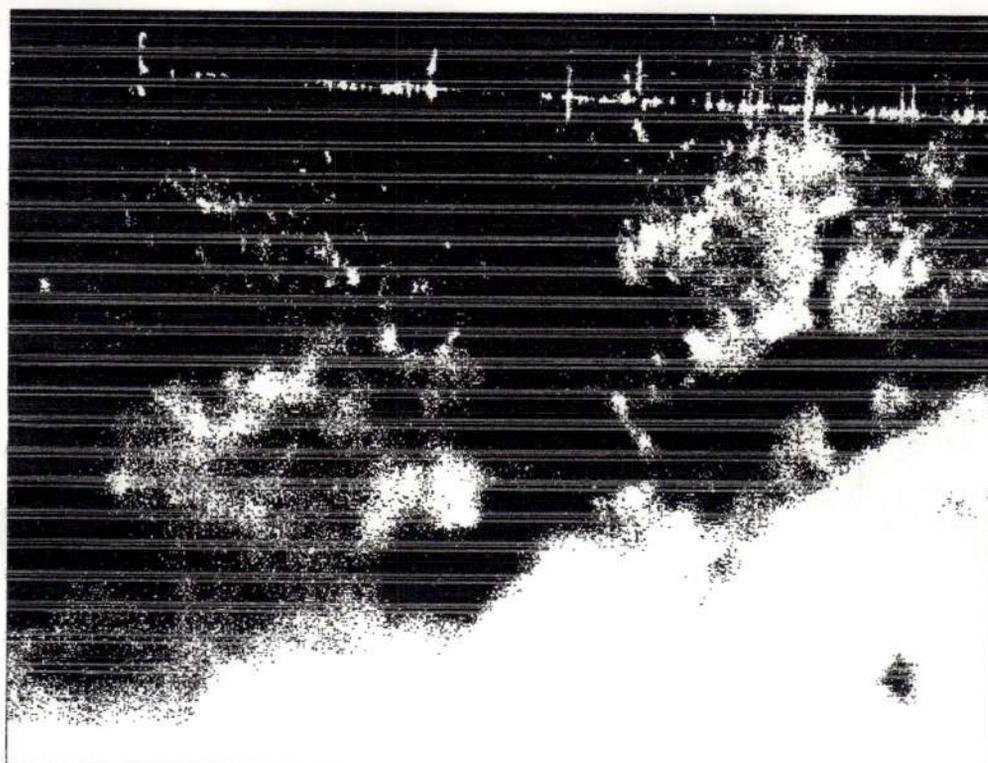


(b)

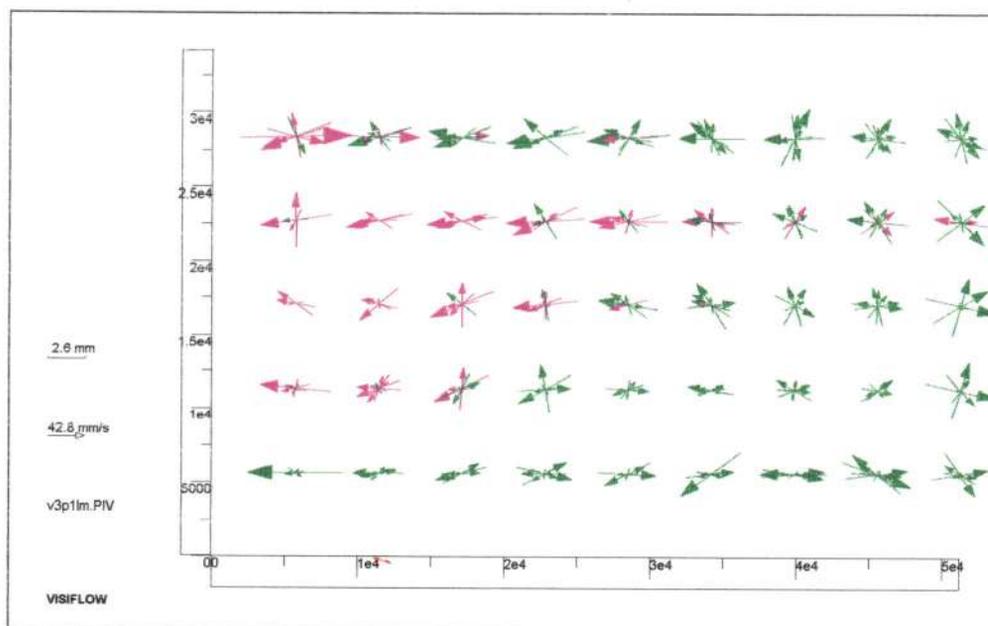


(c)

FIGURA 6.36 –  $Q = 35,4 \text{ [cm}^3/\text{s]}$ , seção transversal, separação entre campos de 198 ms

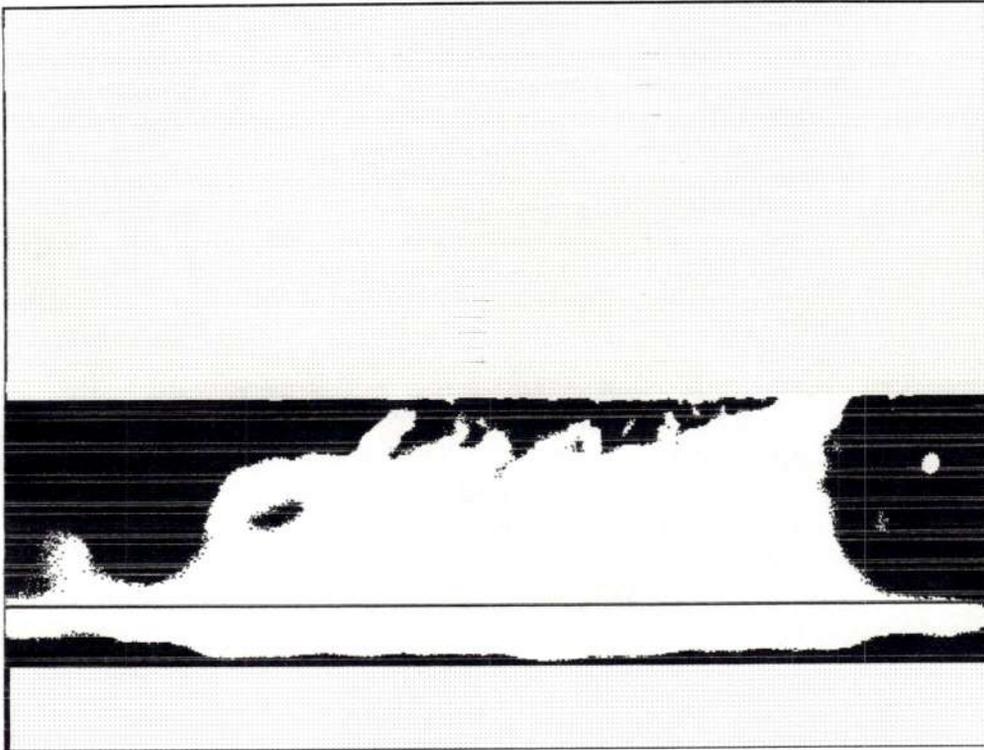


(a)

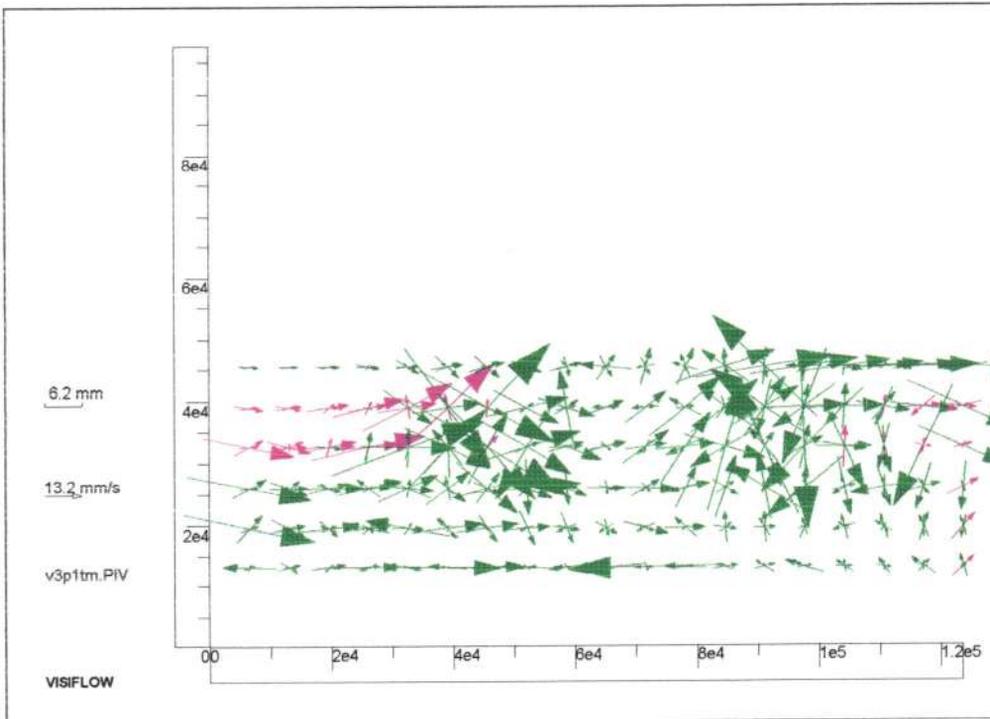


(b)

FIGURA 6.37 –  $Q = 122,4 \text{ [cm}^3\text{/s]}$ , seção longitudinal, sete campos, separação de 33 ms entre cada campo sobreposto



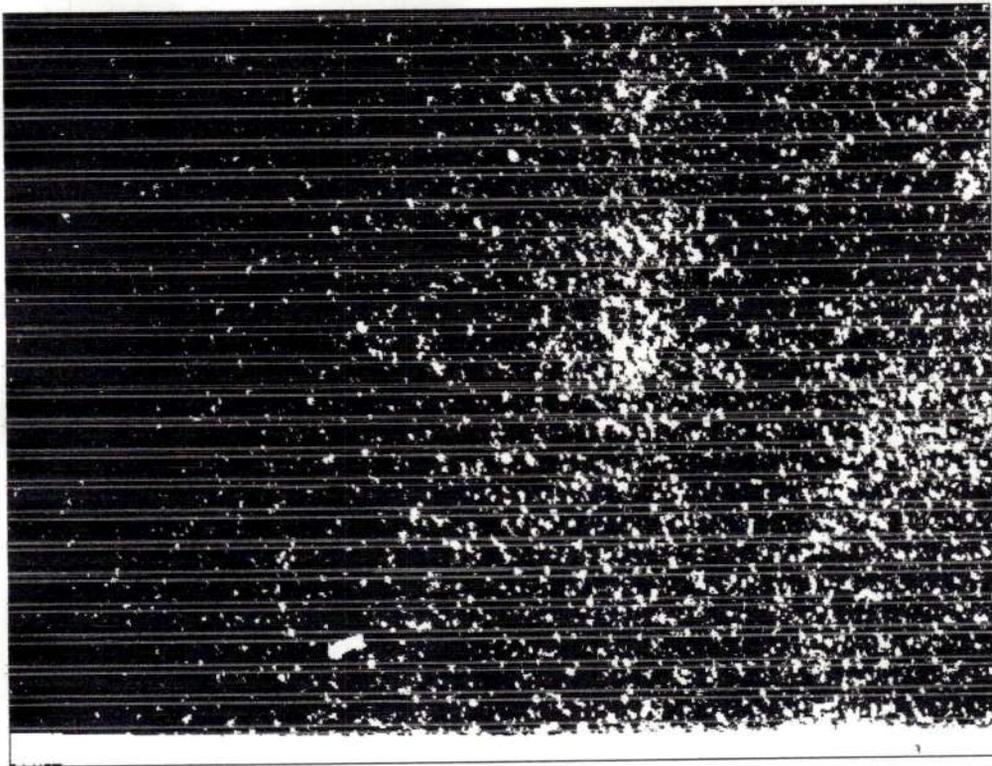
(a)



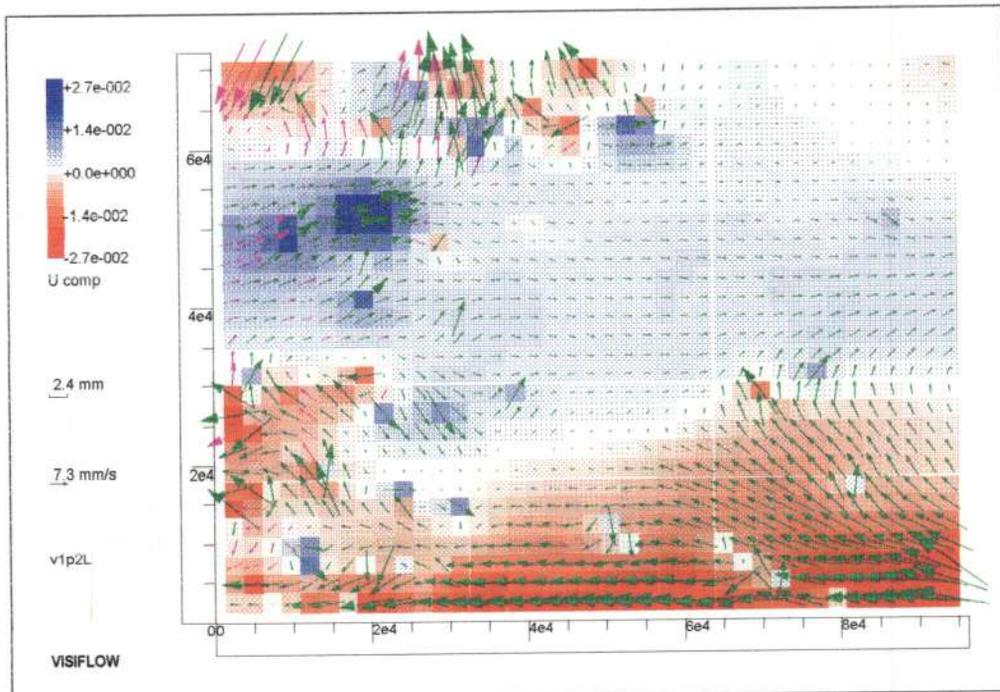
(b)

FIGURA 6.38 –  $Q = 116,3 \text{ [cm}^3/\text{s]}$ , seção transversal, quatro campos, separação de 66 ms entre cada campo sobreposto

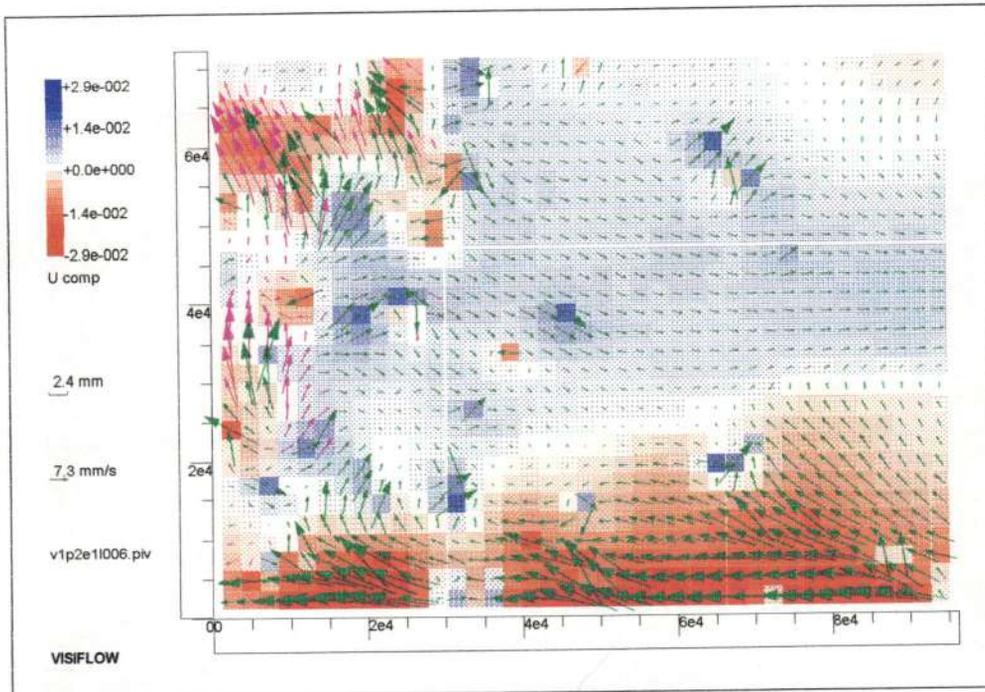
6.2.3.2 POSIÇÃO 2



(a)



(b)



(c)

FIGURA 6.39 –  $Q = 10,9 \text{ [cm}^3/\text{s]}$ , seção longitudinal, separação entre campos de 198 ms

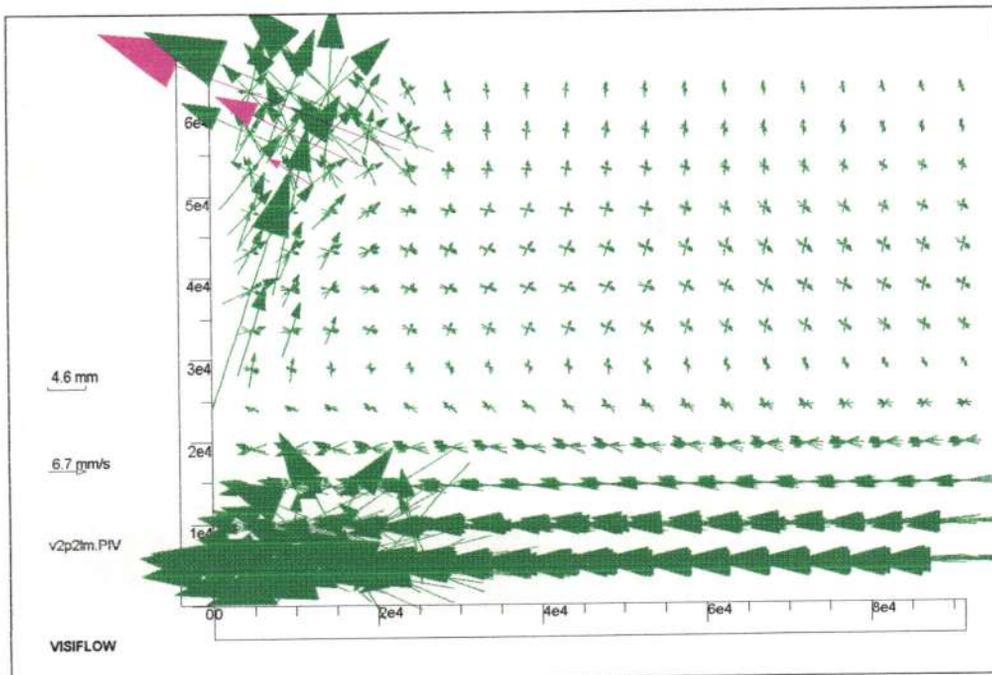
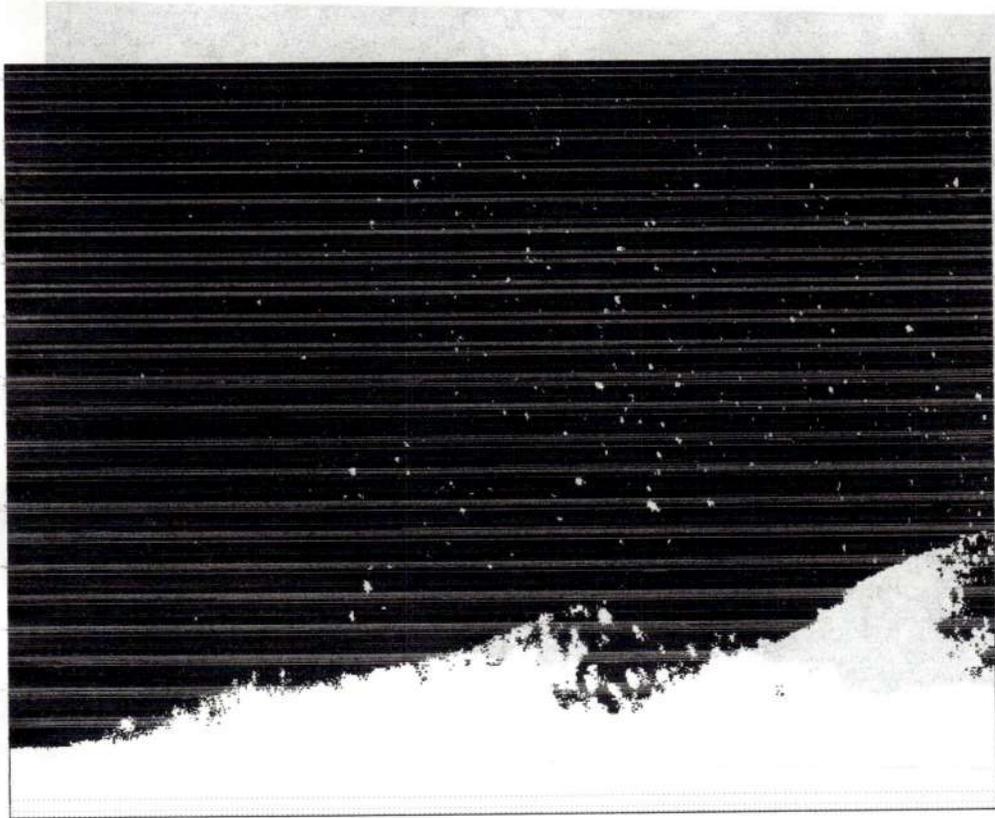
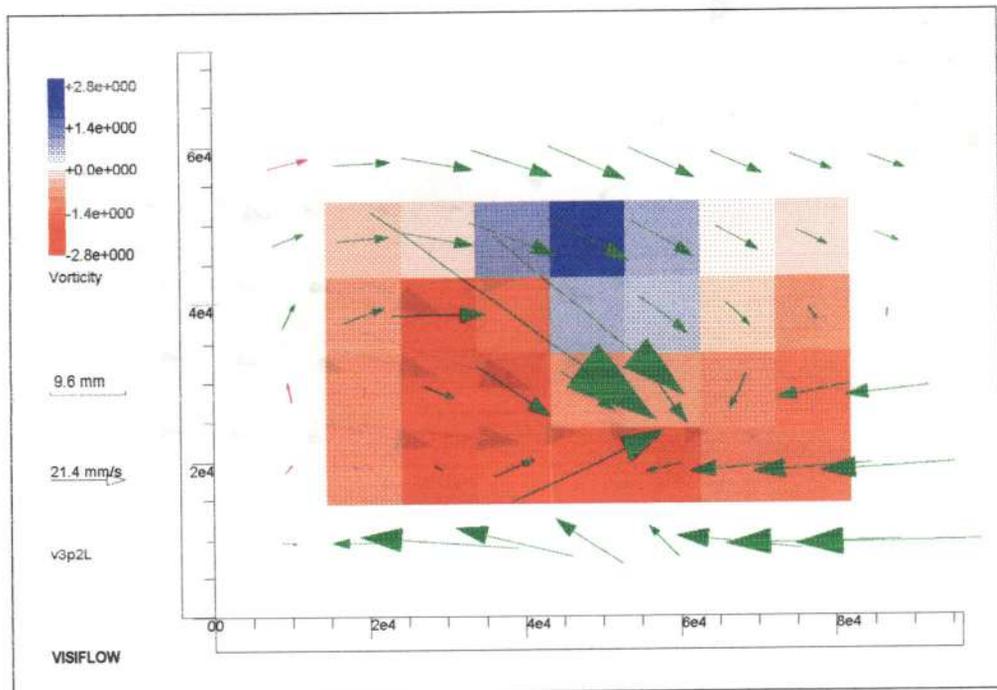


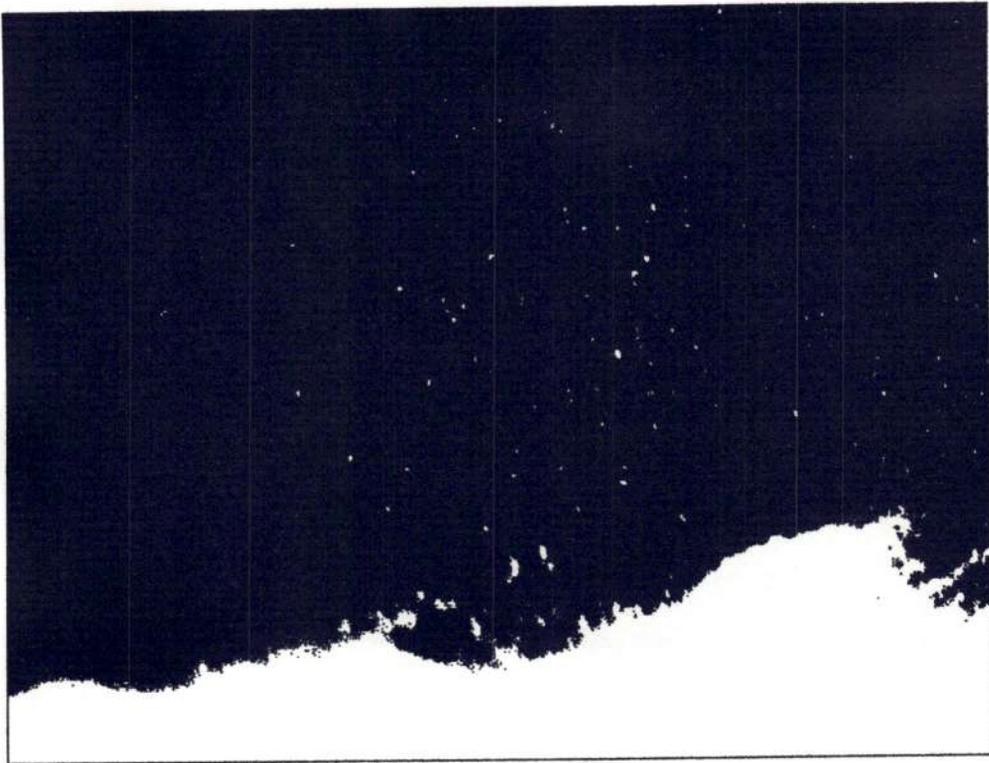
FIGURA 6.40 –  $Q = 35,3 \text{ [cm}^3/\text{s]}$ , seção longitudinal, sete campos, separação de 33 ms entre campos sobrepostos



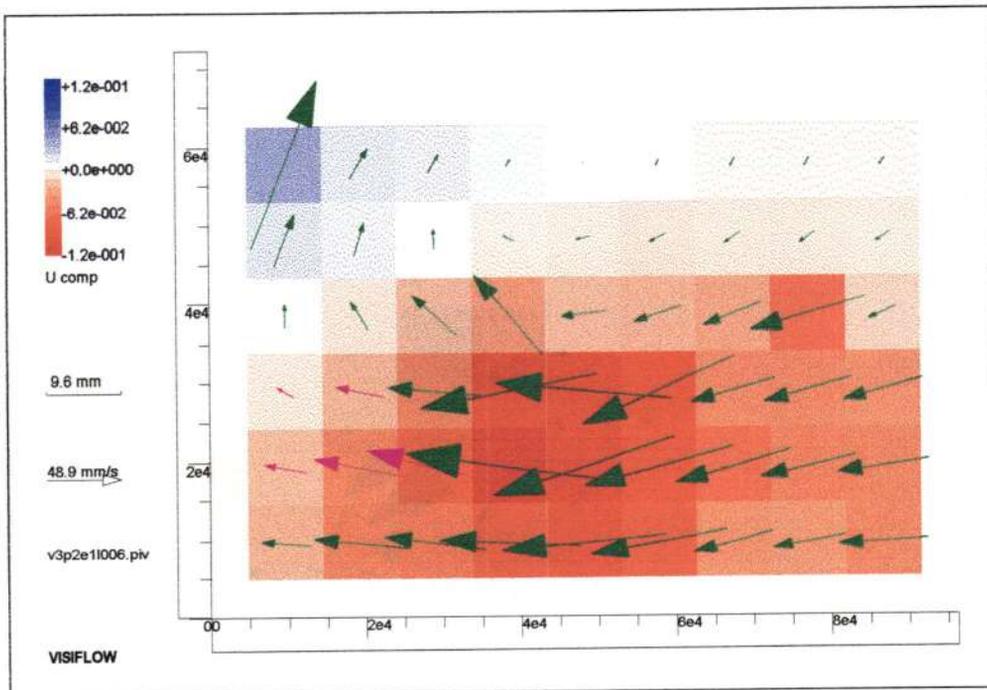
(a)



(b)



(c)

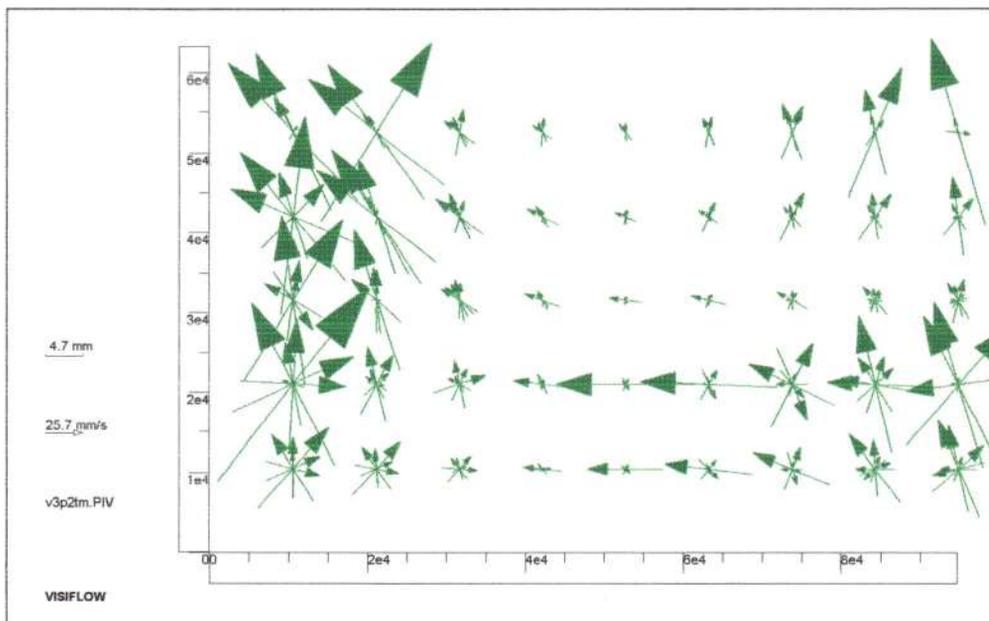


(d)

FIGURA 6.41 –  $Q = 121,8 \text{ [cm}^3/\text{s]}$ , seção longitudinal, separação entre campos de 198 ms



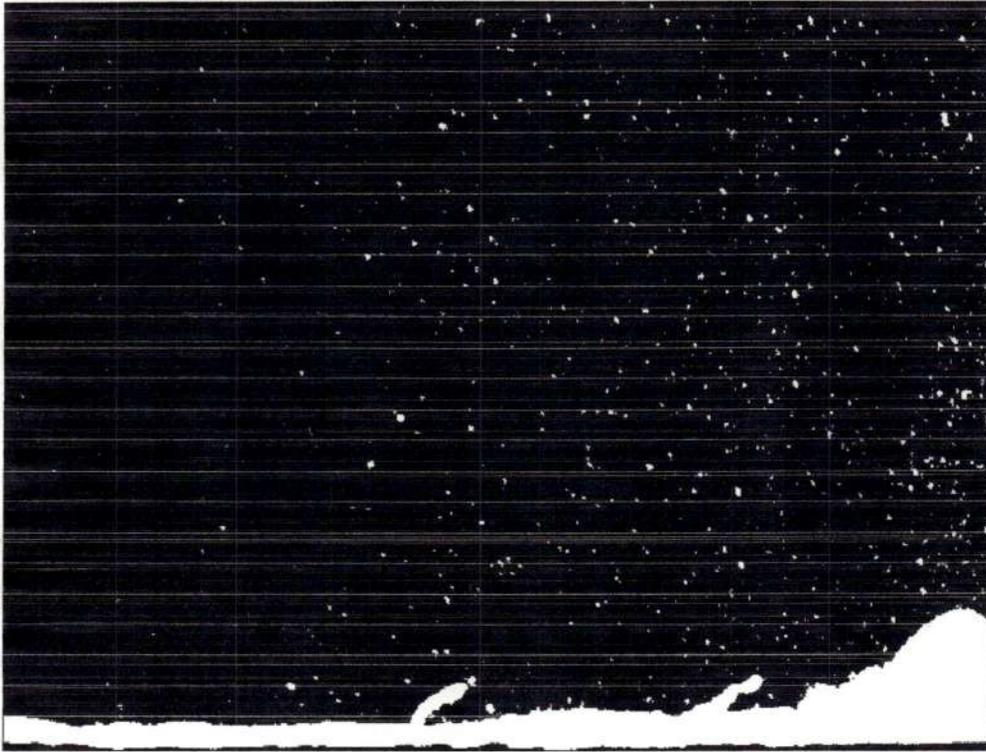
(a)



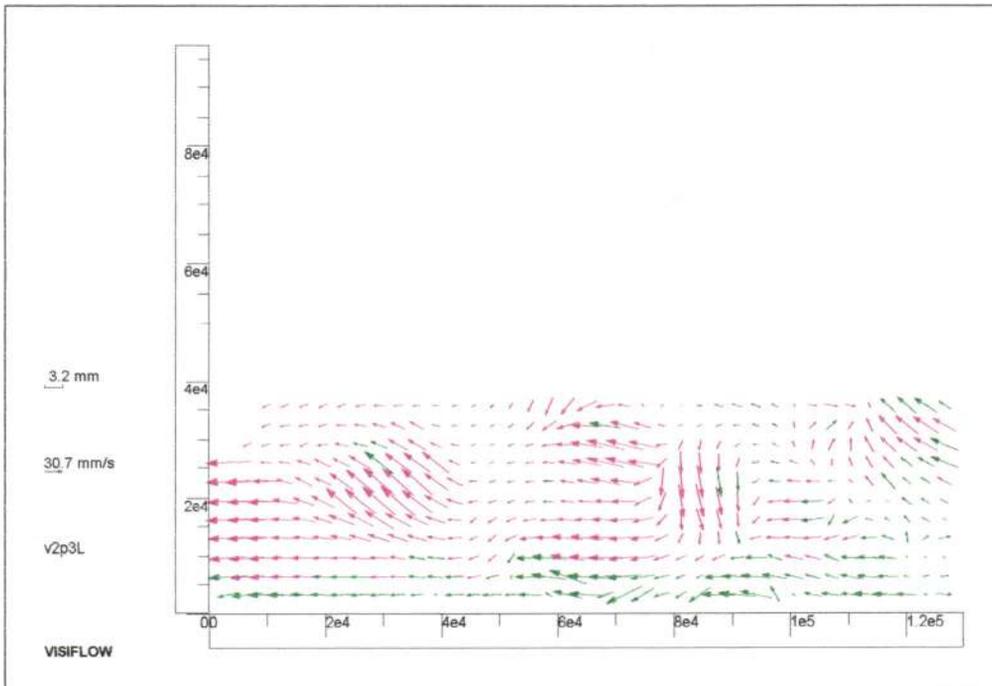
(b)

FIGURA 6.42 –  $Q = 121,5 \text{ [cm}^3/\text{s]}$ , seção transversal, sete campos, separação de 33 ms entre campos sobrepostos

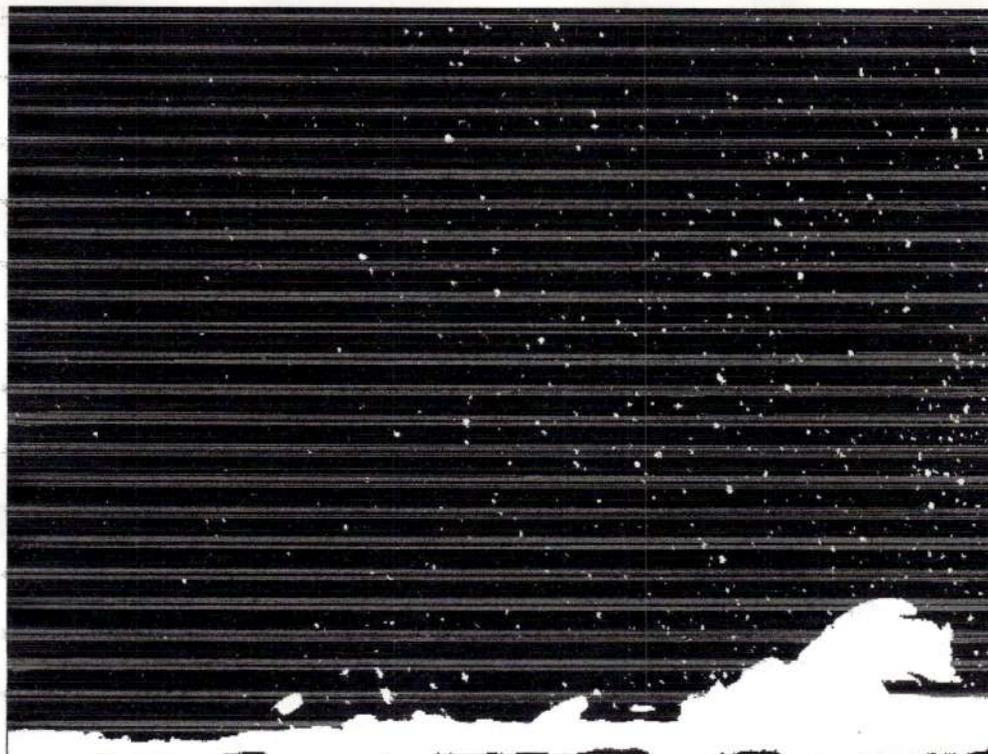
## 6.2.3.3 POSIÇÃO 3



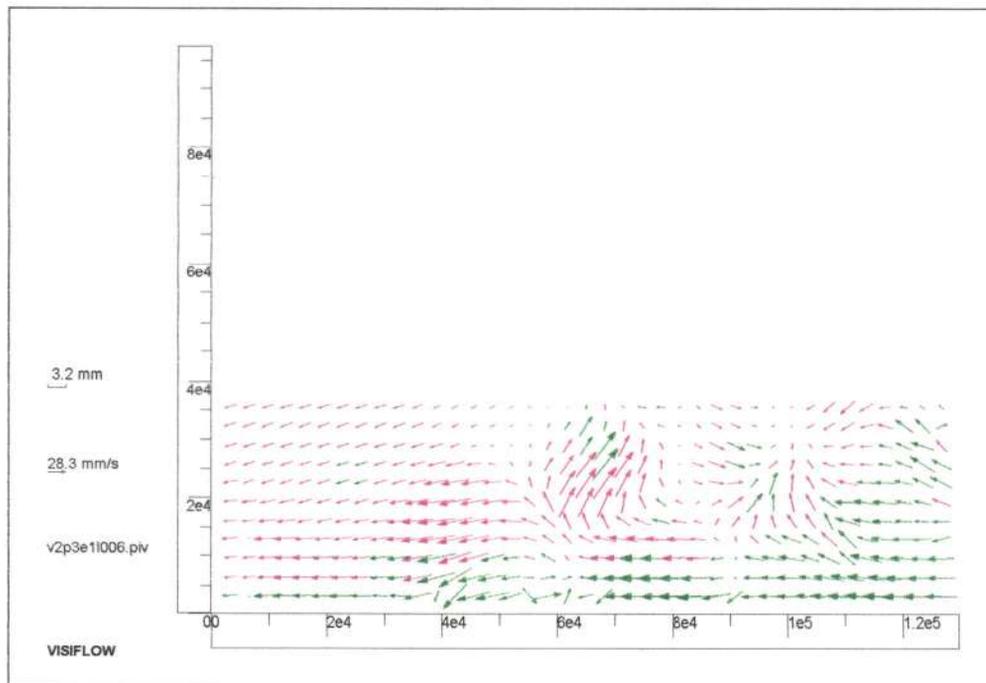
(a)



(b)

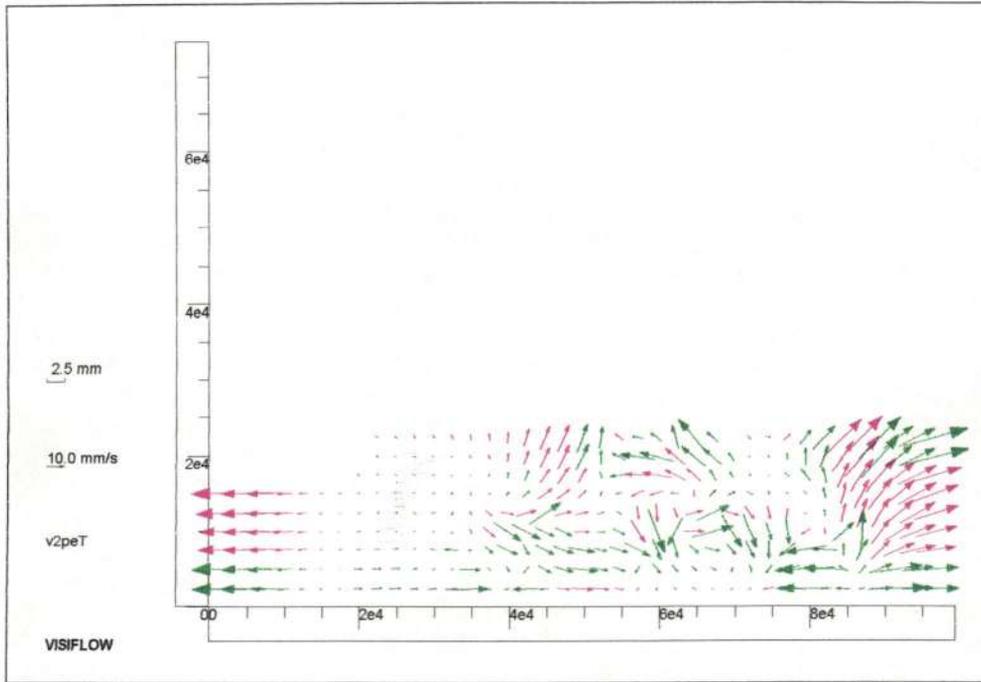


(c)

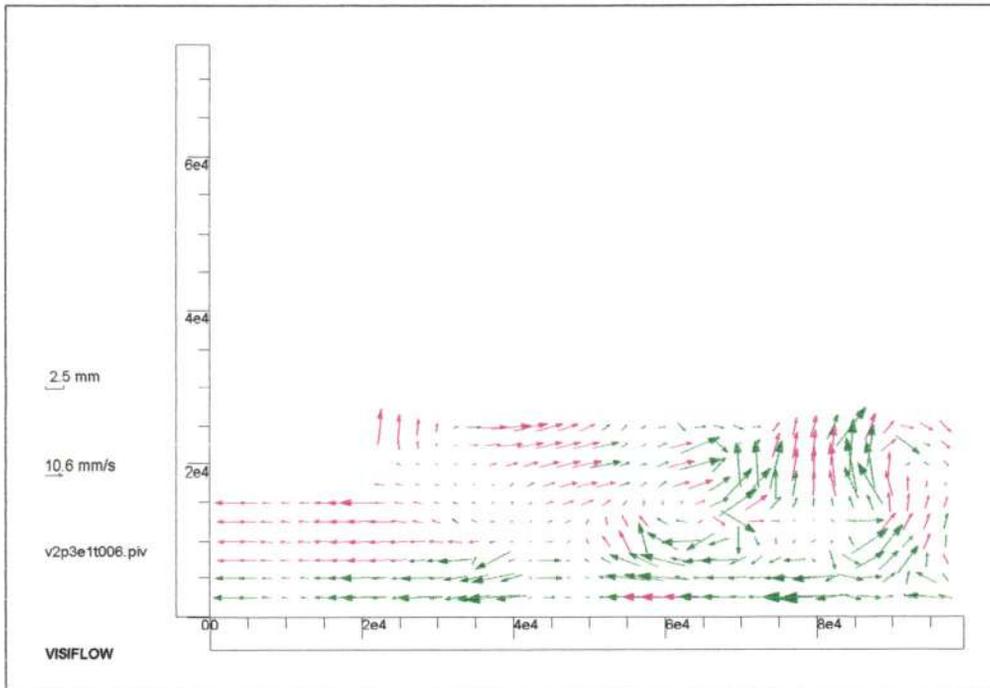


(d)

FIGURA 6.43 –  $Q = 36,8 \text{ [cm}^3\text{/s]}$ , seção longitudinal, separação entre campos de 198 ms

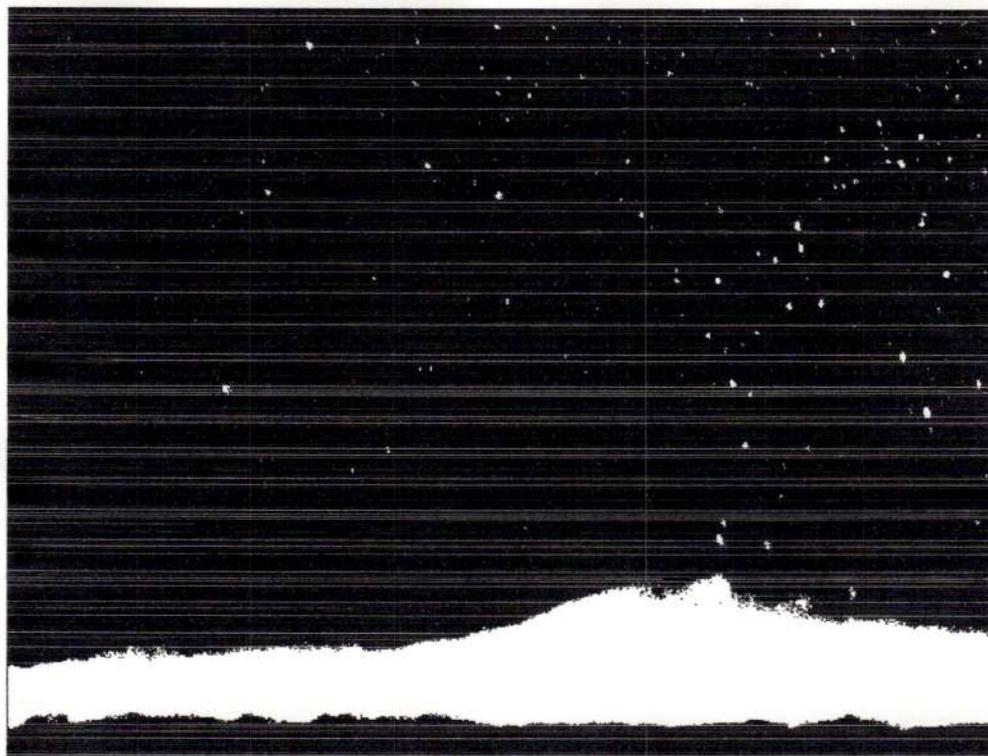


(a)

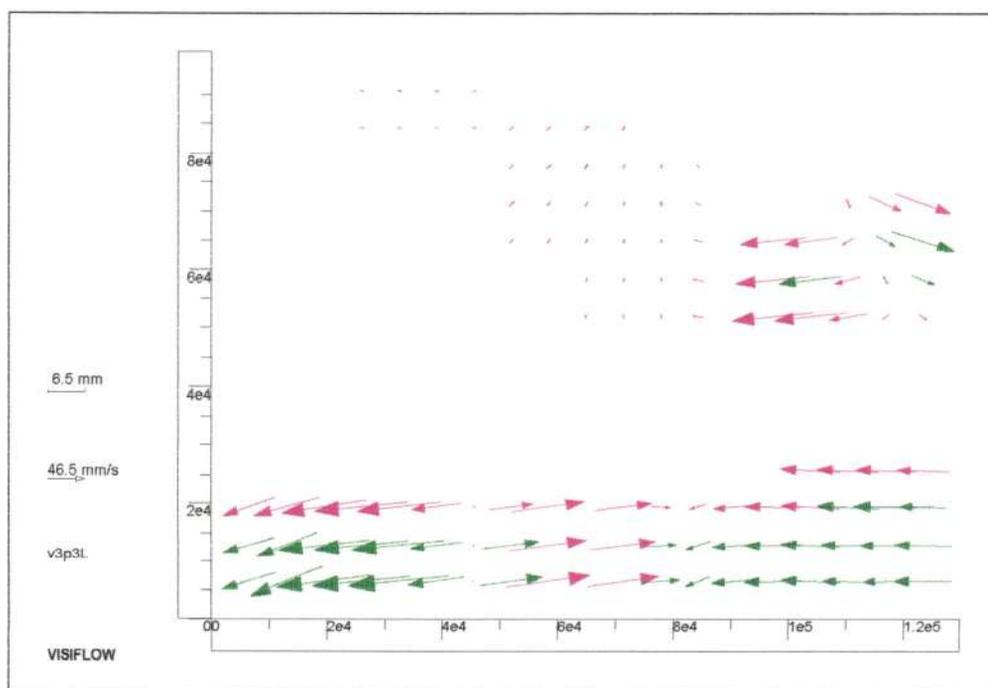


(b)

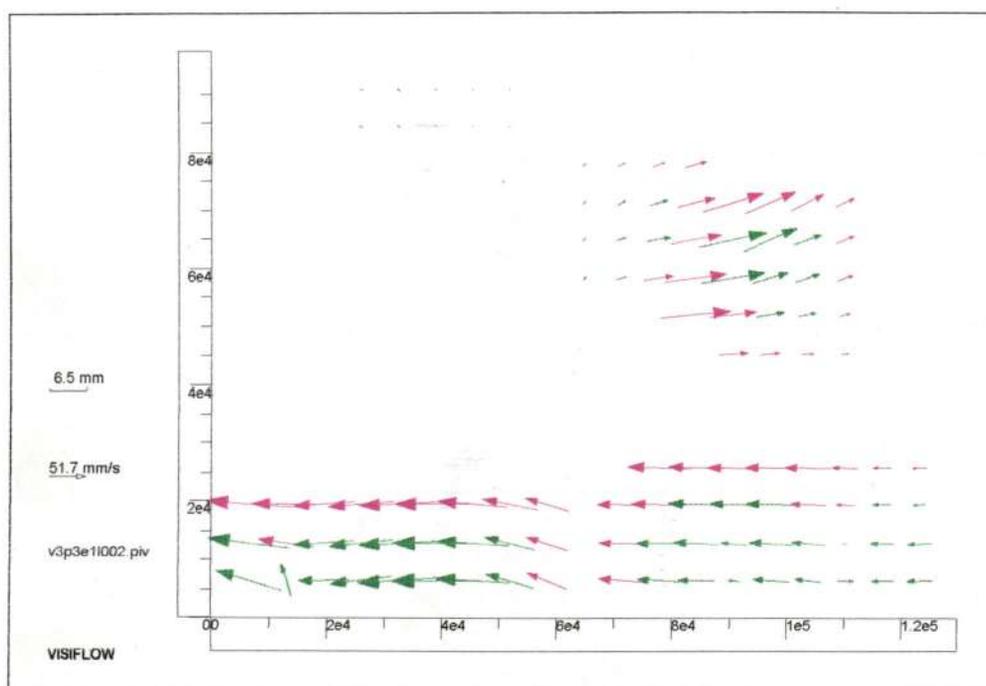
FIGURA 6.44 –  $Q = 34,8 \text{ [cm}^3\text{/s]}$ , seção transversal, separação entre campos de 198 ms



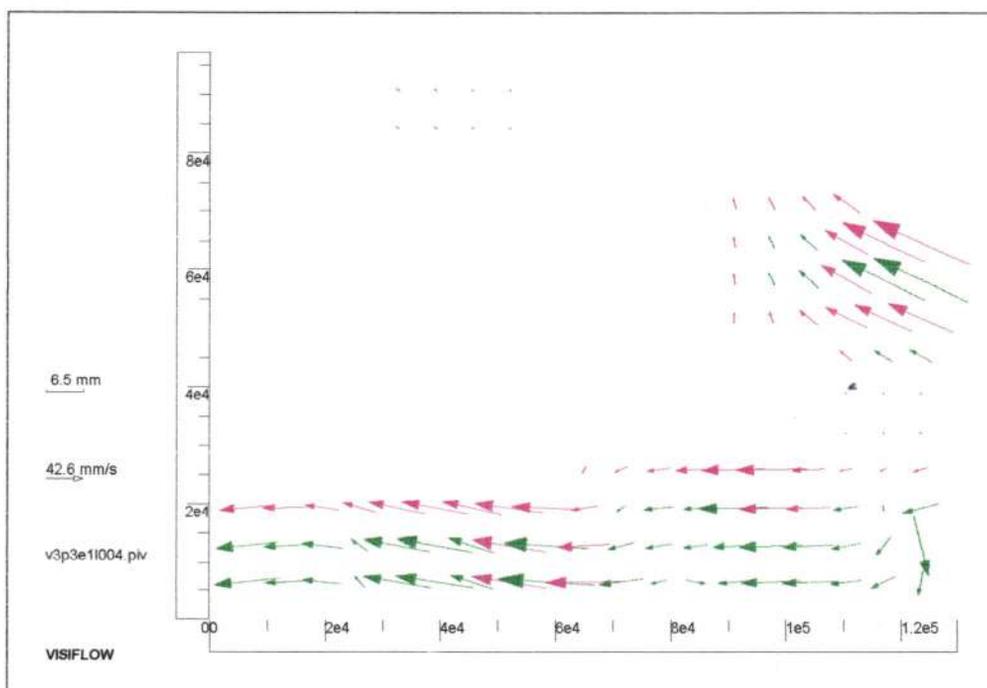
(a)



(b)



(c)



(d)

FIGURA 6.45 –  $Q = 120,1 \text{ [cm}^3/\text{s]}$ , seção longitudinal, separação entre campos de 66 ms

#### 6.2.4 Interpretações das fotos e dos campos

- A análise de cada seqüência de fotos e campos permite constatar a validade das medidas com o método VLPI, pois percebe-se que o comportamento das velocidades condiz quantitativa e qualitativamente com o observado visualmente. Cada ensaio fotográfico foi acompanhado de testes para validação aproximada da magnitude dos vetores velocidade por meio da cronometragem do tempo de percurso de partículas que atravessavam cada área de estudo. Tais valores não são apresentados no texto em virtude de serem referências apenas para a calibração da aquisição de imagens;
- nota-se a ocorrência nas seções longitudinais, para os casos de pequena vazão, da condição de escoamento laminar, conforme mostram as *Figuras 6.22, 6.23, 6.27, 6.29, 6.33, 6.35, 6.39 e 6.40*.

Mesmo que sujeito a pequenas flutuações de magnitude e direção dos vetores velocidade, percebe-se que tal comportamento laminar se verifica até em condições não-permanentes, como são os casos das *Figuras 6.22 a 6.29*. Estas fotos e campos trazem vetores praticamente unidimensionais com maiores valores junto ao fundo do reservatório e tendência de diminuição à medida que se afastam desse contorno, com o que a influência da corrente de densidade não mais se manifesta.

As *Figuras 6.27 e 6.29* trazem, com grande clareza e elucidação, o comportamento intrusivo da cabeça da corrente com a conseqüente elevação e recirculação da massa de água circundante, sem, contudo, perder a intensa laminaridade seu escoamento;

- para as mesmas condições de escoamento do item acima – entretanto, só para regime permanente – verifica-se que há pequenas componentes de velocidade para as seções transversais, como mostram as *Figuras 6.34 e 6.36*. Nestes casos, o caráter aleatório dos vetores deve-se mais aos movimentos secundários da água circundante do reservatório e, por isso, determinadas seções nem foram retratadas, pelo fato da quase nulidade dos vetores velocidade neste tipo de seção;

- nas seções longitudinais, para regime permanente, nos casos de escoamentos com grande quantidade de movimento e altamente turbulentos, percebe-se também uma configuração unidimensional para os vetores velocidade no corpo da corrente de densidade, em relação à direção  $x$ . Isso está evidenciado nas **Figuras 6.25, 6.31, 6.41, 6.43 e 6.45**,
- como exceção ao citado no item anterior, tem-se a **Figura 6.37**, pois trata-se de um escoamento de valor de Froude densimétrico com superfície livre, ou seja, ainda não ocorreu submersão do influxo para a região fotografada;
- nas seções transversais dos casos retratados no penúltimo item, **Figuras 6.30, 6.32, 6.38, 6.42 e 6.44**, as velocidades mostram magnitude muito variável (dependendo da captação de passagem de alguma onda vorticiosa) e com direções diversas; tais velocidades representam uma parcela considerável em relação às longitudinais, mantidas as mesmas condições de ensaio. Tal fato foi explorado com os dados obtidos na primeira fase de ensaios e no **Item 6.1.8**, em que para os casos de entrada fortemente supercrítica, as velocidades transversais podem ser até três vezes maiores que as longitudinais, dependendo da posição de estudo, em relação à entrada, da corrente de densidade.

Outro fato marcante dessas figuras refere-se à visualização da tendência que a água do meio circundante tem de se deslocar para cima e para os lados (mais para cima) em função da intrusão da corrente de densidade. À medida que a corrente de densidade se afasta da entrada do reservatório, estes comportamentos tornam-se menos intensos, bem como se torna menos intensa a magnitude dos vetores neste tipo de seção;

- uma avaliação da ordem de grandeza da velocidade média obtida para uma determinada seção e direção deve ser feita, em trabalhos posteriores, para se averiguar a sua concordância, em magnitude, com os valores encontrados para os casos não-permanentes, ou seja: *existe mesmo igualdade entre valores de velocidade, para uma determinada posição, durante e após o desenvolvimento da corrente de densidade?* Deve ser ressaltado que esta suposição foi utilizada no **Item 3.3** para que comparações que seguem no **Item 6.3** fossem feitas.

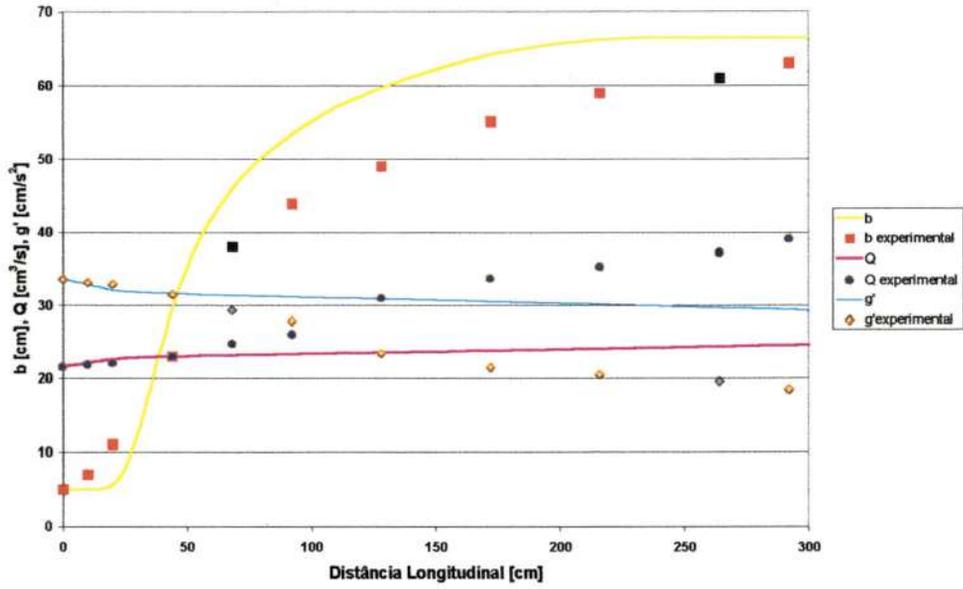
---

## 6.3 Confrontação Entre Teoria e Experimentação para Regime Permanente

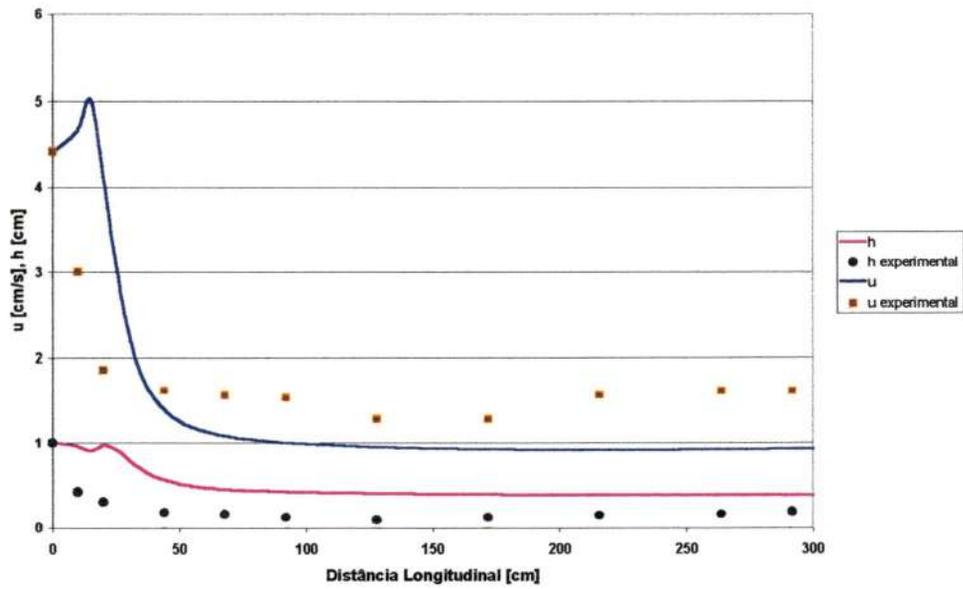
### 6.3.1 Características das Simulações

1. Todas as simulações foram realizadas com espaçamento longitudinal do volume de controle (*Figura 3.3*) da ordem de 0,01 cm;
  2. os casos simulados são os da *Tabela III.3*, pois neles foi medido um maior número de grandezas da corrente de densidade, que são: massa específica, largura, velocidade não-permanente e espessura;
  3. a quantidade de medidas encontra-se limitada pelo fato de que a obtenção de algumas grandezas ao longo de toda a corrente de densidade representa um trabalho extenso e muito demorado;
  4. algumas quantidades simuladas, tais como as componentes de velocidade  $v$  e  $w$ , o raio hidráulico da corrente e os números de Richardson, Reynolds e Vendernikov, como mostram os gráficos (c) e (d) das *Figuras 6.46, 6.47, 6.48 e 6.49*, não apresentam comprovação experimental, ou pela razão de que são obtidas indiretamente de grandezas básicas ou por não se tratar do escopo deste capítulo a medição experimental das mesmas (neste caso se enquadram as componentes de velocidade  $v$  e  $w$ );
  5. outras grandezas poderiam ter sido plotadas, como forças e coeficientes de atrito; não foram, mas o programa permite o seu cálculo.
-

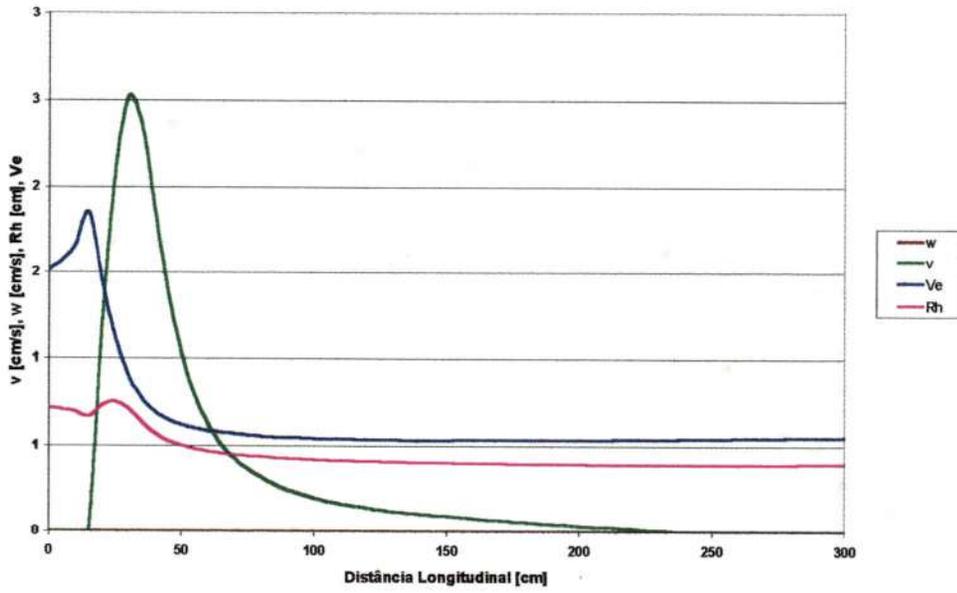
## 6.3.2 Resultados



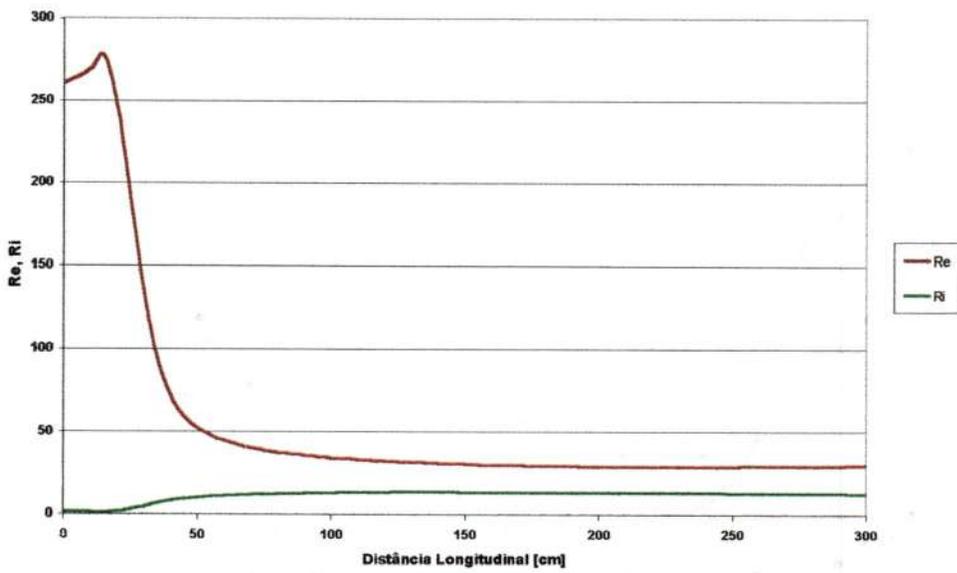
(a)



(b)

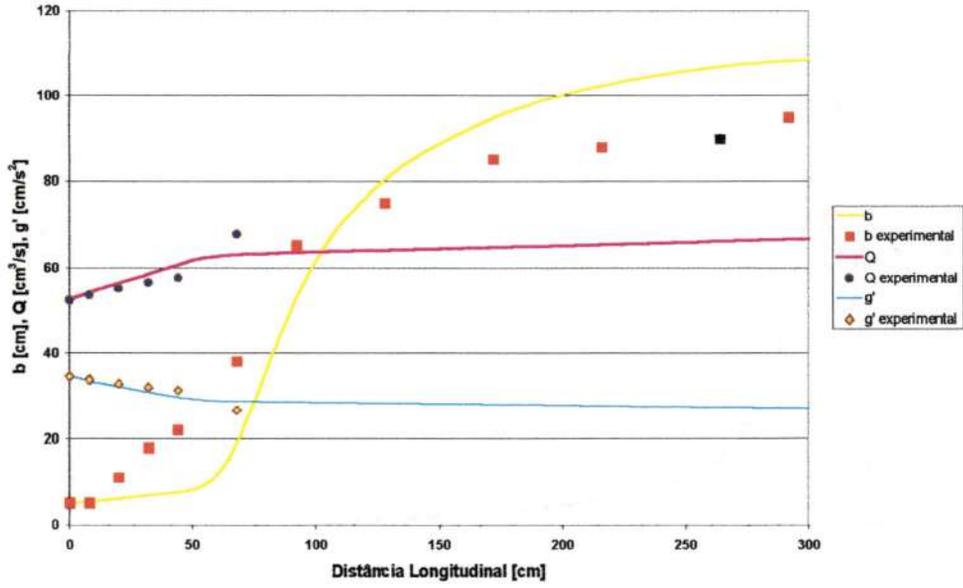


(c)

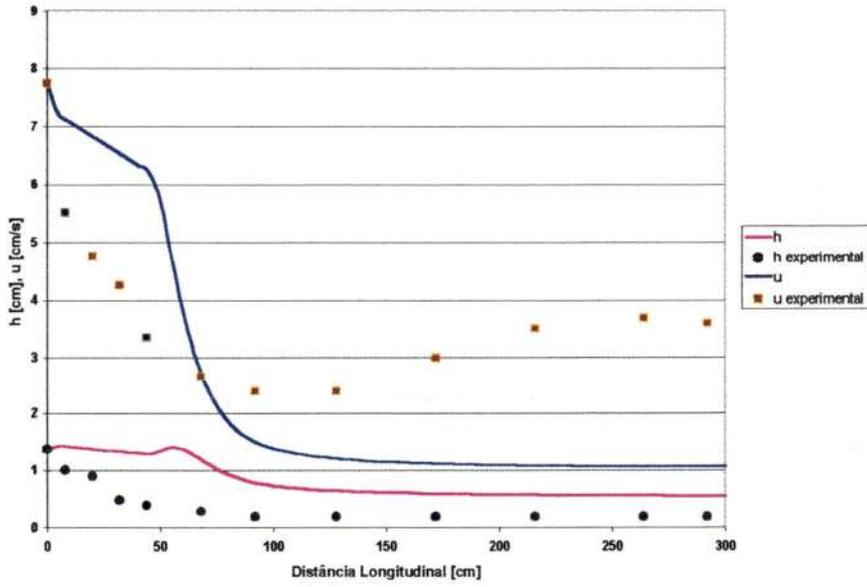


(d)

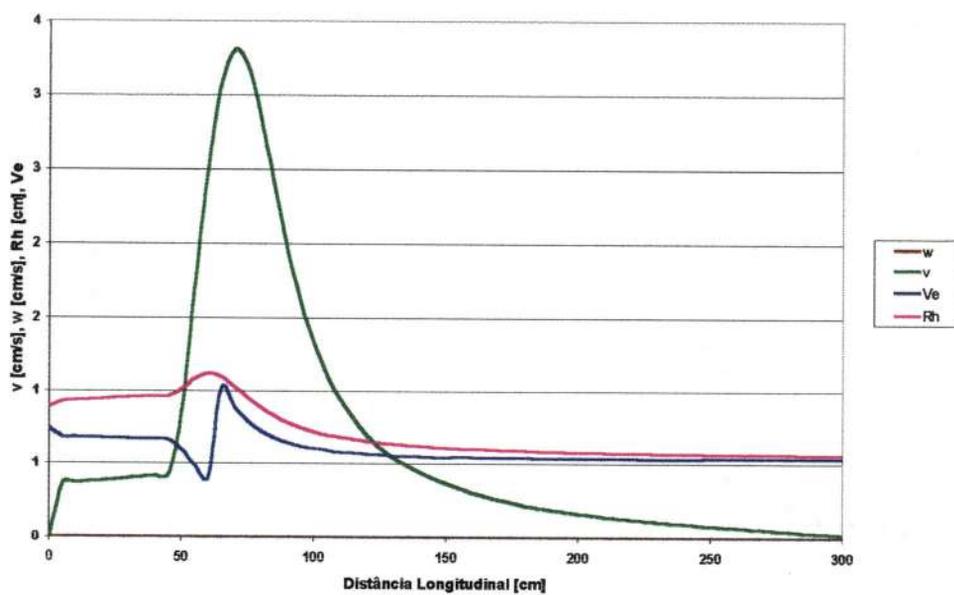
FIGURA 6.46 – Simulação para o ensaio 21433 ( $k_e = 0,07$ ;  $f_{si} = 0$ )



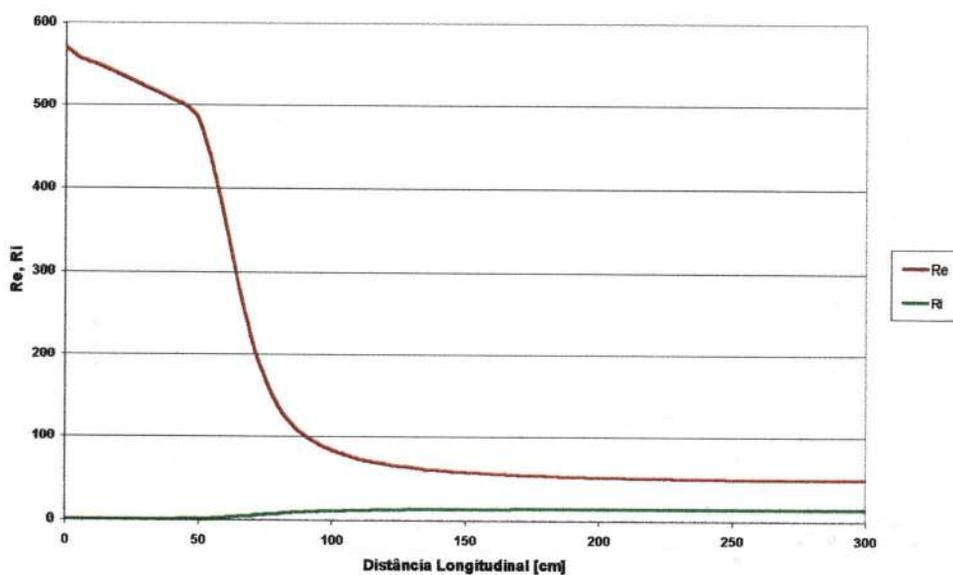
(a)



(b)

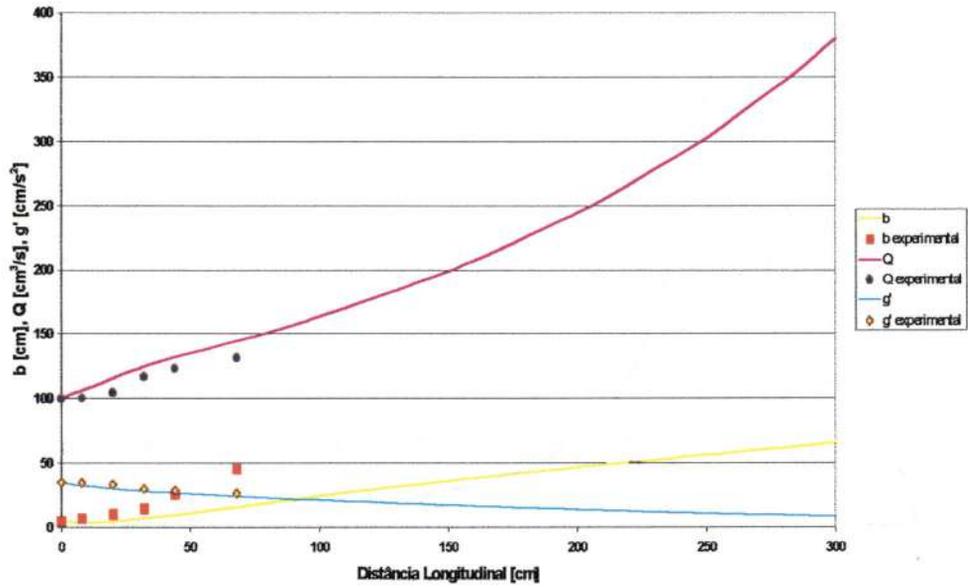


(c)

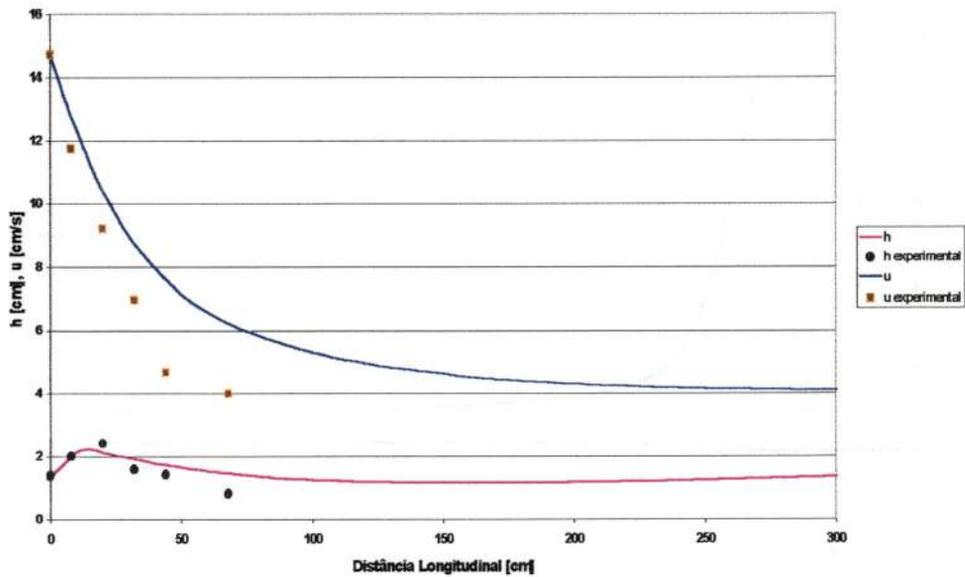


(d)

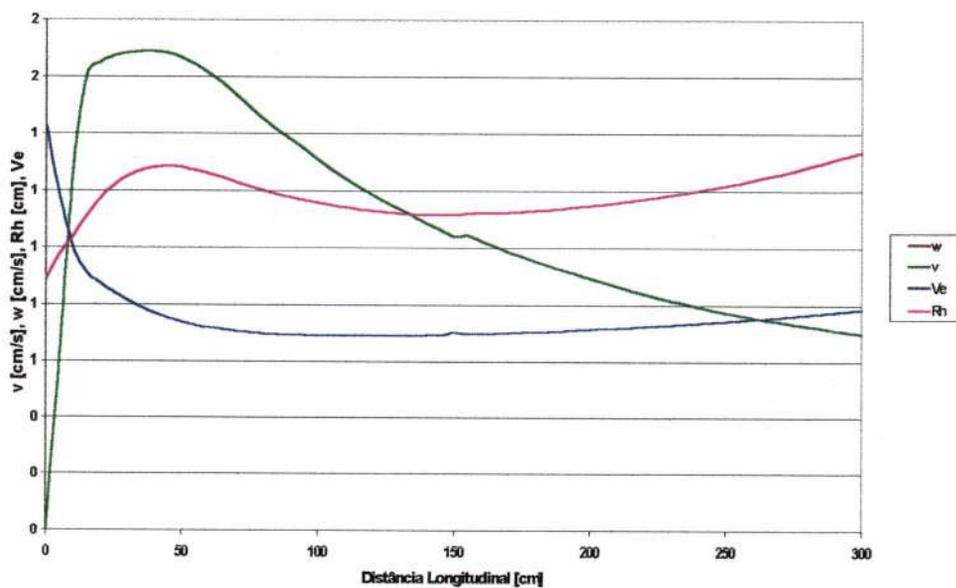
FIGURA 6.47 – Simulação para o ensaio 21434 ( $ke = 0,082$ ;  $fsi = 0$ )



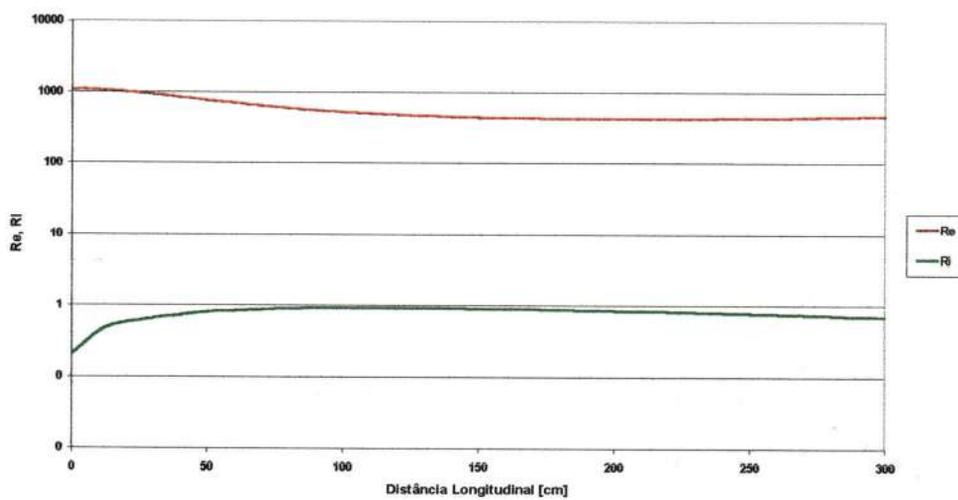
(a)



(b)

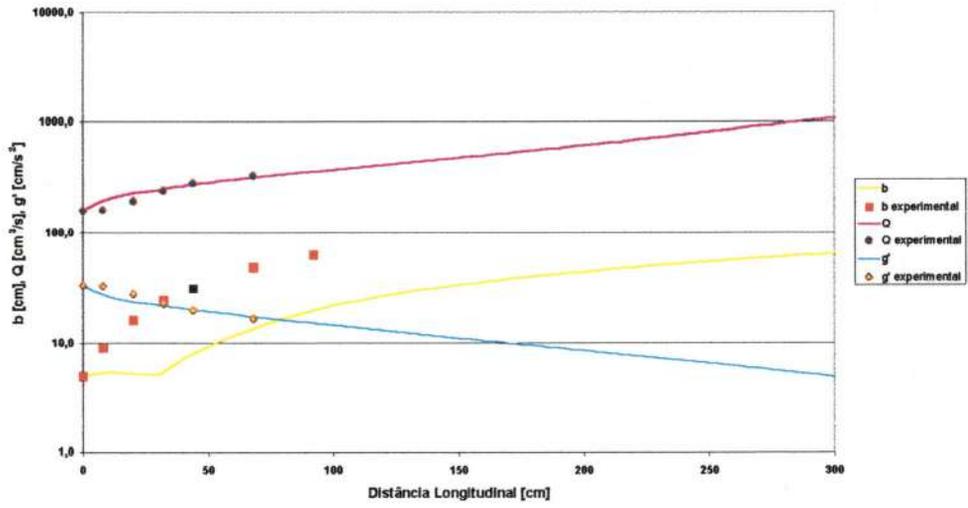


(c)

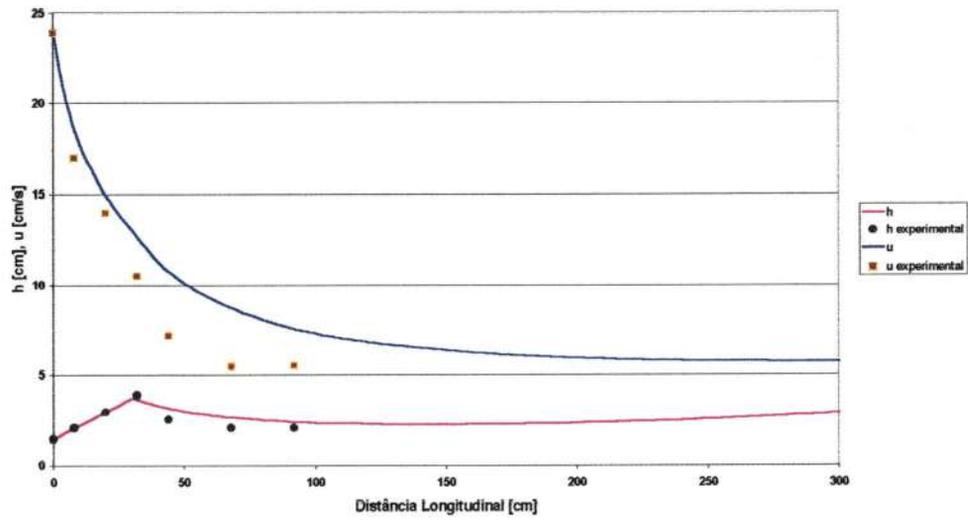


(d)

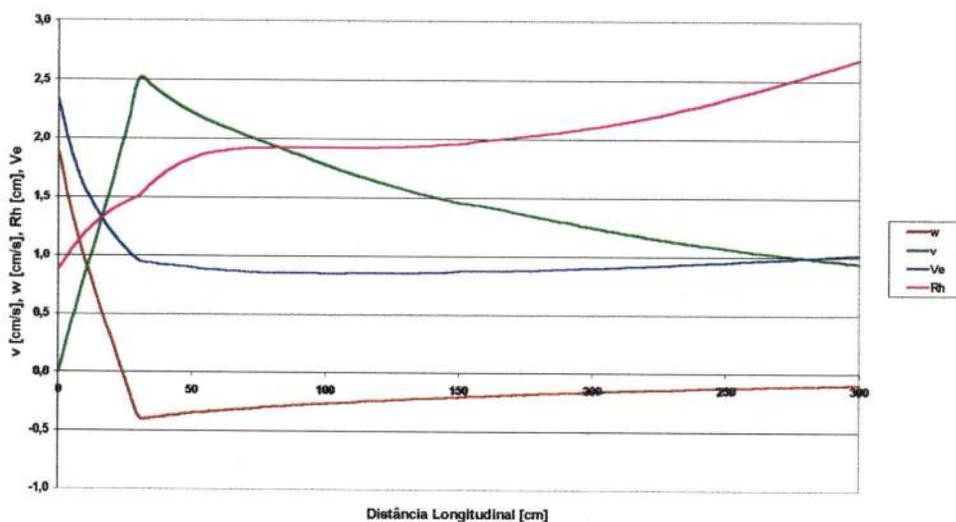
FIGURA 6.48 – Simulação para o ensaio 21435 ( $k_e = 0,11$ ;  $f_{si} = 0,475$ )



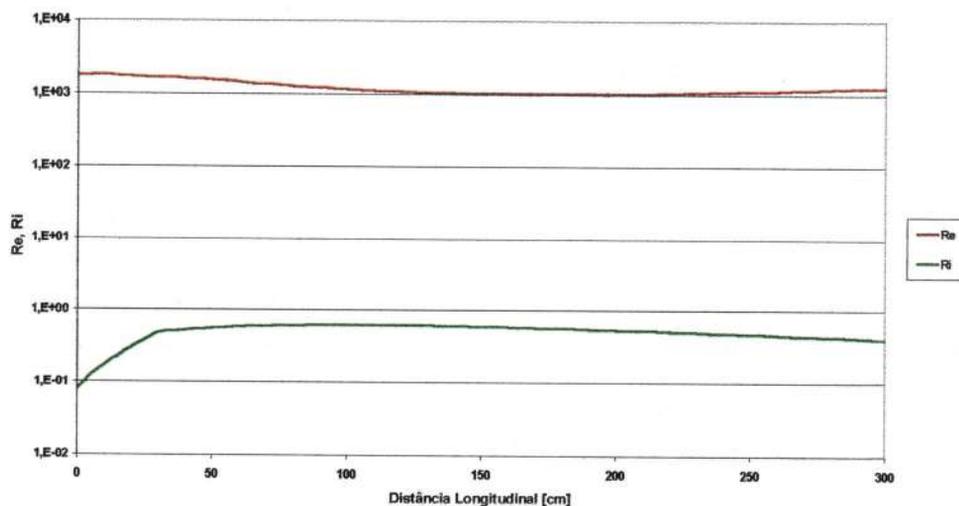
(a)



(b)



(c)



(d)

FIGURA 6.49 – Simulação para o ensaio 21436 ( $ke = 0,15$ ;  $fsi = 0,48$ )

### 6.3.3 Comentários e Conclusões

- O método de tratamento numérico, além de ser de segunda ordem para diferenças finitas (primeira ordem, para a primeira estação de cálculo), ainda traz, na maior parte das simulações, o incremento da acuracidade por meio de aproximações implícitas do segundo membro das equações diferenciais ordinárias;
- cálculos iterativos foram realizados para todas as equações, com o objetivo de se refinar o valor da grandeza em questão para cada estação de cálculo (ver *Anexo 2* – Programa de Cálculo para Regime Permanente);
- a grandeza-base escolhida para a obtenção de refinamento da convergência é a velocidade longitudinal  $u$ , por se tratar da que é calculada por meio da equação diferencial de maior complexidade. Geralmente, o número de iterações necessárias para tal convergência não passa de quatro;
- o método de Runge-Kutta foi testado para alguns casos, mas não apresentou bons resultados nem de convergência nem de acuracidade em relação aos dados experimentais. Talvez, isso se deva ao fato de que, para a aplicação do método de Runge-Kutta (de 4ª ordem), seja necessário avaliar a função do segundo membro das equações para quatro pontos distintos; contudo, tais parcelas, para o nosso caso (ver equações para regime permanente no *Capítulo 3*), apresentam-se de alta complexidade, envolvendo até derivadas de outras grandezas que são calculadas simultaneamente;
- dependendo dos valores adotados para o coeficiente de carregamento ( $ke$ ) e das características do cálculo implícito ( $fsi$ ) da função forçante, há instabilidades e não convergência para uma determinada simulação. Contudo, pode-se trabalhar numa faixa de valores para  $fsi$  e  $ke$  em que a convergência é obtida sem problemas, cuja acuracidade fica por conta do refinamento de tais parâmetros;
- para os casos supercríticos na entrada, pode-se trabalhar com valores de  $fsi$  entre 0,45 e 0,50 e de  $ke$  entre 0,10 e 0,16, com o que a acuracidade da resposta não varia muito; e, para os subcríticos, entre 0 e 0,05 para  $fsi$  e entre 0,065 e 0,08 para  $ke$ ;
- para casos de previsão aproximadas, poder-se-ia trabalhar com  $fsi = 0$  e  $ke =$

0,075 para os subcríticos e com  $f_{si} = 0,47$  e  $ke = 0,13$  para os supercríticos;

- os *Ensaio*s 21433 e 21434 não apresentam pontos de submersão. Os *Ensaio*s 21435 e 21436 os apresentam e o programa os identifica com precisão satisfatória. A validade do programa não reside no fato da identificação do ponto de submersão, pois esta é feita no início do programa por meio da *Equação (6.1)*, mas sim pela razão de que o comportamento das características da corrente de densidade obedece ao que foi observado experimentalmente, ou seja:
  1. um crescimento até o ponto de submersão e um posterior decaimento da espessura da corrente após este;
  2. um declínio constante e uma reversão do sentido da componente  $w$  de velocidade para, em seguida, tornar-se próxima de zero a grandes distâncias da entrada do reservatório;
- para estes casos em que há o ressalto hidráulico (a submersão em si), percebe-se, pelas *Figuras 6.48 e 6.49*, que a tendência das componentes  $w$  de velocidade é de diminuir na zona de grande quantidade de movimento, tornar-se negativa na zona de submersão e, após esta, diminuir de intensidade, tendendo a um valor próximo de zero;
- a simulação também comprova o incremento da componente  $v$  à medida que decresce o valor da componente  $u$ , sendo que as velocidades transversais tendem também a valores nulos à medida que a corrente se afasta da entrada do reservatório;
- todos os casos simulados retratam situações em que os números de Reynolds e Richardson tendem a valores constantes à medida que se incrementa a distância longitudinal, confirmando suposições consideradas por outros autores (ELLISON e TURNER (1959), HAUENSTEIN e DRACOS (1984), ALAVIAN (1986), AKIYAMA ET ALII (1994) e outros) e também por este trabalho na *primeira fase de ensaios*;
- os casos em que as entradas são fortemente supercríticas – os *Ensaio*s 21435 e 21436 – mostram uma melhor concordância (e também convergência) entre a experimentação e a simulação; os casos subcríticos, os *Ensaio*s 21433 e 21434, são muito mais instáveis e, às vezes, apresentam resultados simulados em que

aparecem flutuações que inexistem no campo real. Tal comportamento se explica em função da pequena variação das grandezas ao longo de cada estação de cálculo, isto é, os incrementos de  $x$  tornam os pontos de cálculo muito próximos entre si, fazendo com que os erros de truncamento sejam da mesma ordem das próprias diferenças;

- para os casos subcríticos do item anterior, não é aconselhável diminuir muito o incremento de cálculo, pelo fato de que isso pode acarretar a instabilidade da simulação e a impossibilidade de obtenção de resultados, pelo mesmo motivo explanado acima;
  - para as regiões em que a quantidade de movimento apresenta valores consideráveis (principalmente próximo à entrada), o comportamento simulado da largura da corrente de densidade situa-se num patamar bem abaixo do observado experimentalmente. Isso acontece em virtude de que as equações utilizadas para o cálculo não levam em conta a evolução da mancha da corrente em função de efeitos difusivos; portanto, o que é observado em termos de largura – os efeitos convectivos e difusivos – não são retratados pelo equacionamento;
  - em função do explanado no item anterior, seria interessante, em trabalhos futuros, a inclusão de tais termos no equacionamento para os dois domínios de cálculo;
  - para se manter as mesmas características globais da corrente de densidade, é necessário que haja a interdependência das grandezas. Nos casos subcríticos, percebe-se que as velocidades longitudinais são geralmente subdimensionadas; em contrapartida, a espessura da corrente torna-se, quase sempre, maior que o seu valor real para que uma determinada compensação seja feita (ver gráficos *(b)* das Figuras 6.46 e 6.47).
-

---

## Capítulo 7 - Considerações Finais

**D**entre todas as consequências e conclusões deste trabalho, as seguintes são as mais destacadas:

1. Depois do presente estudo, o fenômeno de corrente de densidade está mais embasado quanto a ensaios experimentais;
  2. procurou-se trabalhar em largas faixas dos números de Reynolds e Richardson para a seção de entrada do reservatório receptor;
  3. em função das baixas velocidades envolvidas ao longo de todo o escoamento da corrente de densidade, é válida a presunção de distribuições hidrostáticas de pressões;
  4. apesar da consideração de perfis uniformes de velocidade e de diferença de densidade, pode-se proceder a seus levantamentos por meio dos dados obtidos com as imagens das figuras do item 6.3.2;
  5. o trabalho com equações unidimensionais mostra-se de consistência, em função dos resultados obtidos e comentados no *Capítulo 6*, necessitando de aprimoramentos das mesmas equações no que tange aos parâmetros empíricos, principalmente o coeficiente de carregamento;
  6. o estudo com coeficientes de atrito variáveis ao longo das direções  $x$  e  $y$  mostra-se possível; entretanto, as variações não acarretam grandes diferenças no comportamento global das características da corrente de densidade. Nos casos em que a rugosidade do fundo é tremendamente modificada – como aqueles da utilização de uma manta de areia no fundo do reservatório – o coeficiente de atrito teria que ser determinado não só pela velocidade característica da direção em estudo, mas também pela topografia da rugosidade do fundo;
  7. trabalhos posteriores com o levantamento da faixa de ocorrência do número de
-

---

Richardson para a região de submersão devem ser realizados, pois o valor deste adimensional não é único, como mostram as *Tabelas III.3, III.4, III.5* e os dados simulados;

8. o atrito na interface líquido-líquido (entre corrente de densidade e meio circundante) não é levado em conta nas considerações de cálculo e ensaios experimentais; contudo, pelas fotografias tiradas com o auxílio do sistema VLPI é percebida a sua importância e constata-se o conseqüente carreamento de água oriundo de tal força;
  9. são poucos os trabalhos até hoje publicados que fazem referência a avaliações da componente transversal de velocidade – HAUENSTEIN e DRACOS (1984), CHOI (1998). Quanto à avaliação da componente  $w$ , este é o primeiro estudo.
  10. até hoje não foram ensaiados e simulados casos de correntes de densidade em que há a variação abrupta da declividade do fundo do reservatório, como realizado neste trabalho com variação de 4,5 graus para 12,5 graus na posição  $x = 150$  cm;
  11. pela análise de fotos e descrição de aparato experimental de trabalhos dos autores citados (à exceção do estudo de Hauenstein e Dracos), dúvidas podem ser levantadas quanto à homogeneidade do influxo e sua invariabilidade temporal no que se refere à vazão e massa específica;
  12. a medição de velocidades e densidades – por meio de métodos intrusivos – em escoamentos com pequenas espessuras é de grande dificuldade e de eficácia duvidosa, pois há a influência do meio circundante nas respostas obtidas pelos equipamentos utilizados em tais métodos. Tais metodologias são plausíveis para escoamentos com baixos valores de Richardson na entrada e com altas vazões;
  13. em regimes não-permanentes, a medição de características geométricas – principalmente a espessura da corrente de densidade – com aparatos mecânicos configura-se de grande dificuldade ou até na impossibilidade de ser realizada; logo, trabalhos que fornecem tais medidas por meio destes equipamentos apresentam validade duvidosa;
  14. quando as características da corrente de densidade são estudadas por meio de visualizações, o mais correto é falarmos de uma zona de submersão e não apenas
-

- de um ponto no qual ela ocorre, pois o caráter difusivo confunde-se com o convectivo;
15. a solução do escoamento – com o levantamento das características geométricas, cinemáticas e dinâmicas da corrente de densidade – utilizando aproximações analíticas que envolvem uma par de forças preponderantes só é interessante para o estabelecimento da influência dos principais parâmetros que governam o fenômeno. Para a definição do escoamento como um todo, mostra-se falha e pouco elucidativa;
  16. a delimitação dos dois domínios da corrente de densidade, se houver, é válida e a utilização da *Equação 6.1* para essa demarcação mostra-se como uma ferramenta confiável para interligação entre os referidos domínios;
  17. apesar da possibilidade de se trabalhar com equações unidimensionais para a caracterização tridimensional das correntes de densidade, o modelo numérico pode ser aprimorado, mesmo com o uso de diferenças finitas, pela introdução de uma nova dimensão;
  18. para o tratamento numérico das equações advindas da implementação citada acima, pode-se trabalhar com uma malha no plano XY e com diferenças finitas de segunda ordem ajustadas por aproximações implícitas;
  19. assim, o volume de controle terá dimensões infinitesimais não só em  $x$ , mas também em  $y$ ;
  20. a utilização de valores obtidos quando da propagação da corrente de densidade – regime não-permanente – em substituição aos valores das grandezas da corrente em regime permanente é viável, em virtude do que foi mostrado no *Capítulo 3* e dos resultados obtidos da comparação entre os ensaios com Laser e os dados pela *Tabela III. 3*.  
Poder-se-á estabelecer, em trabalhos futuros, uma faixa de ocorrência dos valores das características da corrente de densidade para situações não-permanentes em função de valores médios para as situações.
  21. a utilização de dispositivo para duplicação de frequência do Laser, para ensaios na região do ultravioleta, é bem-vinda em situações de trabalho com o método FIL;
  22. as propostas empíricas para o ponto de submersão que envolvem características
-

- tridimensionais da corrente de densidade – este trabalho, HAUENSTEIN E DRACOS (1984), HEBBERT et alii (1979) E WUNDERLICH (1973) – dão resultados próximos entre si; em virtude disso, a proposição deste trabalho pode ser utilizada como ferramenta de previsão da localização da região de submersão;
23. o mais sensível parâmetro de controle da corrente de densidade, para todos os tipos de situações, é a velocidade do influxo; sendo que, dos outros parâmetros mencionados no *Capítulo 2*, alguns são mais sensíveis para determinadas regiões e condições do influxo;
  24. a utilização de um coeficiente de carreamento inserido na equação da continuidade é extensamente empregada e mostra-se de grande valia; entretanto, sua formulação deve levar em conta não só as características ao longo da corrente, mas também as condições de entrada no reservatório. Para trabalhos posteriores, é uma sugestão que deve ser apreciada;
  25. a definição da equação da continuidade com o coeficiente de carreamento não deve se dar só com a velocidade longitudinal, mas também com a transversal, para aquelas regiões do escoamento em que a expansão lateral se configura como de grande magnitude;
  26. os cálculos do Número de Vendernikov apontam para a ocorrência de ondas vorticosas em muitos dos ensaios realizados. Os resultados apresentados nas *Tabelas III.1, III.4 e III.5* confirmam a confrontação entre as observações e os resultados do referido parâmetro adimensional. Reitera-se aqui a dependência desse número em relação à declividade do fundo e ao número de Richardson local;
  27. todos os experimentos mostram tendência de estabilização dos números de Reynolds e Richardson a partir de determinadas posições longitudinais; tem-se, nestes casos, equilíbrio entre as forças diretoras e resistentes do escoamento;
  28. dispondo dos valores das componentes de velocidade  $u$  e  $v$  – para a região de domínio da diferença de densidade, pode-se prever a largura da corrente de densidade por meio da *Equação 3.27*. Nesta, o termo do coeficiente de carreamento pode ser desconsiderado em virtude de seu pequeno valor quando
-

- comparado à razão  $v/u$ ;
29. além de seu uso em escala laboratorial, a técnica VLPI pode ser empregada em ensaios de campo, como mostra o trabalho de FUJITA et alii (1998);
  30. uma completa caracterização hidrodinâmica de qualquer escoamento pode ser realizada com o auxílio da técnica VLPI, obtendo-se o estabelecimento de perfis de velocidade e de zonas de recirculação e características turbulentas, dentre outras mais comuns;
  31. para regiões de domínio da diferença de densidade, o método VLPI confirma as observações dos ensaios no que concerne ao escoamento laminar da corrente de densidade;
  32. a condição de regime permanente para a corrente de densidade é também verificada com o método VLPI, excetuando-se a ocorrência da passagem de alguma onda vorticiosa;
  33. o estudo de correntes de densidade não envolve altas velocidades dos escoamentos; contudo, tal técnica permite a análise de fluxos a altíssimas velocidades (mesmo com velocidades ultrassônicas de gases), bastando apenas a adequação do controle de exposição das imagens e do número de pulsos do Laser;
  34. o método VLPI confirma a importância das componentes transversais de velocidade em regiões de grande quantidade de movimento;
  35. a simulação utilizada neste trabalho permite obter com precisão satisfatória o perfil do ressalto hidráulico na submersão. Isso é útil em reservatórios cujos possíveis pontos de captação de água, que não estão sujeitos à ação de uma pluma poluidora, se deseja conhecer;
  36. a bancada de ensaios construída permite estudos de descargas superficiais, além dos influxos mais densos retratados neste trabalho;
  37. o estabelecimento do perfil de decaimento da massa específica da corrente configura-se também como de grande importância na definição de regiões de captação de água, pois, dependendo do material contaminante do escoamento denso, abaixo de uma determinada concentração os efeitos nocivos do poluente não se mostram importantes;
  38. há a necessidade de complementações do sistema de segurança do Laboratório de
-

---

Hidráulica do CRHEA consistentes na instalação de telefones e travas de segurança nas portas para o manuseio do sistema a Laser existente;

39. o presente trabalho contém dados de grandezas e parâmetros adimensionais que não foram completamente estudados pelo fato de que se tornaria muito extenso. Análises posteriores devem ser realizadas e os resultados apresentados para a confrontação com alguns dados existentes na literatura. Isto deve ser feito, principalmente, para as características da zona de submersão.
-

## Anexo A - Equações para Regime Permanente

### Domínio da Quantidade de Movimento

#### Conservação do Volume

Da equação na forma integral aplicada ao volume de controle da corrente de densidade, conforme *Figura 3.3*, pode-se escrever:

$$\frac{\partial}{\partial t} \int_{V_C} dV + \iint_{SC} \vec{V} \cdot d\vec{A} = 0 \quad (\text{A.1})$$

$\frac{\partial}{\partial t} (hb dx) + \int_{SC1} \vec{V} \cdot d\vec{A}_1 + \int_{SC2} \vec{V} \cdot d\vec{A}_2 - 2Euh dx = 0$ , onde  $2Euh dx$  é a vazão volumétrica pela faces SC3 e SC4 e o volume é aproximadamente igual a  $hb dx$ .

$$\frac{\partial}{\partial t} (hb dx) - uA + (u + du)(A + dA) - 2Euh dx = 0$$

$$\frac{\partial}{\partial t} (hb) + \frac{\partial}{\partial x} (uA) - 2Euh = 0$$

$$\frac{\partial}{\partial t} (hb) + \frac{\partial}{\partial x} (uhb) = 2Euh$$

Para regimes permanentes:

$$\frac{d}{dx}(uhb) = 2Euh \quad (\text{A.2})$$

### Conservação da Massa

$$\frac{\partial}{\partial t} \int_{VC} \rho dV + \iint_{SC} \rho \vec{V} \cdot d\vec{A} = 0 \quad (\text{A.3})$$

$$\frac{\partial}{\partial t} (\bar{\rho} h b dx) + \int_{SC1} \rho \vec{V} \cdot d\vec{A}_1 + \int_{SC2} (\rho + \Delta\rho) \vec{V} \cdot d\vec{A}_2 + 2 \int_{SC3} \rho_a \vec{V} \cdot d\vec{A}_3 = 0$$

$$\frac{\partial}{\partial t} (\bar{\rho} h b dx) - \rho u A + [(\rho + d\rho)(u + du)(A + dA)] - \rho_a [(u + du)(A + dA) - uA] = 0$$

$$\frac{\partial}{\partial t} (\bar{\rho} h b dx) - \rho_a d(uA) + d(\rho u A) = 0$$

$$\frac{\partial}{\partial t} (\bar{\rho} h b dx) + d((\rho - \rho_a) u A) = 0, \quad (\text{A.4})$$

multiplicada por  $\frac{g}{\rho_a}$  (valor constante), vem:

$$\frac{\partial}{\partial t} (g' h b) + \frac{\partial}{\partial x} (g' u h b) = 0$$

Para regimes permanentes:

$$\frac{d}{dx} (g' u h b) = 0 \quad (\text{A.5})$$

Quantidade de Movimento na Direção  $x$ 

$$\frac{\partial}{\partial t} \int_{VC} u \rho dV + \iint_{SC} u \rho \vec{V} \cdot d\vec{A} = F_{msx} + F_{sx} \quad (A.6)$$

Com o desenho esquemático da **Figura A.1** para esta direção:

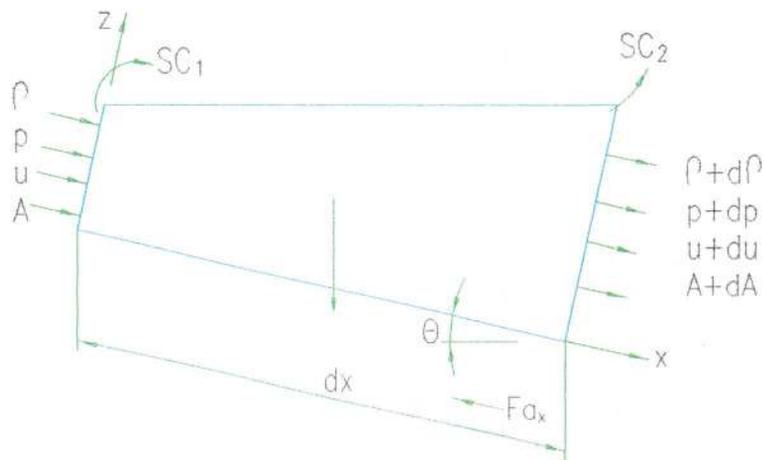


FIGURA A.1 – Seção do volume de controle para o plano  $xz$

a)  $\frac{\partial}{\partial t} \int_{VC} u \rho dV = 0$

b)  $\iint_{SC} u \rho \vec{V} \cdot d\vec{A} = \int_{SC1} u \rho \vec{V} \cdot d\vec{A}_1 + \int_{SC2} u \rho \vec{V} \cdot d\vec{A}_2$

$$\iint_{SC} u \rho \vec{V} \cdot d\vec{A} = -\rho u^2 A + [(u + du)(\rho + d\rho)(u + du)(A + dA)]$$

$$\iint_{SC} u \rho \vec{V} \cdot d\vec{A} = d(\rho u^2 A) = d(\rho u^2 hb)$$

b) Forças de massa

$$F_{msx} = \Delta \rho g V \text{sen} \theta, \text{ mas } V = \frac{h + (h + dh)}{2} b dx = hb dx$$

$$F_{msx} = g\Delta\rho h b dx \sin\theta$$

d) Forças de superfície

$$F_{sx} = F_{ax} + F_{px}$$

$$F_{ax} = -\tau A_f = -\rho C_f u^2 b dx$$

$$F_{px} = F_{pA1} - F_{pA2} = g\Delta\rho \frac{h \cos\theta}{2} A - g(\Delta\rho + d\Delta\rho)(A + dA) \frac{(h + dh)}{2} \cos\theta$$

$$F_{px} = -\frac{1}{2} d(g\Delta\rho h^2 b \cos\theta), \text{ logo:}$$

$$\frac{d}{dx}(\rho u^2 h b) = g\Delta\rho h b \sin\theta - \frac{1}{2} \frac{d}{dx}(g\Delta\rho h^2 b \cos\theta) - \rho C_f u^2 b, \text{ dividindo por } \rho a:$$

$$\frac{d}{dx}(u^2 h b) = g' h b \sin\theta - \frac{1}{2} \frac{d}{dx}(g' h^2 b \cos\theta) - C_f u^2 b \quad (\text{A.7})$$

### Quantidade de Movimento na Direção y

$$\frac{\partial}{\partial t} \int_{VC} v \rho dV + \iint_{SC} v \rho \vec{V} \cdot d\vec{A} = F_{my} + F_{sy} \quad (\text{A.8})$$

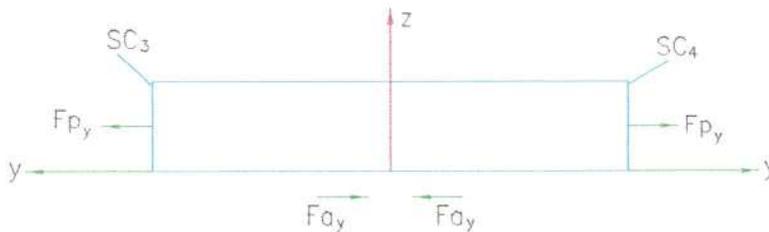


FIGURA A.2 – Seção do volume de controle para o plano yz.

Com o desenho esquemático da *Figura A.2* para esta direção:

$$a) \frac{\partial}{\partial t} \int_{VC} v \rho dV = 0$$

$$b) \iint_{SC} v \rho \vec{V} \cdot d\vec{A} = \int_{SC1} v \rho \vec{V} \cdot d\vec{A}_1 + \int_{SC2} v \rho \vec{V} \cdot d\vec{A}_2$$

$$\iint_{SC} v \rho \vec{V} \cdot d\vec{A} = -\rho v A + [(u + du)(\rho + d\rho)(v + dv)(A + dA)]$$

$$\iint_{SC} v \rho \vec{V} \cdot d\vec{A} = d(\rho v A) = d(\rho v h b)$$

c) Forças de massa

$$F_{my} = 0$$

d) Forças de superfície

$$F_y = F_{\tau y} + F_{\rho y}$$

$$F_{\tau y} = -\tau A = -\frac{1}{2} \rho C_f v^2 b dx$$

$$F_{\rho y} = F_{\rho x}$$

$$F_v = \frac{1}{2} d(g \Delta \rho h^2 b \cos \theta), \text{ logo:}$$

$$\frac{d}{dx} (\rho v h b) = \frac{1}{2} (g \Delta \rho h^2) - \rho C_f v^2 b, \text{ dividindo por } \rho a:$$

$$\frac{d}{dx}(uvhb) = \frac{1}{2} \left( \frac{d}{dx} g h^2 b \cos \theta - C_f v^2 b \right) \quad (\text{A.9})$$

Quando a velocidade  $v$  torna-se negativa, é necessária a inversão dos sinais dos termos de fluxo de momento e do termo de atrito.

### Quantidade de Movimento na Direção $z$

$$\frac{\partial}{\partial t} \int_{VC} w \rho dV + \iint_{SC} w \rho \vec{V} \cdot d\vec{A} = F_{msz} + F_{sz} \quad (\text{A.10})$$

Em função da *Figura A.1*, pode-se escrever:

$$\text{a) } \frac{\partial}{\partial t} \int_{VC} w \rho dV = 0$$

$$\text{b) } \iint_{SC} w \rho \vec{V} \cdot d\vec{A} = \int_{SC1} w \rho \vec{V} \cdot d\vec{A}_1 + \int_{SC2} w \rho \vec{V} \cdot d\vec{A}_2$$

$$\iint_{SC} w \rho \vec{V} \cdot d\vec{A} = -\rho u w A + [(u + du)(\rho + d\rho)(w + dw)(A + dA)]$$

$$\iint_{SC} w \rho \vec{V} \cdot d\vec{A} = d(\rho u w A) = d(\rho u w h b)$$

c) Forças de massa

$$F_{msz} = -\Delta \rho g V \cos \theta, \text{ mas } V = \frac{h + (h + dh)}{2} b dx = h b dx$$

$$F_{msz} = -g \Delta \rho h b dx \cos \theta$$

c) Forças de superfície

$F_{xz} = 0$ , logo:

$$\frac{d}{dx}(\rho_a u w h b) = -g \Delta \rho h b \cos \theta, \text{ dividindo por } \rho_a:$$

$$\frac{d}{dx}(u w h b) = -g' h b \cos \theta \quad (\text{A.11})$$

### **Domínio da Diferença de Densidade**

O volume de controle para esta região é similar ao caso do domínio do momento, com a ressalva de que a superfície SC5 não é mais uma superfície livre, estando sob a ação de uma coluna de água do reservatório receptor.

A equação da continuidade é semelhante à já estabelecida para o primeiro domínio, com o pormenor de que o fluxo de massa do reservatório para o interior da corrente se dá pelas superfícies SC3, SC4 e SC5.

A equação da conservação do volume difere apenas pela inclusão da variação do volume pela interface SC5, com isso se apresentando como:

$$\frac{d}{dx}(u h b) = E u (b + 2h) \quad (\text{A.12})$$

As equações da quantidade de movimento em  $x$  e  $z$  são também semelhantes.

A equação da quantidade de movimento em  $z$  (que contém a componente de peso) deve ser acrescida do termo de tração da corrente sobre o fluido em repouso do reservatório, ou seja:

$$F_{rz} = (p + dp) \left( \frac{A + dA}{2} \right) = \Delta \rho g h b dx \cos \theta + \frac{1}{2} d(\Delta \rho g h b dx)$$

$$F_{rz} = (g \Delta \rho h b dx) \cos \theta, \text{ logo:}$$

$$\frac{d}{dx} (\rho u w h b) = -g \Delta \rho h b \cos \theta + g \Delta \rho h b \cos \theta, \text{ dividindo por } \rho_a:$$

$$\frac{d}{dx} (u w h b) = 0 \tag{A.13}$$

Há ainda uma equação empírica para a velocidade de expansão lateral da corrente, obtida dos ensaios da primeira fase:

$$\frac{db}{dx} = \left( \frac{v}{u} + E \right)^k \tag{A.14}$$

O expoente  $k$  encontra-se determinado no *Capítulo 6*.

---

## **Anexo B - Programa para Cálculo em Regime Permanente**

Este programa foi desenvolvido em VISUAL BASIC no ambiente do processador Windows-Excel®.

### **Variáveis de Entrada**

O programa é auto-explicativo quanto às variáveis de entrada, sendo elas a viscosidade do fluido (admitida constante e invariável), as características geométricas da seção de entrada, a velocidade e a aceleração reduzida do influxo na entrada, o espaçamento de cálculo (na direção  $x$ ), o ângulo do declive, o comprimento do reservatório e o espaçamento entre os pontos de cálculo no qual se deseja a saída gráfica.

### **Variáveis de Saída**

Estas são apresentadas em tabela de uma planilha Excel® com: os valores das distâncias de cálculo desejadas; a aceleração reduzida na direção longitudinal; as três componentes de velocidade ao longo de  $x$ ; espessura, largura, vazão, raio hidráulico e os números de Richardson, Reynolds e Vendernikov para cada seção de cálculo; além do coeficiente e das forças, que podem ser calculados e não foram apresentados.

---

## Parâmetros de Calibração

São o coeficiente de carregamento  $E$ , o espaçamento de cálculo e o fator de proporcionalidade,  $f_{si}$ , para a simulação implícita das equações diferenciais.

## Programa

Option Base 0

Option Explicit

```
Dim h(300001) As Double, grav(300001) As Double, w(300001) As Double
Dim Q(300001) As Double, rh(300001) As Double, Ve(300001) As Double
Dim Cd(300001) As Double, teta(300001) As Double, Ri(300001) As Double
Dim beta As Double, k As Double, ke As Double
Dim b(300001) As Double, Ent(300001) As Double, v(300001) As Double
Dim i As Long, NI As Double, Re(300001) As Double, gama As Double
Dim L As Double, Dx As Double, u(300001) As Double, hs As Double
Dim L1 As Double, NII As Double, j As Long, alfa As Double, Cb As Double
Dim a As Double, a1 As Double, a2 As Double, visco As Double, Cs As Double
Sub agludom()
```

diálogo

parâmetrosdecontrole

dadoscalculadosentrada

champlan

$hs = Cs * h(0) * (1 / Ri(0) ^ 0.5) * (Tan(0.079) * b(0) / h(0)) ^ 0.25$

If  $hs \leq h(0)$  Then

MsgBox "não existe submersão"

simulação2dom

Else

MsgBox "a distância [em cm] de submersão é de " & CInt((hs - h(0)) / Tan(0.079))

simulação1dom

MsgBox "termina aqui o cálculo para o primeiro domínio"

simulação2dom

End If

MsgBox "Termina aqui a simulação, começando a tabela de resultados"

valorcel

MsgBox "Pronto para a execução da rotina de gráficos"

End Sub

Sub diálogo()

```

b(0) = InputBox("LARGURA [em cm] do canal de entrada do reservatório", _
"dados de entrada para simulação")
'h(0) = InputBox("ALTURA [em cm] do canal de entrada do reservatório", _
"dados de entrada para simulação")
'u(0) = InputBox("VELOCIDADE [cm/s] de entrada no reservatório", _
"dados de entrada para simulação")
'grav(0) = InputBox("GRAV REDUZIDA [em cm/s2] na entrada do reservatório", _
"dados de entrada para simulação")
'Dx = InputBox("ESPAÇAMENTO DE CÁLCULO [cm]", _ ?
"dados de entrada para simulação")
'teta(i) = InputBox("ÂNGULO DO DECLIVE [em graus] do reservatório", _
"dados de entrada para simulação")
L = InputBox("COMPRIMENTO [em cm] do reservatório", _
"dados de entrada para simulação")
'j = InputBox("INTERVALO ENTRE PONTOS NO GRÁFICO", _ ?
"dados de entrada para simulação")

```

End Sub

Sub simulação1dom()

```

L1 = (hs - h(0)) / Tan(0.079)
N11 = L1 / Dx
N11 = Int(N11)
i = 1
  Do Until i > N11

    If (i * Dx) < 150 Then
      teta(i) = 4.5 * 3.141516 / 180
    Else
      teta(i) = 12.5 * 3.141516 / 180
    End If

    a = 1

    Do
      If a = 1 Then
        grav(i) = grav(i - 1)
        b(i) = b(i - 1)
        h(i) = h(i - 1)
        u(i) = u(i - 1)
        v(i) = v(i - 1)
        w(i) = w(i - 1)
        Ri(i) = Ri(i - 1)

        End If

        alturamom
        entrada
        gravidademom
        velumom
        larguramom
        velvmom
        velwmom

        cálculosauxiliares
        a = a + 1

```

```
Loop Until Abs(gama - beta) < 0.0001

i = i + 1
Loop

End Sub
Sub simulação2dom()

If hs <= h(0) Then
NI = Int(NI)
i = 1
End If

Do Until i > NI

If (i * Dx) < 150 Then
teta(i) = 4.5 * 3.141516 / 180
Else
teta(i) = 12.5 * 3.141516 / 180
End If

a = 1

Do
If a = 1 Then
grav(i) = grav(i - 1)
b(i) = b(i - 1)
h(i) = h(i - 1)
u(i) = u(i - 1)
v(i) = v(i - 1)
w(i) = w(i - 1)
Ri(i) = Ri(i - 1)

End If

entrada
larguraflu
gravidadeflu
veluflu
alturaflu

velvflu
velwflu

cálculosauxiliares
a = a + 1

Loop Until Abs(gama - beta) < 0.0001

i = i + 1
Loop

End Sub

Sub altaramom()
```

---

$$h(i) = h(0) + i * Dx * \text{Tan}(teta(i))$$

End Sub

Sub gravidademom()

If i = 1 Then

$$\text{grav}(i) = \text{grav}(i - 1) - Dx * ((2 * ((1 - \text{alfa}) * \text{grav}(i - 1) + \text{alfa} * \text{grav}(i)) - ((1 - \text{alfa}) * \text{Ent}(i - 1) + \text{alfa} * \text{Ent}(i))) / ((1 - \text{alfa}) * b(i - 1) + \text{alfa} * b(i)))$$

Else

$$\text{grav}(i) = (4 * \text{grav}(i - 1) - \text{grav}(i - 2) - 2 * Dx * ((2 * ((1 - \text{alfa}) * \text{grav}(i - 1) + \text{alfa} * \text{grav}(i)) * ((1 - \text{alfa}) * \text{Ent}(i - 1) + \text{alfa} * \text{Ent}(i))) / ((1 - \text{alfa}) * b(i - 1) + \text{alfa} * b(i)))) / 3$$

End If

End Sub

Sub velumom()

If a = 1 Then

beta = u(i - 1)

Else

beta = u(i)

End If

$$a1 = (2 * ((1 - \text{alfa}) * u(i - 1) + \text{alfa} * u(i)) ^ 2 * ((1 - \text{alfa}) * h(i - 1) + \text{alfa} * h(i)) - ((1 - \text{alfa}) * \text{grav}(i - 1) + \text{alfa} * \text{grav}(i)) * \text{Cos}(teta(i)) * ((1 - \text{alfa}) * h(i - 1) + \text{alfa} * h(i)) ^ 2) / (2 * ((1 - \text{alfa}) * u(i - 1) + \text{alfa} * u(i)))$$

$$a2 = 0.5 * ((1 - \text{alfa}) * \text{grav}(i - 1) + \text{alfa} * \text{grav}(i)) * ((1 - \text{alfa}) * h(i - 1) + \text{alfa} * h(i)) * \text{Cos}(teta(i)) * (h(i) - h(i - 1)) - 0.5 * \text{Cos}(teta(i)) * (\text{grav}(i) * h(i) ^ 2 - \text{grav}(i - 1) * h(i - 1)) ^ 2 - 2 * Dx * ((1 - \text{alfa}) * \text{Ent}(i - 1) + \text{alfa} * \text{Ent}(i)) * ((1 - \text{alfa}) * h(i - 1) + \text{alfa} * h(i)) * (((1 - \text{alfa}) * u(i - 1) + \text{alfa} * u(i)) ^ 2 / ((1 - \text{alfa}) * b(i - 1) + \text{alfa} * b(i))) + (((1 - \text{alfa}) * \text{grav}(i - 1) + \text{alfa} * \text{grav}(i)) * ((1 - \text{alfa}) * h(i - 1) + \text{alfa} * h(i)) * \text{Cos}(teta(i)) / (2 * ((1 - \text{alfa}) * b(i - 1) + \text{alfa} * b(i)))) + Dx * ((1 - \text{alfa}) * \text{grav}(i - 1) + \text{alfa} * \text{grav}(i)) * ((1 - \text{alfa}) * h(i - 1) + \text{alfa} * h(i)) * \text{Sin}(teta(i)) - Dx * (0.646 / \text{Re}(i - 1) ^ 0.5) * ((1 - \text{alfa}) * u(i - 1) + \text{alfa} * u(i)) ^ 2)$$

If i = 1 Then

u(i) = u(i - 1) + (a2 / a1)

Else

u(i) = (4 \* u(i - 1) - u(i - 2) + 2 \* (a2 / a1)) / 3

End If

If u(i) &lt; 0 Then

MsgBox "entre com um menor valor para Dx,ou alfa ou ke"

End If

gama = u(i)

End Sub

Sub larguramom()

$$a1 = 2 * Dx * ((1 - \text{alfa}) * \text{Ent}(i - 1) + \text{alfa} * \text{Ent}(i)) - ((1 - \text{alfa}) * b(i - 1) + \text{alfa} * b(i)) * ((u(i) - u(i - 1)) / ((1 - \text{alfa}) * u(i - 1) + \text{alfa} * u(i)) + (h(i) - h(i - 1)) / ((1 - \text{alfa}) * h(i - 1) + \text{alfa} * h(i)))$$

If i = 1 Then

```

b(i) = b(i - 1) + a1
Else
b(i) = (4 * b(i - 1) - b(i - 2) + 2 * a1) / 3
End If

If b(i) < 0 Then
MsgBox "entre com um menor valor para Dx,ou alfa ou ke"
End If

End Sub

Sub velvmom()

a1 = (Cos(teta(i)) * ((grav(i) * h(i) ^ 2 * b(i)) - (grav(i - 1) * h(i - 1) ^ 2 *
b(i - 1))) / (2 * Dx * ((1 - alfa) * u(i - 1) + alfa * u(i)) * ((1 - alfa) * h(i - 1) + alfa *
h(i)) * ((1 - alfa) * b(i - 1) + alfa * b(i))))
a2 = -((0.646 / Re(i - 1) ^ 0.5) * ((1 - alfa) * v(i - 1) + alfa * v(i)) ^ 2 / (2 * ((1 - alfa)
* u(i - 1) + alfa * u(i)) * ((1 - alfa) * h(i - 1) + alfa * h(i)))) - (((1 - alfa) * v(i - 1)
+ alfa * v(i)) * ((1 - alfa) * Ent(i - 1) + alfa * Ent(i)) ^ 2 / ((1 - alfa) * b(i - 1) + alfa *
b(i)))

If i = 1 Then

v(i) = v(i - 1) + Dx * (a1 + a2)
Else
v(i) = (4 * v(i - 1) - v(i - 2) + 2 * Dx * (a1 + a2)) / 3
If v(i) < 0 Then
v(i) = 0
End If

End If

End Sub

Sub velwmom()

a1 = ((1 - alfa) * grav(i - 1) - alfa * grav(i)) * Cos(teta(i)) / ((1 - alfa) * u(i - 1) + alfa *
u(i)) + (((1 - alfa) * Ent(i - 1) + alfa * Ent(i)) * ((1 - alfa) * w(i - 1) + alfa * w(i)) ^ 2 /
((1 - alfa) * b(i - 1) + alfa * b(i)))
If i = 1 Then
w(i) = w(i - 1) - Dx * a1
Else
w(i) = (4 * w(i - 1) - w(i - 2) - 2 * Dx * a1) / 3
End If

End Sub

Sub gravidadeflu()

If i = 1 Then
grav(i) = grav(i - 1) - Dx * (((2 * ((1 - alfa) * h(i - 1) + alfa * h(i)) + ((1 - alfa) * b(i - 1) +
alfa * b(i))) * ((1 - alfa) * grav(i - 1) + alfa * grav(i)) * ((1 - alfa) * Ent(i - 1) + alfa *
Ent(i))) / (((1 - alfa) * h(i - 1) + alfa * h(i)) * ((1 - alfa) * b(i - 1) + alfa * b(i))))
Else
grav(i) = (4 * grav(i - 1) - grav(i - 2) - 2 * Dx * (((2 * ((1 - alfa) * h(i - 1) + alfa

```

```

* h(i) + ((1 - alfa) * b(i - 1) + alfa * b(i))) * ((1 - alfa) * grav(i - 1) + alfa * grav(i)) -
* ((1 - alfa) * Ent(i - 1) + alfa * Ent(i)) / (((1 - alfa) * h(i - 1) + alfa * h(i)) *
((1 - alfa) * b(i - 1) + alfa * b(i)))) / 3
End If

```

End Sub

Sub veluflu()

```

If a = 1 Then
beta = u(i - 1)
Else
beta = u(i)
End If

```

```

a1 = (((1 - alfa) * u(i - 1) + alfa * u(i)) ^ 2 * ((1 - alfa) * b(i - 1) + alfa * b(i)) -
((1 - alfa) * grav(i - 1) + alfa * grav(i)) * Cos(teta(i)) * ((1 - alfa) * h(i - 1) + alfa *
h(i)) * ((1 - alfa) * b(i - 1) + alfa * b(i))) / (((1 - alfa) * u(i - 1) + alfa * u(i)))
a2 = ((1 - alfa) * grav(i - 1) + alfa * grav(i)) * ((1 - alfa) * h(i - 1) + alfa * h(i)) *
Cos(teta(i)) * (b(i) - b(i - 1)) - 0.5 * ((1 - alfa) * h(i - 1) + alfa * h(i)) * Cos(teta(i)) -
(grav(i) * b(i) - grav(i - 1) * b(i - 1)) - Dx * ((1 - alfa) * Ent(i - 1) + alfa * Ent(i)) -
(2 * ((1 - alfa) * h(i - 1) + alfa * h(i)) + ((1 - alfa) * b(i - 1) + alfa * b(i))) *
(((1 - alfa) * u(i - 1) + alfa * u(i)) ^ 2 / ((1 - alfa) * h(i - 1) + alfa * h(i))) +
((1 - alfa) * grav(i - 1) + alfa * grav(i)) * ((1 - alfa) * h(i - 1) + alfa * h(i)) *
Cos(teta(i)) / (((1 - alfa) * h(i - 1) + alfa * h(i))) + Dx * ((1 - alfa) * grav(i - 1) +
alfa * grav(i)) * ((1 - alfa) * b(i - 1) + alfa * b(i)) * Sin(teta(i)) - (Dx * (0.646 /
Re(i - 1) ^ 0.5) * ((1 - alfa) * u(i - 1) + alfa * u(i)) ^ 2) / ((1 - alfa) * h(i - 1) + alfa *
h(i)))

```

```

If i = 1 Then
u(i) = u(i - 1) + (a2 / a1)
Else
u(i) = (4 * u(i - 1) - u(i - 2) + 2 * (a2 / a1)) / 3
End If

```

```

If u(i) < 0 Then
MsgBox "entre com um menor valor para Dx, ou alfa ou ke"
End If

```

```

gama = u(i)

```

End Sub

Sub alturaflu()

```

a1 = Dx * ((1 - alfa) * Ent(i - 1) + alfa * Ent(i)) * ((2 * ((1 - alfa) * h(i - 1) + alfa * h(i))
+ ((1 - alfa) * b(i - 1) + alfa * b(i))) / ((1 - alfa) * b(i - 1) + alfa * b(i))) - ((1 - alfa) *
h(i - 1) + alfa * h(i)) * (((b(i) - b(i - 1)) / ((1 - alfa) * b(i - 1) + alfa * b(i))) + ((u(i) -
u(i - 1)) / ((1 - alfa) * u(i - 1) + alfa * u(i))))

```

```

If i = 1 Then
h(i) = h(i - 1) + a1
Else
h(i) = (4 * h(i - 1) - h(i - 2) + 2 * a1) / 3
End If

```

```

If h(i) < 0 Then
MsgBox "entre com um menor valor para Dx,ou alfa ou ke"
End If

End Sub

Sub velvflu()

a1 = (Cos(teta(i)) * ((grav(i) * h(i) ^ 2 * b(i)) - (grav(i - 1) * h(i - 1) ^ 2 * b(i - 1))) _
/ (2 * Dx * ((1 - alfa) * u(i - 1) + alfa * u(i)) * ((1 - alfa) * h(i - 1) + alfa * h(i)) * _
((1 - alfa) * b(i - 1) + alfa * b(i))))
a2 = -(0.646 / Re(i - 1) ^ 0.5) * ((1 - alfa) * v(i - 1) + alfa * v(i)) ^ 2 / (2 * ((1 - alfa) _
* u(i - 1) + alfa * u(i)) * ((1 - alfa) * h(i - 1) + alfa * h(i))) - (((1 - alfa) * v(i - 1) + alfa _
* v(i)) * ((1 - alfa) * Ent(i - 1) + alfa * Ent(i)) * (2 * ((1 - alfa) * h(i - 1) + alfa * h(i)) _
+ ((1 - alfa) * b(i - 1) + alfa * b(i))) / (((1 - alfa) * h(i - 1) + alfa * h(i)) * ((1 - alfa) * _
b(i - 1) + alfa * b(i))))

If i = 1 Then

v(i) = v(i - 1) + Dx * (a1 + a2)
Else
v(i) = (4 * v(i - 1) - v(i - 2) + 2 * Dx * (a1 + a2)) / 3
If v(i) < 0 Then
v(i) = 0
End If

End If

End Sub

End Sub

Sub larguraflu()

b(i) = b(i - 1) + Dx * (((1 - alfa) * v(i - 1) + alfa * v(i)) / ((1 - alfa) * u(i - 1) _
+ alfa * u(i))) + ((1 - alfa) * Ent(i - 1) + alfa * Ent(i)) ^ k

End Sub

Sub velwflu()

a1 = ((1 - alfa) * Ent(i - 1) + alfa * Ent(i)) * ((1 - alfa) * w(i - 1) + alfa * w(i)) * (2 _
* ((1 - alfa) * h(i - 1) + alfa * h(i)) + ((1 - alfa) * b(i - 1) + alfa * b(i))) / _
(((1 - alfa) * h(i - 1) + alfa * h(i)) * ((1 - alfa) * b(i - 1) + alfa * b(i)))

If i = 1 Then
w(i) = w(i - 1) - Dx * a1
Else
w(i) = (4 * w(i - 1) - w(i - 2) - 2 * Dx * a1) / 3
End If

End Sub

Sub entrada()

Ent(i) = ke / (1 + 718 * Ri(i) ^ 2.4) ^ 0.5

End Sub

```

---

Sub cálculos auxiliares()

```

Re(i) = u(i) * (b(i) * h(i) / (b(i) + 2 * h(i))) / visco
If Re(i) < 300 Then
    Ve(i) = 2 * Ri(i) ^ (-0.5)
Else
    Ve(i) = (2 / 3) * Ri(i) ^ (-0.5)
End If
rh(i) = (h(i) * b(i)) / (2 * h(i) + b(i))
Q(i) = Q(i - 1) * grav(i - 1) / grav(i)
Cd(i) = 0.646 / Re(i) ^ 0.5
Ri(i) = grav(i) * h(i) * Cos(teta(i)) / u(i) ^ 2

```

End Sub

Sub parâmetros de controle()

```

b(0) = 4.9
h(0) = 0.7
u(0) = 6.62
grav(0) = 34.24
L = 300
j = 5
Dx = 0.01

Cs = 1.08
k = 1
ke = 0.06
alfa = 0
visco = 0.012

```

End Sub

Sub dados calculados entrada()

```

h(0) = h(0) / Cos(4.5 * 3.1416 / 180)
Q(0) = u(0) * h(0) * b(0)
v(0) = 0.001
w(0) = u(0) * Sin(0.079)
If hs < h(0) Then
    w(0) = 0
End If

rh(0) = (h(0) * b(0)) / (2 * h(0) + b(0))
Ri(0) = grav(0) * h(0) / u(0) ^ 2
Re(0) = rh(0) * u(0) / visco
Cd(0) = 0.646 / Re(0) ^ 0.5
Ent(0) = 0.075 / (1 + 718 * Ri(0) ^ 2.4) ^ 0.5
If Re(0) < 300 Then
    Ve(0) = 2 * Ri(0) ^ (-0.5)
Else
    Ve(0) = (2 / 3) * Ri(0) ^ (-0.5)
End If

```

```
NI = L / Dx

End Sub

Sub champlan()

    Worksheets("simula").Select
    Range("Distância").Select

End Sub

Sub valorcel()

    i = 0
    Do Until i > (L / Dx)

        ActiveCell.Value = i * Dx
        ActiveCell.Offset(0, 1).Range("A1").Select
        ActiveCell.Value = grav(i)
        ActiveCell.Offset(0, 1).Range("A1").Select
        ActiveCell.Value = h(i)
        ActiveCell.Offset(0, 1).Range("A1").Select
        ActiveCell.Value = b(i)
        ActiveCell.Offset(0, 1).Range("A1").Select
        ActiveCell.Value = u(i)
        ActiveCell.Offset(0, 1).Range("A1").Select
        ActiveCell.Value = v(i)
        ActiveCell.Offset(0, 1).Range("A1").Select
        ActiveCell.Value = w(i)
        ActiveCell.Offset(0, 1).Range("A1").Select
        ActiveCell.Value = Ri(i)
        ActiveCell.Offset(0, 1).Range("A1").Select
        ActiveCell.Value = Re(i)
        ActiveCell.Offset(0, 1).Range("A1").Select
        ActiveCell.Value = Ve(i)
        ActiveCell.Offset(0, 1).Range("A1").Select
        ActiveCell.Value = rh(i)
        ActiveCell.Offset(0, 1).Range("A1").Select
        ActiveCell.Value = Q(i)
        ActiveCell.Offset(0, 1).Range("A1").Select
        ActiveCell.Value = Cd(i)
        ActiveCell.Offset(1, -12).Range("A1").Select

        i = i + (j / Dx)

    Loop

End Sub
```

---

## **Anexo C - Segurança no Uso de Fontes Laser**

O uso cada vez mais freqüente de equipamentos a Laser vem requerer, familiaridade e conhecimento das pessoas em relação aos perigos potenciais associados ao manuseio deste novo produto, quer seja nas atividades científicas ou nas da vida cotidiana.

Aplicações do Laser incluem: processamento de materiais, medicina, comunicações, produção de energia, investigações científicas, sistemas de defesa, e outros. De importância mais recente, destacam-se equipamentos que utilizam feixes Laser para leitura, como CD-ROM, CD-Players e DVD. Atualmente, modernas máquinas de xerografia e estúdios de gravação de televisão utilizam equipamentos com grande quantidade de componentes Laser. Espetáculos usam canhões a Laser para iluminação de palcos e geração de efeitos especiais. Professores e palestrantes lançam mão de apontadores a Laser para aulas e conferências.

Por sorte, muitas das aplicações aqui mencionadas empregam Lasers de baixa energia e, com isso, a sua segurança é a maior possível. Deve-se ressaltar, entretanto, que existem dispositivos que utilizam Lasers de alta energia, que podem proporcionar sérios riscos à segurança de usuários e leigos.

### ***Perigos no Uso de Fontes a Laser***

Os riscos principais do manuseio de equipamentos com fontes a Laser são:

---

### **Radiação Laser**

- **Olho humano:** dependendo do comprimento de onda do Laser e da duração da exposição às radiações de alta energia, queimadura da córnea e da retina podem ocorrer. Para casos de exposição crônica a níveis elevados, catarata e lesões de retina são possíveis.
- **Pele:** para altos valores de radiações e exposição aguda, queimaduras de pele são possíveis. Há possibilidade de aparecimento de carcinomas (câncer de pele) para alguns comprimentos de onda ultravioleta específicos.

### **Riscos Químicos**

Alguns tipos de Lasers – Eximer, dye Laser, Lasers químicos – podem conter substâncias perigosas ou tóxicas. Além disso, reações químicas induzidas pelo Laser podem desprender partículas perigosas e produtos gasosos.

### **Riscos Elétricos**

Dependendo da potência do Laser perigo de morte do usuário pode acontecer, devido às descargas inesperadas de capacitores e terminais elétricos.

### **Riscos Secundários**

- Líquidos refrigerantes criogênicos de alguns tipos de Lasers de alta potência.
- Excessivo ruído de equipamentos de alta energia.
- Raios X de dispositivos de alta voltagem (> 15 kV) que estejam defeituosos.
- Explosões de tubos de Lasers defeituosos.

### **Riscos para o Olho Humano**

Diferentes partes do olho, *Figura C.1*, podem ser lesadas, geralmente

---

dependendo de qual estrutura absorva a maior parte de energia radiante por volume de tecido.

Ocorrência de efeitos na retina aparecem nas faixas espectrais da luz visível e do infravermelho (0,4 a 1,4  $\mu\text{m}$ ). A luz proveniente diretamente do Laser ou de reflexão por espelhos, que penetra no olho, pode tornar-se uma imagem muito pequena na retina.

Devido aos efeitos de convergência da córnea e do cristalino, a irradiação incidente na córnea pode ser incrementada em até 100.000 vezes na retina.

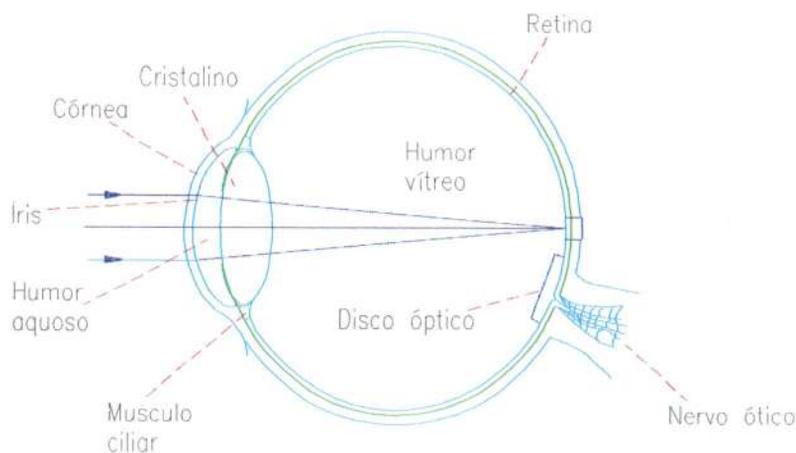


FIGURA C.1 – Olho humano

Emissões de Laser na região do ultravioleta e acima de 1,4  $\mu\text{m}$  afetam basicamente a córnea, embora radiações para certos comprimento de onda possam chegar até o cristalino e causar danos a esta estrutura.

Os efeitos da radiação em vários comprimentos de onda sobre as várias partes do olho são mostrados na *Figura.C.2*.

Entre 200 e 315 nm há a absorção pela córnea e aparece o sintoma denominado “clarão de soldador”; também se produz eritema de pele.

Entre 315 e 400 nm a absorção pelo cristalino é notada e pode aparecer algum tipo de catarata; para altas irradiâncias, estes comprimentos de onda também podem produzir eritema de pele.

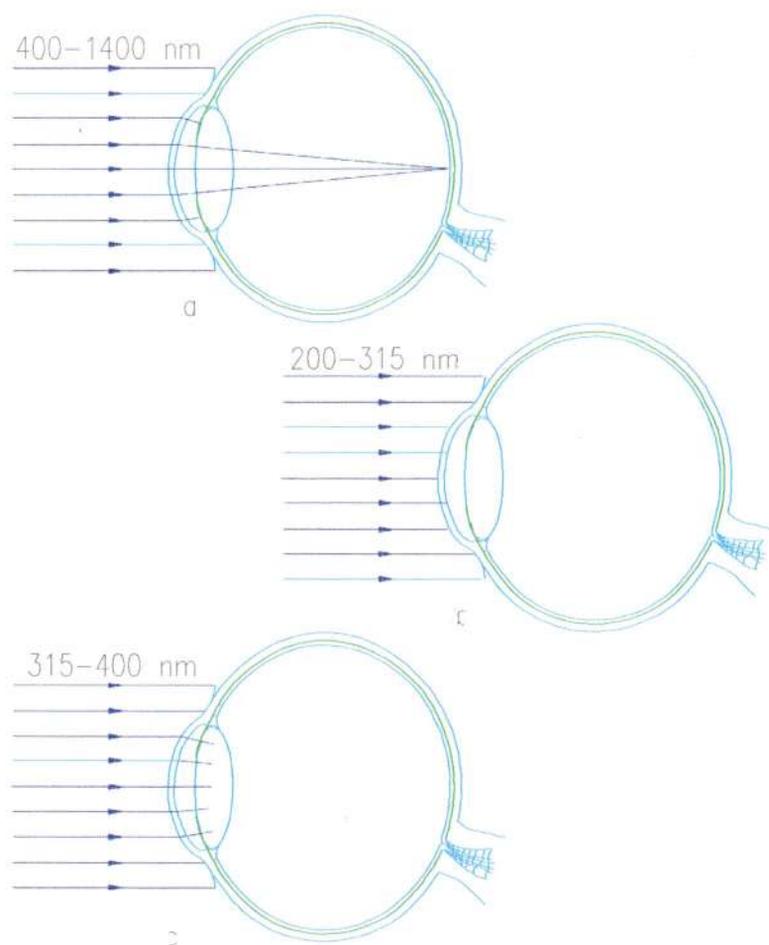


FIGURA C.2 – Danos à visão em diversos comprimentos de onda

Para a radiação visível – 400 a 800 nm – e até os limites do infravermelho– 1400 nm, há a transmissão através do humor vítreo (com pequenas perdas) e, geralmente, a focalização numa região da retina da ordem de 10 a 20  $\mu\text{m}$  de diâmetro. Esta focalização pode ocasionar intensidades suficientes para danificar a retina, por isso este intervalo de comprimentos de onda é chamado de região de danos oculares. Comprimentos entre 400 e 550 nm (luz azul) são particularmente perigosos para longos períodos de exposição (com duração de minutos a horas). Exposição intensa a radiações de baixo infravermelho pode provocar o aparecimento de catarata.

As radiações entre 1,4 e 3  $\mu\text{m}$  podem penetrar até o cristalino e contribuir para a formação de catarata.

No alto infravermelho – 3  $\mu\text{m}$  a 1 mm –, as radiações são absorvidas na superfície frontal do olho.

### ***Riscos para a Pele***

Sob o ponto de vista da segurança, efeitos de feixes Laser sobre a pele têm sido considerados de importância secundária. Entretanto, para Lasers trabalhando no ultravioleta e certos equipamentos de alta potência, as consequências são de grande importância.

Eritemas, carcinomas e envelhecimento precoce são possíveis na faixa de 200 a 280 nm.

Exposições contínuas na faixa de 280 a 400 nm podem resultar no aumento da pigmentação da pele.

Reações de fotossensibilidade da pele podem aparecer na faixa entre 310 e 700 nm.

No baixo infravermelho, entre 700 e 1000 nm, poderão ocorrer queimaduras e ressecamento da pele.

### ***Riscos Associados ao Uso de Lasers de Alta Potência***

No processamento de materiais, como soldagem, corte ou perfurações, aplicações de Laser de alta potência podem dar origem a riscos respiratórios, devido à produção de vapores e gases tóxicos ou perigosos. Contudo, uma ventilação adequada elimina este problema.

O perigo mais letal associado aos dispositivos de alta potência é o da descarga elétrica (muitas eletrocuções têm sido reportadas nos EUA e na Europa). Estes problemas ocorrem, principalmente, pelo desrespeito aos procedimentos de segurança no trabalho com fontes de altas tensões presentes nesses Lasers.

Princípios de incêndio podem acontecer em Lasers CW (ondas

---

contínuas) quando sua potência de saída é superior a 500 mWatt.

O trabalho com refrigerantes criogênicos, às vezes associados com os Lasers de alta potência, constitui, também, fator de risco. O contato com a pele pode resultar em queimaduras; tubulações inadequadas podem explodir e ventilação insuficiente pode propiciar o deslocamento do oxigênio do ar pela vaporização do fluido refrigerante liquefeito.

Lasers pulsantes de altíssima potência podem ocasionar ruídos de ordem superior a 140 dB, quando de seus disparos.

### ***Classificação dos Lasers Quanto aos Riscos e Padrões de Segurança***

Os padrões de segurança para o manuseio de Lasers têm como base a sua capacidade de emissão, e assim são especificadas medidas de controle em função da classificação do risco associado ao tipo de Laser.

A norma atualmente adotada em vários países para a classificação dos riscos é a da ANSI (American National Standards Institute), padrão Z-236.1 – Safe Use of Lasers (1986). Tal norma possui quatro classificações de riscos, sendo que estas são baseadas na intensidade do feixe emitido pelo Laser diretamente ou por sistemas que contêm um Laser. Basicamente, essa classificação é usada para demonstrar a capacidade do Laser ou do sistema de produzir lesões às pessoas. Quanto mais alto o número de classificação, maior é o risco potencial. Eis tais classificações:

- Classe 1: são Lasers ou sistemas que não podem, sob condições normais de operação, produzir um risco;
  - Classe 2a: são os visíveis de baixa potência e sistemas que não produzirão riscos se observados em períodos contínuos de tempo inferiores a 1.000 segundos;
  - Classe 2b: são aqueles de baixa potência que, devido à natural resposta humana às altas luminosidades, não representam riscos, mas que podem vir a apresentar risco potencial se observado diretamente por extensos períodos de tempo (como a
-

maioria das fontes convencionais de luz);

- *Classe 3a:* são os que normalmente não produzirão riscos se observados por poucos instantes a olho nu. Podem representar perigo se observados utilizando-se instrumentos ópticos;
- *Classe 3b:* são aqueles que proporcionam riscos se observados diretamente, incluindo-se neste caso visualizações por espelhos. Com exceção para os de alta potência, esta classe não produz uma reflexão difusa perigosa;
- *Classe 4:* Tais sistemas acarretam riscos não somente por observação direta, mas também por reflexão especular e reflexão difusa. Além disso, apresentam riscos de incêndios e perigos à pele.

Embora a classificação do Laser não seja inteiramente correspondente ao processo de avaliação dos riscos do equipamento, deve ser conhecida. Se a classe não for fornecida pelo fabricante, ela pode ser determinada por medidas e/ou cálculos.

O termo abertura limitante é geralmente utilizado quando se fala em classificação de Lasers; ela é definida como sendo o diâmetro da área circular máxima sobre a qual radiância e exposição radiante podem ser calculadas. A abertura limitante é uma função do comprimento de onda e do uso do Laser.

### **Visualização de Uma Radiação Laser**

Por questões de segurança, o Laser pode ser considerado uma fonte extremamente colimada, de grande intensidade, de uma radiação eletromagnética monocromática. Devido a estas peculiaridades, a maioria dos sistemas que utilizam este tipo de fonte luminosa podem ser considerados como objetos de intenso brilho. As fontes convencionais de luz ou a reflexão difusa de Lasers da Classe 2 ou 3 são fontes não-pontuais (extensas) cujo brilho é pequeno pelo fato do espalhamento da radiação luminosa em todas as direções.

Percebe-se, portanto, o perigo oferecido por uma fonte pontual de grande brilho em relação a uma fonte que emite radiações em todas as direções: para

a primeira, o olho poderá focalizar numa pequenínssima região na retina, e para a segunda, a região será muito maior.

Somente quando a reflexão difusa se dá a uma distância muito grande do olho, ela poderá ser considerada uma fonte pontual. Reflexões difusas somente são consideradas perigosas para Lasers de altíssima potência.

### ***Medidas de Segurança para Uso de Lasers***

O controle dos riscos advindos da utilização de sistemas a Laser se dá, geralmente, em função de:

1. a classificação do Laser;
2. o ambiente onde o equipamento é instalado;
3. as pessoas que operam e/ou permanecem próximas ao local de utilização.

Usualmente, as medidas de segurança são estabelecidas em função da classe do Laser. Com isso, o usuário pode discriminar quais regras são importantes para a observância no seu ambiente, considerando, principalmente, quais pessoas representam exposição em potencial para a radiação do equipamento.

A informação é o principal meio para segurança do usuário, e além dela alguma forma de programa de treinamento para segurança com Lasers é recomendado para todos os usuários.

### ***Medidas de Segurança para Lasers de Classe 1***

Os dessa Classe são por definição equipamentos não considerados perigosos, mesmo que todos os raios de saída estejam incidindo diretamente na pupila do olho ou focalizados em uma região da pele de aproximadamente 1 mm por 30.000 segundos (1 dia). Assim sendo, não são necessários procedimentos de segurança.

Deve-se, entretanto, de acordo com a norma ANSI, colocar uma etiqueta de advertência no local do Laser que dá acesso ao seu interior.

---

### **Medidas de Segurança para Lasers de Classe 2**

Não obstante os Lasers de baixa potência serem por definição incapazes de causar lesões durante o piscar do olho (reação de aversão), que é de 0,25 segundos; e que a radiação deve ser visível (400 a 700 nm), ressalta-se que:

1. uma visualização direta dentro do feixe é muito perigosa;
2. reflexões especulares são muito perigosas se a superfície refletora for plana;
3. reflexões especulares em superfícies curvas são menos perigosas que as das superfícies planas;
4. reflexões difusas normalmente não oferecem riscos.

Só existe perigo se o usuário dominar sua reação natural de aversão ao brilho da luz e olhar fixa e diretamente dentro do feixe de luz. A maioria dos sistemas de baixa potência atuais são equipamentos He-Ne com potência menor que 1 mW. Estes sistemas devem conter uma etiqueta informativa com o aviso de **CUIDADO** e ter um indicador luminoso que mostre a ativação do equipamento.

As regras a obedecer para esta classe são:

- ❖ não permitir que uma pessoa olhe diretamente dentro do feixe Laser;
- ❖ não apontar o dispositivo para o olho de outra pessoa, a não ser que exista um propósito de trabalho para isto.

### **Medidas de Segurança para Lasers de Classe 3**

Embora tais sistemas apresentem sérios riscos quanto às lesões oculares (resultantes da visualização intrafeixe), comumente não representam perigo no que tange à reflexão difusa, à ocorrência de incêndios e à pele (por exposição momentânea não intencional). Desse modo, as medidas de segurança concentram-se na eliminação da possibilidade de visualização intrafeixe e reflexões especulares.

Tais medidas são:

- ❖ nunca apontar o feixe Laser para os olhos das pessoas;
- ❖ usar óculos protetores apropriados se existir a possibilidade de o feixe ou reflexões especulares atingirem os olhos;
- ❖ somente pessoas experientes devem operar o equipamento, e não se deve deixar

- que indivíduos não autorizados tenham acesso aos aparelhos;
- ❖ uma luz de advertência ou buzina deve indicar a ativação do sistema;
  - ❖ procurar isolar o máximo possível a trajetória do feixe;
  - ❖ evitar o posicionamento do olho sem proteção ao longo ou perto do eixo do feixe por ocasião de alguns procedimentos de alinhamento; nessa região é grande a possibilidade de perigosas reflexões acontecerem;
  - ❖ usar bloqueadores de feixe e filtros na saída dos sistemas, para reduzir a potência do feixe a níveis menos perigosos quando a potência máxima não for requerida;
  - ❖ assegurar que espectadores não sejam expostos a condições perigosas;
  - ❖ tentar manter as trajetórias do feixe do Laser acima ou bem abaixo do nível do olho, estando o usuário sentado ou em pé;
  - ❖ operar o Laser em lugares restritos, como, por exemplo, em salas com janelas cobertas ou com filtros e com acesso controlado;
  - ❖ se o equipamento é utilizado ao ar livre, não permitir rastreamento de veículos e aviões que não estejam em estudo;
  - ❖ colocar etiquetas de perigo no Laser e sinalizar com o mesmo aviso as áreas sujeitas a riscos se nessas áreas pessoas podem ser expostas à radiação;
  - ❖ montar o Laser sobre um suporte estável, de modo a assegurar que o feixe percorra a trajetória pretendida;
  - ❖ assegurar que pessoas não olhem diretamente o feixe de Laser com instrumentos ópticos, a menos que filtros protetores sejam colocados como bloqueadores;
  - ❖ eliminar superfícies especulares desnecessárias da vizinhança da trajetória do feixe, ou evitar direcionamento para tais superfícies.

#### ***Medidas de Segurança para Lasers de Classe 4***

São os dispositivos que apresentam os maiores perigos e, por isso, raramente são encontrados fora dos laboratórios de pesquisa.

Além de apresentar sérios riscos à pele e aos olhos, tais aparelhos podem, freqüentemente, dar início à combustão de objetos inflamáveis, propiciando a aparição de contaminantes que podem ser transportados pelas correntes de ar.

---

Outros fatores de alto risco que apresentam são os de trabalhar com altas correntes e tensões em suas entradas.

Muitos dos riscos secundários mencionados anteriormente estão limitados a esta classe.

As regras de segurança para esta classe são:

- ❖ todas aquelas mencionadas para a Classe 3;
- ❖ envolver o máximo possível a trajetória do feixe; se isso for conseguido, o sistema pode ser classificado numa Classe inferior;
- ❖ confinar as operações do Laser a salas que sejam vedadas à luminosidade e fazer com que as entradas sejam automaticamente lacradas quando o sistema estiver emitindo radiações;
- ❖ assegurar que todas as pessoas utilizem adequadas proteções aos olhos e, se a irradiância representar sérios riscos à pele, ou de incêndio, que um escudo apropriado seja colocado entre o feixe e os espectadores;
- ❖ utilização de controle remoto para o disparo do Laser e monitoramento do funcionamento por meio de vídeo; ou, se possível, visualização à distância através de um escudo de segurança;
- ❖ utilizar barreiras de teto e paredes laterais em aplicações ao ar livre, de modo que os raios não incidam em áreas habitadas e aeronaves;
- ❖ assegurar que o equipamento tenha uma chave de modo a ser operado somente por pessoas autorizadas;
- ❖ instalar no dispositivo e na sala de operações avisos de perigo padronizados;
- ❖ tomar cuidado em relação aos sistemas pulsantes, pois alguns disparos podem acontecer sem que os usuários os esperem;
- ❖ se possível, usar objetos-alvo que sejam escuros, absorventes, difusores e resistentes ao fogo;
- ❖ em trabalhos que requeiram a utilização de sistemas ópticos ou de microscópios – como em microcirurgias, marcação de circuitos integrados e micro-usinagem –, atenção e cuidados especiais devem ser observados.

Um resumo dessas medidas de segurança pode ser encontrado nas normas norte-americanas da ANSI e do FDA (Food and Drugs Administration).

## **Medidas de Segurança para Sistemas Utilizados em Medições, Alinhamento e Nivelamento**

Embora seja desejável a utilização de sistemas a Laser de Classe 2 para os trabalhos mencionados no subtítulo, em muitas aplicações onde o ambiente é altamente iluminado há a necessidade de potências, na saída do Laser, de aproximadamente 2 mW (em nenhum caso deve exceder 5 mW); portanto, é imperiosa a utilização de Lasers CW de Classe 3.

Para estas aplicações, as principais regras a obedecer são:

- ❖ somente pessoas treinadas e qualificadas devem ser designadas para instalar, ajustar e operar o equipamento;
  - ❖ um certificado de qualificação do operador deve estar sempre às mãos deste. Esse certificado deve ser emitido pelo fabricante do dispositivo ao operador que foi treinado por, no mínimo, uma hora. O treinamento deve ser realizado pelo fabricante;
  - ❖ nos períodos em que a operação do Laser não é necessária, tais como refeições, à noite ou durante trocas de turno, bloqueadores de feixe ou tampões devem ser utilizados, ou até mesmo o aparelho deve ser desligado;
  - ❖ dispositivos mecânicos ou eletrônicos devem ser usados como detectores para a orientação do alinhamento do Laser, onde for possível;
  - ❖ a trajetória do feixe deve confinar-se na área destinada à realização do trabalho específico;
  - ❖ o equipamento deve ter uma etiqueta que indique a potência máxima e a distância além da qual a irradiância do feixe não exceda  $2,5 \text{ mW/cm}^2$ ;
  - ❖ quando o aparelho não estiver sendo usado, deve ser guardado em local apropriado a que pessoas não autorizadas não tenham acesso;
  - ❖ tanto quanto possível, deve ser evitada a alocação da trajetória do feixe no – ou perto do – nível dos olhos;
  - ❖ precauções devem ser tomadas para que o Laser não seja apontado para superfícies refletoras.
-

## ***Proteção aos Olhos***

Controles do tipo encapsulamento do feixe são muito preferíveis ao uso de protetores oculares; contudo, existem circunstâncias em que o uso de óculos ou viseiras de segurança se mostra a medida mais eficaz.

É necessário que a proteção do olho tenha marcados em si os comprimentos de onda para os quais foi fabricada, evitando, assim, que seja utilizada para outros  $\lambda$ .

É desejável que as lentes dos protetores oculares tenham superfície curva, o que serve para eliminar eventuais riscos devidos às reflexões especulares.

Os protetores dos olhos são fabricados com diversos fatores de atenuação em função das condições de operação e manuseio da fonte Laser; quanto maior é a potência do equipamento, maior deve ser a atenuação da lente do protetor.

## ***Proteção Contra os Riscos Secundários***

Deve ser enfatizado que estes riscos estão associados às atividades de laboratório e equipamentos de alta potência.

### ***Ruído***

A ocorrência de ruído deve-se, principalmente, às descargas de bancos de capacitores. Para solucionar o problema, a utilização de tampões ou fones de ouvido é suficiente.

### ***Raios X***

A maioria dos equipamentos usa tensões inferiores a 8 kV e com

pequenas correntes; entretanto, sempre que tensões acima de 15 kV existirem no vácuo, a produção e propagação de raios X para fora do invólucro despressurizado deve ser considerada.

Como alguns modelos de Laser utilizados em pesquisas estão operando com tensões acima de 20 kV deve-se averiguar a presença de tais raios quando da operação de tais sistemas.

### ***Fogo***

Algum tipo de equipamento de combate a incêndios deve ser providenciado, mas ressalta-se que esse equipamento só deve ser usado para controlar ou extinguir pequenos focos de fogo.

### ***Tubo Laser***

O tubo pode emitir níveis perigosos de radiação ultravioleta se for construído de quartzo. Essa radiação pode ser completamente atenuada por certos plásticos e vidros resistentes ao calor.

Ele também pode explodir. Para evitar os danos decorrentes disso, deve ser encapsulado dentro de um gabinete que possa conter uma possível explosão.

### ***Choques Elétricos***

As eletrocuções geralmente acontecem em laboratórios em função do manuseio de cabos energizados a alta tensão. As pessoas até hoje eletrocutadas encontravam-se sozinhas.

Os principais fatores que propiciam tais acidentes são, em seqüência: cansaço; fome; medicações; comportamento; álcool e drogas diversas.

---

---

### *Precauções Gerais para Manuseio com Altas Tensões*

- ❖ evitar anéis, pulseiras de relógio metálicas e outros objetos metálicos;
- ❖ quando possível, usar somente uma das mãos no trabalho sobre circuitos ou dispositivos de controle;
- ❖ nunca manusear equipamento elétrico quando as mãos, pés ou o corpo estiverem molhados ou suados, ou quando se estiver de pé sobre um piso molhado;
- ❖ com altas tensões, considerar todos os pisos condutores e aterrados;
- ❖ seguir os passos de primeiros socorros para vítimas de eletrocução:
  1. desligar o sistema;
  2. remover a vítima com um instrumento não condutor, se aquela ainda estiver em contato com redes energizadas;
  3. iniciar respiração boca-a-boca até a chegada de um médico;
  4. usar um telefone de emergência.

### *Precauções com Lasers de Alta Potência*

- ❖ colocar fusíveis e resistores na rede elétrica do laboratório, para interrupção e dissipação de energia;
  - ❖ providenciar um aterramento adequado do equipamento;
  - ❖ colocar proteções para prevenir contatos acidentais com cabos, terminais, etc;
  - ❖ verificar o material dos capacitores com o objetivo de prevenção de incêndios;
  - ❖ descarregar capacitores antes de abrir alguma porta de acesso, com estabelecimento de tempo suficiente para descarga no aterramento;
  - ❖ providenciar rede elétrica confiável;
  - ❖ colocar sinais e luzes de advertência;
  - ❖ providenciar equipamento de aterramento manual;
  - ❖ o usuário deve usar óculos e luvas de borracha;
  - ❖ inspeção rotineira dos capacitores, para verificação de vazamentos e deformações.
-

***Líquidos Refrigerantes Criogênicos***

Para manuseio de Lasers que utilizam tais fluidos, as seguintes medidas devem ser tomadas:

- ❖ uso de luvas especiais;
  - ❖ as roupas não devem ter bolsos ou mangas, para não abrigarem pedaços de objetos criogenados;
  - ❖ se houver derramamento na pele, lavar com água corrente e aplicar compressas frias;
  - ❖ se aparecerem bolhas na pele ou os olhos tiverem sido atingidos, o usuário deve ser levado ao médico imediatamente;
  - ❖ para operações de derramamento, os olhos devem ser protegidos por viseiras; óculos sem fechamento lateral são inadequados;
  - ❖ quando do manuseio de substâncias como o nitrogênio líquido, precauções para assegurar ventilação adequada; do contrário, o gás pode retirar o oxigênio dos pulmões a ponto de causar perda de consciência ou até mesmo a morte;
  - ❖ separar combustíveis de oxigênio líquido;
  - ❖ é proibido fumar ou acender chamas em áreas onde o oxigênio líquido é armazenado ou utilizado;
  - ❖ outras misturas criogênicas devem ser tratadas com o mesmo rigor do oxigênio líquido.
-

---

## **Anexo D - Bancada de Ensaios**

Toda a construção e montagem da bancada de ensaios foi realizada no próprio Laboratório de Hidráulica do CRHEA. Isto foi conseguido no período compreendido entre setembro de 1996 e julho de 1997. Implementações e adequações se deram até novembro de 1998.

Seu projeto propugnava propiciar pesquisas referentes ao assunto de correntes de densidade, bem como atender reivindicações futuras desta área, como também de outras de interesse da instituição.

Implementações e modificações foram feitas no projeto original visando à otimização da condução dos ensaios e para que algumas características, essenciais ou secundárias, pudessem ser obtidas.

### **Características da Bancada de Ensaios**

- Largura razoável do reservatório, para que grandes vazões e dispersões possam ser observadas.
  - Comprimento do reservatório satisfatório, com o intuito de se observar a formação de submersão, do estabelecimento em regime permanente da corrente de densidade e, se possível, a ocorrência de intrusões.
  - Fundo do reservatório composto de várias partes móveis, para que um grande número de configurações de declividade sejam testadas.
  - Duas paredes laterais fixas com amplas janelas em vidro temperado, para visualização completa dos escoamentos, bem como uma parede lateral de fundo (também em vidro) com mobilidade, para que aquela acompanhe a variação do
-

comprimento longitudinal do fundo, que se dá em função da variação da configuração de suas declividades.

- Possibilidade de implementação de sistemas e/ou dispositivos de medição de vários tipos de grandezas.
- Estanqueidade do reservatório para cargas de até, aproximadamente, um metro de coluna d'água.
- Vazão constante do influxo para escoamentos laminares e turbulentos.
- Possibilidade de variação da largura do influxo na entrada do reservatório.
- Rapidez no enchimento do reservatório.
- Rapidez no esvaziamento do reservatório.
- Homogeneidade da densidade do influxo.
- Rigidez das estruturas de suporte do reservatório e das caixas d'água.
- Dispositivos e procedimentos para se evitar a sedimentação de sal no interior das caixas d'água.
- Transparência da água utilizada para o enchimento do reservatório.
- Possibilidade de medidas de concentração da corrente de densidade no reservatório.

### ***Descrição e Detalhes Construtivos da Bancada de Ensaios***

A bancada de ensaios é composta de três partes distintas:

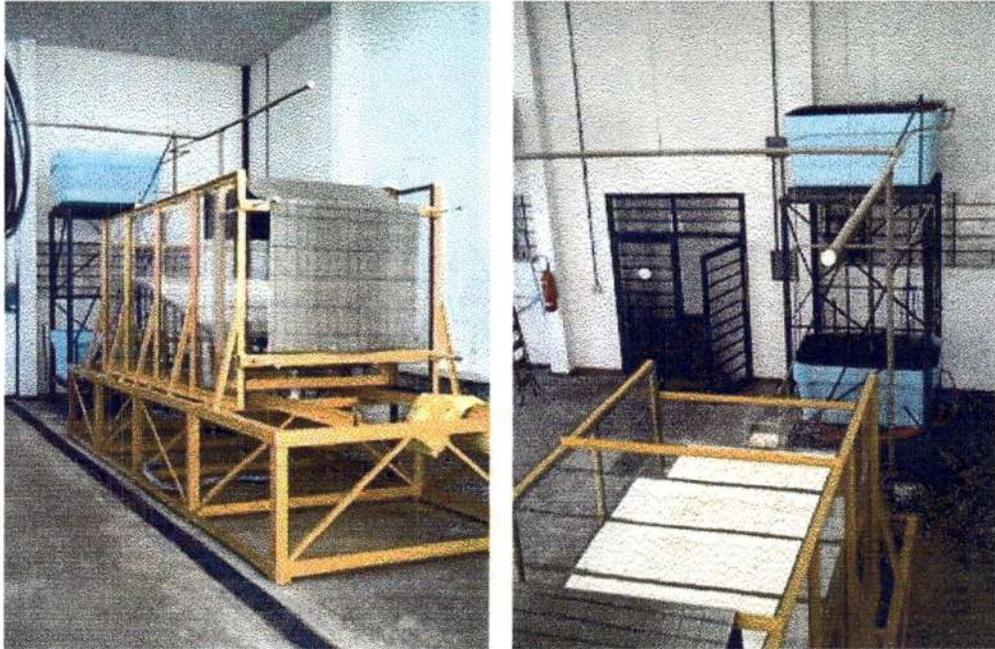
- sistema de alimentação de água para o reservatório;
- sistema de simulação de influxos;
- reservatório receptor.

#### ***Sistema de Alimentação de Água***

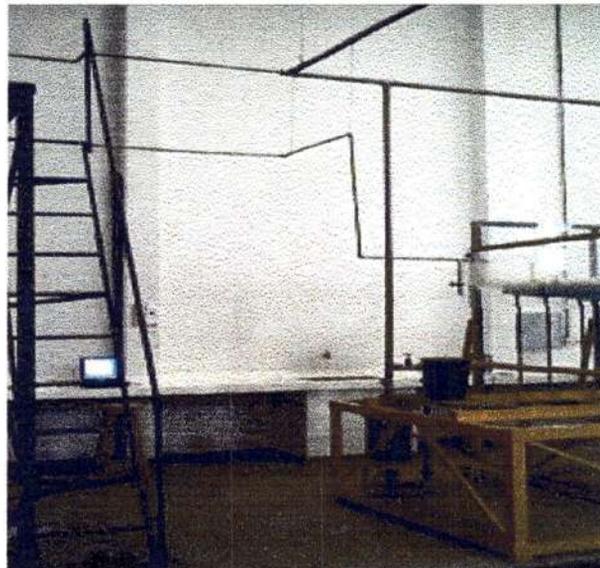
Este sistema tem início nas caixas superiores do Laboratório de

---

Hidráulica do CRHEA e fornece água limpa para as caixas d'água de simulação de influxos e para enchimento do reservatório receptor. Tal sistema é composto basicamente de válvulas e tubos de PVC rígido.



*FIGURAS D.1 e D.2 – Vistas lateral e superior da bancada de ensaios*



*FIGURA D.3 – Detalhes dos sistemas de alimentação de água e de simulação de influxos*

Antes de dar entrada no reservatório, a água limpa pode passar por dispositivos que garantam sua transparência e a manutenção de nível constante no referido reservatório. Tais dispositivos são:

- um filtro com areia, para remoção de impurezas de maior porte. Este filtro constitui-se de um alargamento da seção da tubulação, passando de um diâmetro de 50 mm para uma seção quadrada de lado igual a 200 mm. Esse alargamento serve como compensador à grande perda de carga característica dos filtros, mantendo assim um valor de vazão tal que o enchimento do reservatório não seja muito demorado;
- uma derivação da tubulação principal logo após o filtro anteriormente mencionado, que também fornece água ao reservatório; entretanto, tal fluxo serve para manter o nível de água no reservatório num valor previamente determinado (o dispositivo para manutenção desse nível será explicado mais adiante). Essa manutenção de nível tem que ser feita de modo que perturbe o mínimo possível a estabilidade e tranqüilidade da água do tanque e, além disso, é necessária devido ao fato de que durante os ensaios água é drenada pelo fundo do reservatório (com o intuito de evitar recirculação na parte posterior do mesmo).

### ***Simulação de Influxos***

Objetivando a obtenção de influxos no reservatório, foi necessária a construção de um sistema com caixas d'água que permitisse a variação da densidade da água poluída<sup>1</sup> que adentraria ao tanque e também que mantivesse constante a vazão do influxo durante a realização dos ensaios.

Este sistema consta de uma parte estrutural metálica que permite a colocação de duas caixas de fibrocimento de 1.000 litros cada. Estas caixas situam-se numa diferença de cotas de aproximadamente 2 metros. Foi instalada uma escada, anexada à estrutura, que permite visita à caixa d'água superior.

A função da caixa superior é fornecer vazão constante do influxo para

---

<sup>1</sup> Entende-se como água poluída a solução da mistura do influxo.

---

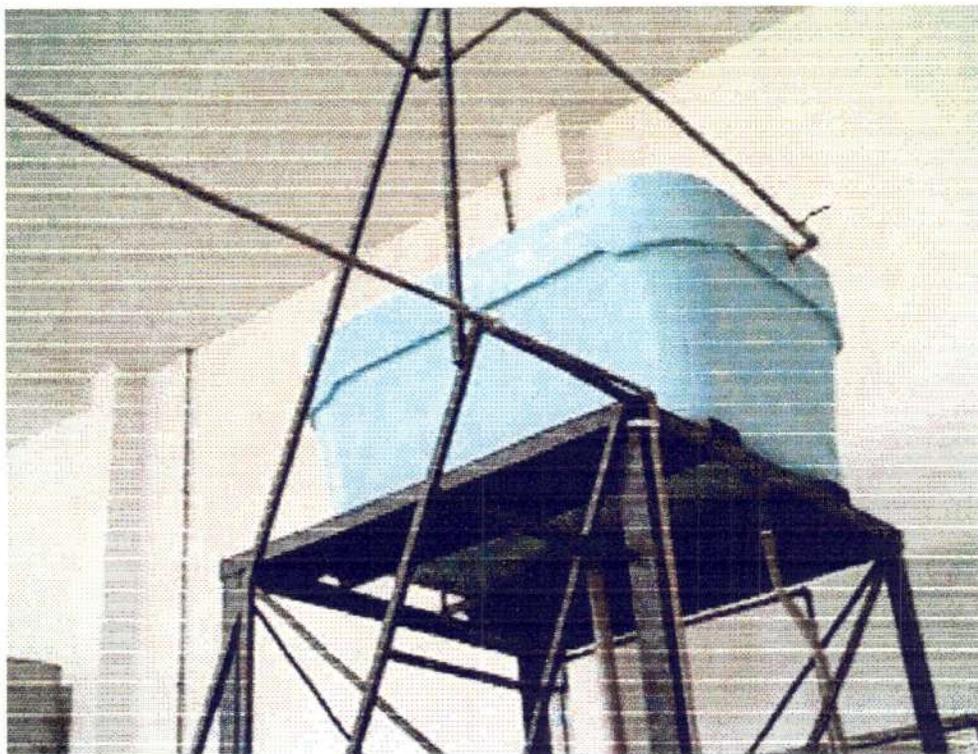
o reservatório no transcorrer dos ensaios. Para atingir esse objetivo foi instalada a caixa inferior que fornece água para a superior por meio de um sistema de bombeamento instalado junto à estrutura metálica. Com o intuito de não haver transbordamento da caixa superior, tem-se nesta um dreno, que se comunica com a caixa inferior. Tem-se com isso o fechamento do circuito, o que, no decorrer dos ensaios, propicia uma diminuição do nível da caixa inferior.



*FIGURA D.4 – Detalhe do sistema de filtragem para a água do reservatório*

O sistema de bombeamento tem como função secundária ocasionar uma agitação constante nos líquidos das caixas superior e inferior para que a solução de água poluída fique o mais homogênea possível (no que se refere à coloração e densidade). A sucção da bomba centrífuga é feita na caixa inferior por meio de quatro flanges instaladas no seu fundo, que permitem a aspiração de material sedimentado; o recalque daquela desemboca no fundo da caixa superior, para que

haja uma corrente ascendente nesta, propiciando, assim, uma retirada de material assentado em seu fundo, bem como a mistura deste com o oriundo da caixa inferior.



*FIGURA D.5 – Caixa superior com simulação de influxos e a recirculação da mistura*

A água da caixa superior pode ser drenada para a caixa inferior por meio do desligamento da bomba e de um desvio na tubulação de recalque. A água da caixa inferior pode ser drenada para o sistema de esgotos do laboratório por meio do sistema de bombeamento, com um desvio existente na tubulação de recalque. Há também a possibilidade de limpeza do interior da bomba, por intermédio de um desvio localizado na sucção e de ligação à rede de água limpa do laboratório.

Instalada no fundo da caixa superior, a tomada para simulação de influxos comunica-se com a entrada do reservatório por meio de tubulação de PVC rígido e registros. Para permitir acesso a esta tomada, foi colocado um registro de gaveta logo após aquela (durante os ensaios, esse registro trabalha totalmente aberto). O controle de vazão do influxo é feito por meio de um registro de esfera localizado numa cruzeta logo acima da caixa inferior, sendo que o objetivo desta é propiciar a

limpeza do sistema de regulação de vazão. No final desse sistema de regulação, encontra-se um desvio com registros de gaveta para coleta de amostra de água poluída, com o objetivo de pesagem e contagem de tempo. Como evidenciado nos ensaios, tal dispositivo permite obter vazões constantes e misturas homogêneas durante os ensaios. Vazões entre 3 e 160 cc/s podem ser obtidas com esse aparato.

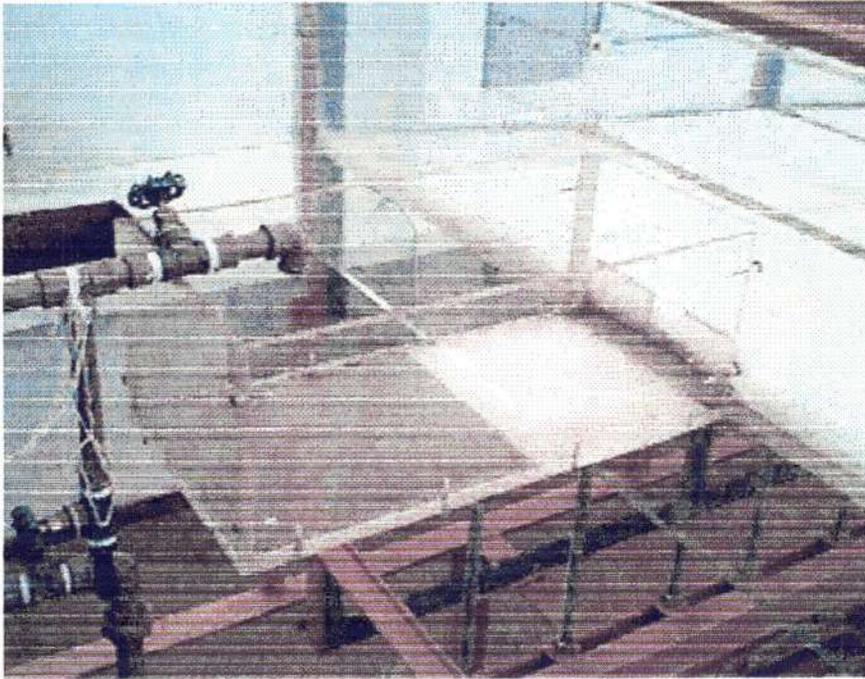


*FIGURA D.6 – Caixa inferior com sistema de bombeamento, de recirculação e a simulação de influxos*

### **Reservatório**

No reservatório são feitos os ensaios e medidas referentes ao

fenômeno retratado.



*FIGURA D.7 – Detalhe com desvio para medição de vazão do influxo, canaleta e seção de entrada na parte anterior do reservatório*

Todo o reservatório se encontra fixado em uma estrutura metálica e de sustentação com as seguintes dimensões:

- altura = 60 cm,
- comprimento = 600 cm,
- largura = 200 cm.

Trata-se de uma estrutura de grande estabilidade e rigidez, pois é composta de cantoneiras de 3" x 1/4" totalmente entrelaçadas.

As paredes laterais do reservatório têm as seguintes dimensões:

- altura = 150 cm,
- largura = 400 cm.

Essas paredes são compostas por uma armação metálica de cantoneiras 3" x 1/4" e 2" x 1/4", onde são fixados quatro vidros temperados, com cola especial à base de silicone. A distância entre as duas paredes é da ordem de 152 cm em toda sua extensão longitudinal (essa distância tem que ser a mais constante

possível para que não ocorram problemas de alinhamento do fundo móvel). Essas paredes são fixadas à estrutura de apoio por meio de soldas em toda a sua extensão longitudinal e, além disso, detentoras de mãos-francesas unindo-as à estrutura de apoio. A função dessa ligação é manter as paredes na posição de verticalidade absoluta e também proporcionar estabilidade e rigidez às paredes. Para que estas duas últimas características sejam criteriosamente observadas, ligações entre as duas paredes foram providenciadas; tais tirantes, em número de seis, encontram-se localizados transversalmente ao reservatório.

O fechamento da parte anterior do reservatório é feito com uma chapa de acrílico de 25 mm de espessura (largura de 160 cm e altura de 50 cm), sendo que esta se encontra fixada às duas paredes laterais por meio de parafusos.

Nessa chapa encontra-se fixada, através de parafusos, uma canaleta – também confeccionada em acrílico – para recepção do influxo que adentra o reservatório. Esta canaleta tem as seguintes medidas:

- altura = 15 cm,
- largura = 20 cm,
- comprimento = 40 cm.

A extremidade fixada ao reservatório é aberta e possibilita a alteração das características geométricas do influxo, quer seja por sua largura ou por sua profundidade.

O fechamento da parede posterior do reservatório é feito com uma armação metálica de cantoneiras 3"x ¼", na qual foi colado (com silicone) um vidro temperado com as dimensões de 150 x 155 x 1 cm. Como esta parede tem que ser móvel – pelo fato de que o fundo do reservatório também o é, a estrutura metálica desta repousa sobre duas roldanas que deslizam sobre trilhos fixados à estrutura de apoio do reservatório. O deslocamento dessa parede é conseguido por meio de quatro parafusos sem-fim fixados (mas com liberdade de rotação) a ela, que giram em porcas fixadas nos dois tirantes transversais a unir as duas paredes laterais.

O fundo do reservatório é móvel, permitindo várias configurações e ângulos de declividade. Esse fundo é composto de seis placas de acrílico de 25 mm de espessura, sendo que cinco placas têm dimensões de 50 x 150 cm e uma de 90 x 150 cm. Cada uma dessas placas se encontra fixada em uma armação de cantoneiras

1 1/2" x 3/16", que, por sua vez, tem quatro articulações que permitem movimento na direção longitudinal ao reservatório.



*FIGURA D.8 – Placas de acrílico do fundo do reservatório, com os parafusos de sustentação*

A cada uma dessas articulações tem-se fixado um fuso de diâmetro igual a 25 mm e comprimento de 1 metro. Este gira em duas porcas situadas nos trilhos que percorrem longitudinalmente a estrutura de apoio do reservatório. O diâmetro foi escolhido visando a uma absoluta segurança em relação ao peso da água.

A drenagem da água do reservatório é conseguida por meio de um sistema composto por oito orifícios de diâmetro igual a 20 mm, espalhados regularmente na transversal da placa de acrílico que fica junto à parede posterior do reservatório e também por um orifício de 50 mm situado um pouco acima do sistema de furos ( na mesma placa). Esses dois sistemas de drenagem se unem em uma única tubulação de 60 mm de diâmetro com um registro de gaveta que dá acesso a uma mangueira flexível, a qual por sua vez desemboca no sistema de drenagem do laboratório.

Esse sistema de drenagem no fundo do reservatório foi assim

concebido com o intuito de remover possíveis correntes reversas (recirculação) da corrente de densidade quando esta encontra a parede posterior do reservatório. A remoção desse escoamento reverso faz-se necessária devido ao fato de que provocaria influências na corrente de densidade que se propaga à montante e, por conseguinte, nas medidas de velocidade, concentração e espessuras daquelas primeiras. Este dispositivo só precisará ser utilizado na segunda fase de ensaios (regimes permanentes), haja vista que para a primeira os dados recolhidos referem-se a instantes de tempo anteriores à chegada da corrente à parede posterior.

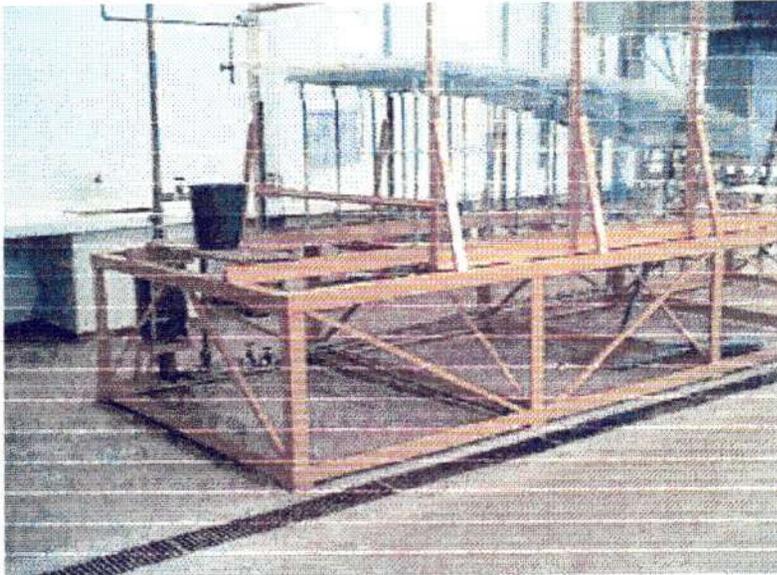
No sistema de drenagem no fundo do reservatório se encontra acoplada, no interior da tubulação que dá acesso ao orifício de 50 mm, uma tubulação de 25 mm de diâmetro que tem por finalidade manter constante o nível de água no reservatório. Essa rede tem como pontos terminais a superfície livre do reservatório e a região à jusante do registro de gaveta, permitindo acesso direto ao sistema de drenagem do laboratório.



*FIGURA D.9 – Detalhe dos parafusos de sustentação, sistema de drenagem do reservatório, trilhos de deslocamento e base de apoio*

No fundo, em acrílico, são alocadas estações de medição de concentração situadas na linha de centro longitudinal do reservatório. Cada estação é composta de tomadas para coleta de água em várias profundidades e espaçadas o mínimo possível entre si, na transversal. O distanciamento longitudinal entre cada

estação é de, no máximo, 30 centímetros. Cada tomada é feita com diâmetro de 6 milímetros, aproximadamente.



*FIGURA D.10 – Vista lateral do reservatório, mostrando o fundo de acrílico e a parede posterior*



*FIGURA D.11 – Coleta de mistura e tomadas no fundo do reservatório*

---

## Bibliografia

- AKIYAMA, J.; STEFAN, H.G. (1984). "*Plunging flow into a reservoir: Theory*". Journal of Hydraulic Engineering, ASCE, 110(4), 484-499.
- AKIYAMA, J.; URA, M.; WANG, W. (1994). "*Physical-based Numerical Model of Inclined Starting Plumes*". Journal of Hydraulic Engineering, 120(10), 1139-1158.
- ALAVIAN, V. (1986). "*Behavior of density currents on an incline*". Journal of Hydraulic Engineering, ASCE, 112(1), 27-42.
- ALAVIAN, V.; JIRKA, G.H.; DENTON, R.A.; JOHNSON, M.C.; STEFAN, H.G. (1992). "*Density currents entering lakes and reservoirs*". Journal of Hydraulic Engineering, 118(11), 1464-1489.
- BOUTIER, A.; PHILBERT, M.; SURGET, J.; VERET, C.; (1994). "*Visualisation et procedés optiques de mesures en aérodynamique*". Techniques de L'ingénieur, Volume D, R5, 35-43, Paris.
- CHOI, S. ; (1998). "*Layer-averaged modeling of two-dimensional turbidity currents with a dissipative-galerkin finite element method. Part I: Formulation and application example*". Journal of Hydraulic Research, 36(3), 339-362.
- CHOI, S. ; GARCIA, M.H. (1995). "*Modeling of one-dimensional turbidity currents with a dissipative-galerkin finite element method*". Journal of Hydraulic Research, 33(5), 623-648.
- CHOW, V.T. (1959). "*Open channel hydraulics*". 1st Ed., McGraw-Hill Book Co., New York, N.Y.
- ELLISON, T.H.; TURNER, J.S. (1959). "*Turbulent entrainment in stratified flows*". Journal of Fluid Mechanics, 6, 423-448.
- FUJITA, I.; MUSTE, M.; KRUGER, A. (1998). "*Large-scale particle velocimetry for flow analysis in hydraulic engineering applications*". Journal of Hydraulic Research, 36(3), 397-414.
- HALLWORTH, M.A.; HUPPERT, H.E.; PHILLIPS, J.C.; SPARKS, R.S. (1996). "*Entrainment into two-dimensional and axisymmetric turbulent gravity currents*". Journal of Fluid Mechanics, 308, 289-311.
-

- 
- HAUENSTEIN, W.; DRACOS, T.H. (1984). "*Investigation of plunging density currents generated by inflows in lakes*". Journal of Hydraulic Research, IAHR, 22(3), 157-179.
- HEBBERT, B.; IMBERGER, J.; LOH, I.; PATTERSON, J. (1979). "*Collie river underflow into the Wellington reservoir*". Journal of the Hydraulic Division, ASCE, 105(5), 533-545.
- IMBERGER, J.; THOMPSON, R.T.; FANDRY, C. (1976). "*Selective withdrawal from a finite rectangular tank*". Journal of Fluid Mechanics, 78, 489-512.
- JOHNSON, T.R.; ELLIS, C.R.; FARELL, G.J.; STEFAN, H.G. (1987b). "*Negatively buoyant flow in a diverging channel. Part 2: 3-D flow field descriptions*". Journal of Hydraulic Engineering, ASCE, 113(6), 731-742.
- KAO, T.W.; PAO, H.P.; WEI, S.N. (1974). "*Dynamics of establishment of selective withdrawal of a stratified fluid from a line sink. Part 2 : Experiment*". Journal of Fluid Mechanics, 65(4), 689-710.
- KAO, T.W. (1977). "*Density currents and their applications*". Journal of the Hydraulic Division, ASCE, 103(5), 543-555.
- KAO, T.W. (1991). "*Selective withdrawal : A revisit*". Environmental Hydraulics, Lee e Chung ,eds, Balkema, Rotterdam, 543-546.
- KOH, R.C.Y. (1971). "*Two-dimensional surface warm jets*". Journal of the Hydraulic Division, 97(6), 819-836.
- SAFAIE, B. (1979). "*Mixing of buoyant surface jet over sloping bottom*". Journal Watway, Port, Coastal and Ocean Engineering Division, ASCE, 105(4), 357-373.
- SAVAGE, S.B.; BRIMBERG, J. (1975). "*Analysis of plunging phenomena in water reservoirs*". Journal of Hydraulic Research, IAHR, 13(2), 187-205.
- SINGH, B.; SHAH, C.R. (1971). "*Plunging phenomena of density currents in reservoirs*". La Houille Blanche, 26(1), 59-64.
- SMITH, J. F; ed (1987). "*Laser Safety Guide – Laser Institute of America*". 6<sup>a</sup> ed. Toledo.
- TSIHRINTZIS, V.A.; ALAVIAN, V. (1996). "*Spreading of three-dimensional inclined gravity plumes*". , Journal of Hydraulic Research, IAHR, 34(5), 695-711.
-

---

## Bibliografia Complementar

- AEA TECHNOLOGY (1997). *“Visiflow. User Guide and Technical Reference”*. Oxfordshire, Oxford.
- DORN, W.S.; McCracken, D.D. (1978). *“Cálculo Numérico com estudos de casos em FORTRAN IV”*. EDUSP, São Paulo.
- EASTMAN KODAK COMPANY. (1997). *“Kodak Megaplug Camera”*. Motion analysis Systems Division, San Diego, California.
- EASTMAN KODAK COMPANY. (1997). *“Kodak Megaplug Remote Panel Software”*. Motion analysis Systems Division, San Diego, California.
- FOX, R.W.; MCDONALD, A.T. (1981). *“Introdução à mecânica dos fluidos”*. Editora Guanabara Dois, 2ª edição. Rio de Janeiro.
- GAO, F.; YAMAJI, H.; SHUTO, N. (1991). *“An experimental study on buoyant surface jets”*. Environmental Hydraulics, Lee e Chung, eds, Balkema, Rotterdam, 193-198.
- HARLEMAN, D.R.F. (1989). *“Transport process for water quality control”*. M.I.T., Cambridge.
- HIRSCH, C. (1988). *“Numerical computation of internal and external flows”*. 5ª edição. John Wiley & Sons Ltd. England.
- JOHNSON, T.R.; FARELL, G.J.; ELLIS, C.R.; STEFAN, H.G. (1987a). *“Negatively buoyant flow in a diverging channel. Part 1: Flow regimes”*. Journal of Hydraulic Engineering, ASCE, 113(6), 716-730.
- KRANENBURG, C. (1983). *“Internal kinematic waves and the large-scale of two-layer stratified flow”*. Journal of Hydraulic Research, IAHR, 21(4), 259-275.
- PAO, H.P.; KAO, T.W. (1974). *“Dynamics of establishment of selective withdrawal of a stratified fluid from a line sink. Part 1. Theory”*. Journal of Fluid Mechanics, 65(4), 657-688.
- TURNER, J.S. (1973). *“Buoyancy effects in fluids”*. Cambridge University Press, London, U.K.
-

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Escola de Engenharia de São Carlos (1996). *“Diretrizes para elaboração de dissertações e teses na EESC-USP”*. São Carlos, São Paulo.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Escola Politécnica da USP (1991). *“Diretrizes para apresentação de dissertações e teses”*. São Paulo, São Paulo.

XIAODE, Z.; YONJI, T. (1991). *“The study of longitudinal dispersion coefficient of density current”*. Environmental Hydraulics, Lee e Chung ,eds, Balkema, Rotterdam, 511-516.

WANG, L.X.; YU, C.Z. (1991). *“Aplicação de digital image processing technique in environmental hydraulics”*. Environmental Hydraulics, Lee e Chung ,eds, Balkema, Rotterdam, 229-234.

---

---

## **Apêndice I    Adequação do Laboratório de Hidráulica**

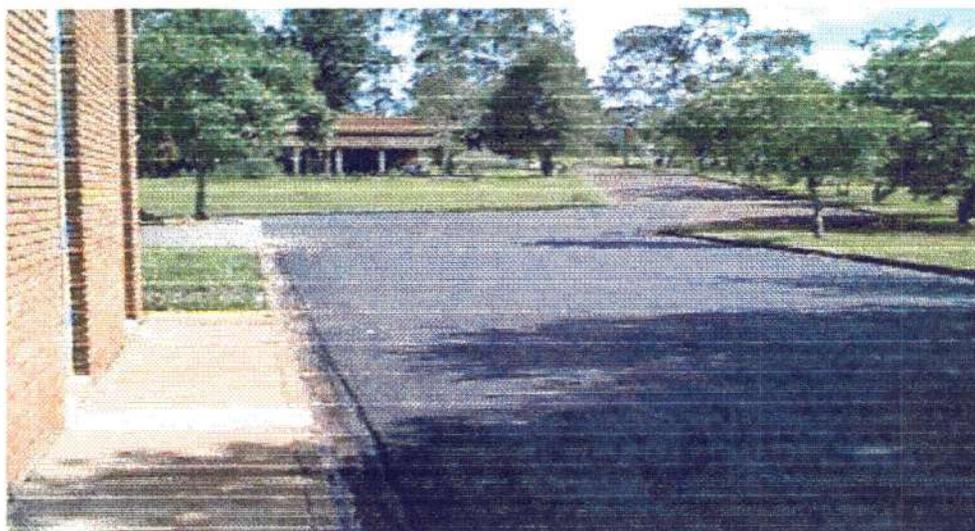
Para se adequar o Laboratório de Hidráulica às necessidades desta pesquisa e das futuras, algumas benfeitorias tiveram lugar durante o período compreendido entre agosto de 1997 e maio de 1998. Dentre todas, destacam-se:

1. Revisão e melhoria da parte elétrica, com mudanças de quadros de disjuntores; alteração da disposição da rede bifásica sob o telhado; aterramento de toda a rede elétrica; implementação de rede elétrica adequada às salas de microcomputadores, da fonte Laser e dos sistemas de ar-condicionado.
  2. Colocação de sistemas de ar-condicionado nas salas de fonte Laser, dos microcomputadores e de professores.
  3. Adequação da oficina mecânica.
  4. Colocação de cortinas opacas nas principais salas, com o objetivo de garantir a segurança no manuseio de fontes Laser de Classe 4.
  5. Demolição de estruturas que dificultavam acesso a todas as entradas.
  6. Reforma de todo o telhado.
  7. Reforma de toda a sala de VLPI, com substituição do piso, colocação de divisórias e pintura.
  8. Construção de abrigo para cilindros de gás a serem utilizados com VLPI e nos cromatógrafos.
  9. Revisão do sistema sanitário e reforma da fossa séptica.
  10. Adequação da cozinha para pernoite de alunos.
  11. Reforma do piso do corredor de entrada.
  12. Recolocação dos extintores de incêndio.
-

13. Desmanche de sistemas sem possibilidade de utilização futura no Laboratório.
14. Limpeza geral do Laboratório.
15. Construção de canaletas de drenagem no salão principal.
16. Pintura externa de todo o Laboratório.
17. Implementação de sistema de água de fontes naturais da região para suprir a necessidade de abastecimento do Laboratório de Hidráulica, do Laboratório de Meios Porosos e do restaurante do CRHEA.



*FIGURA I.1 – Vista lateral do Laboratório de Hidráulica*



*FIGURA I.2 – Via de acesso ao Laboratório*

---



*FIGURA 1.3 – Vista da entrada principal do Laboratório*



*FIGURA 1.4 – Sistema de abastecimento de água limpa*

O sistema de abastecimento de água foi montado com base na coleta de três fontes da região. A canalização dessa coleta dirige-se a um reservatório metálico de 5.500 litros colocado na parte dos fundos da casa de bombas (*Figura 1.4*). Este reservatório foi reaproveitado de projetos anteriores, pois encontrava-se desativado. A vazão aproveitada das fontes na época de seca é da ordem de 600 l/h e na época de chuvas, de 1000 l/h. Este reservatório pode ser mantido cheio e com nível constante por meio do dispositivo de drenagem montado junto a ele.

A água desse reservatório abastece duas caixas de 1000 litros cada, na laje superior do laboratório. Para esse suprimento, utiliza-se de uma bomba centrífuga de grande vazão na saída do reservatório metálico, fazendo com que o

tempo de enchimento total das duas caixas seja inferior a 20 minutos. Estas caixas são mantidas sempre cheias por meio de chaves-bóia.

Além de suprir boa parte do CRHEA com água de boa qualidade (principalmente quanto à sua limpidez) – anteriormente tal abastecimento era feito com água vinda diretamente (e sem tratamento) da represa do Lobo –, esta implementação propiciou a realização de ensaios sem um tratamento da água para melhorar a visualização dos escoamentos.

---

## Apêndice II - O Método VDL<sup>1</sup>

### O Método VDL

Suas características básicas são:

- ❖ técnica óptica;
- ❖ medição de velocidades locais e instantâneas;
- ❖ não exige a introdução de sondas.

### Princípio Básico de Funcionamento

As partículas microscópicas presentes no escoamento, mesmo em presença de fortes acelerações, atravessam uma sucessão de zonas claras e escuras equidistantes (rede de franjas de interferência). O fluxo luminoso difundido por essas partículas é então modulado a uma frequência proporcional a sua velocidade de escoamento.

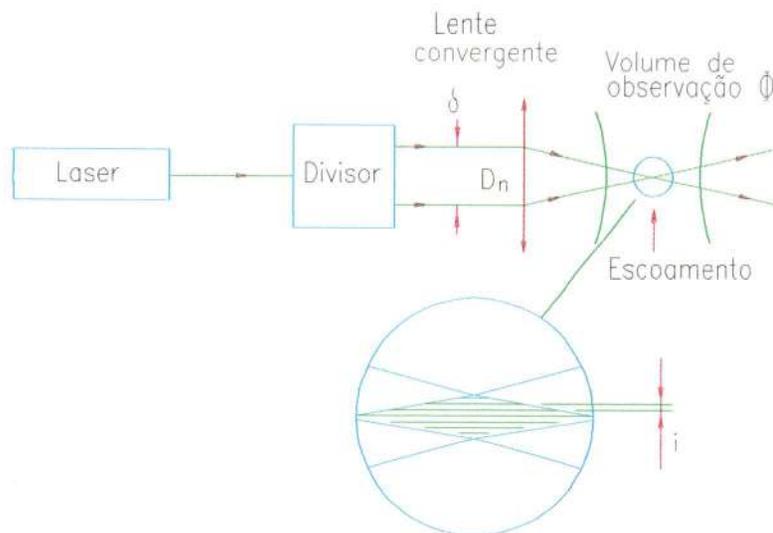


FIGURA II.1 – O volume de medição no método VDL

<sup>1</sup> O presente texto foi traduzido de BOUTIER et alii (1994).

Conforme mostra a **Figura II.1**, dois feixes luminosos, provenientes de um mesmo Laser, cruzam-se devido à ação de uma lente convergente e são focalizados num pequeno volume da região do escoamento. Dentro desse volume de secção aparece um sistema de franjas de interferência dispostas seguindo planos eqüidistantes, sendo aquelas paralelas às bissetrizes interiores dos feixes incidentes (Experiência de Young).

A distância entre dois planos sucessivos é a chamada interfranja  $i$  e uma partícula, entrando no volume de medida, com uma velocidade  $\vec{V}$  percorre em um tempo  $t$  uma distância  $i'$  entre duas franjas sucessivas (**Figura II.2**).

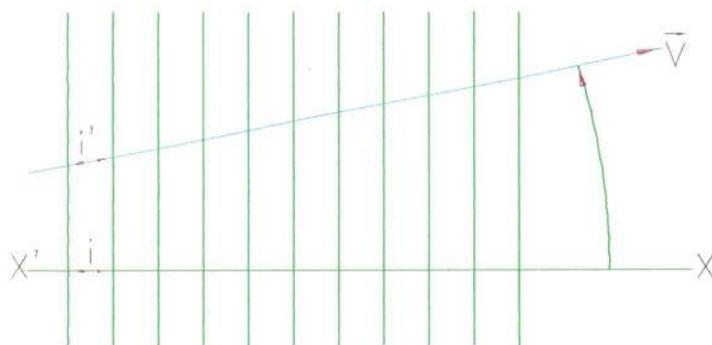


FIGURA II.2 – Rede de franjas

O módulo da velocidade na direção  $x$  é dado por:

$$|\vec{V}| = \frac{i}{t \cos(\vec{V} \text{ o } \vec{x})} \quad (\text{II.1})$$

A componente  $u$  da direção  $x$  é dada por:

$$u = \frac{i}{t} = fi \quad (\text{II.2})$$

onde:

$f$  é frequência de passagem pela rede de franjas na direção  $x$ .

Pelo fato das pequenas dimensões do volume  $\phi$ , que são da ordem de micrometros, a partícula, enquanto iluminada, difunde a luminosidade em todas as direções. Ao atravessar o volume, ela passa sucessivamente pelas franjas claras e escuras e a luz refletida é então modulada à frequência  $f$ .

A interfranja, que aparece como coeficiente de proporcionalidade na equação anterior, é função do comprimento de onda, do índice de refração em torno

do volume  $\phi$  e do ângulo de convergência dos feixes incidentes. Tem-se que:

$$l = \frac{\lambda}{2n \sin\left(\frac{\pi}{2}\right)} \quad (\text{II.3})$$

onde:

- $\lambda$  é o comprimento de onda da irradiação no vácuo, em [nm];
- $n$  é o índice de refração do fluido em escoamento;
- $\pi$  é o ângulo de convergência dos feixes que deixam a lente convergente.

A luz refletida por uma partícula é em parte recolhida por um sistema óptico que forma a imagem do volume  $\phi$  sobre um diâgrama colocado defronte a um fotodetector (ou, mais freqüentemente, a um fotomultiplicador). O sinal elétrico deste detector é modulado à freqüência  $f$ , a medida desta freqüência permite determinar a componente  $u$  da velocidade no ponto.

### **Medida Simultânea da Várias Componentes de Velocidade**

O método descrito acima permite determinar a componente  $u$  (na direção  $x$ ) do vetor velocidade ( $\vec{V} = ui + vj + wk$ ) perpendicularmente às franjas; entretanto, não fornece a orientação e o módulo desse vetor.

Em escoamentos bidimensionais, sabe-se que o vetor velocidade está contido em um plano paralelo à direção do escoamento. É suficiente medir dois componentes para determinar o módulo e a direção do vetor. Nos escoamentos estacionários, essas dois componentes podem ser medidos sucessivamente por duas orientações da rede de franjas. Mas, se o escoamento não for permanente, como em caso de turbulência, é necessária a medição simultânea das duas componentes.

A solução para a medida simultânea das duas componentes consiste em criar duas redes de franjas, espaçadas entre si de um certo ângulo. A luz refletida pelas partículas é recuperada por dois fotodetectores, cada qual sensível a somente uma das duas redes.

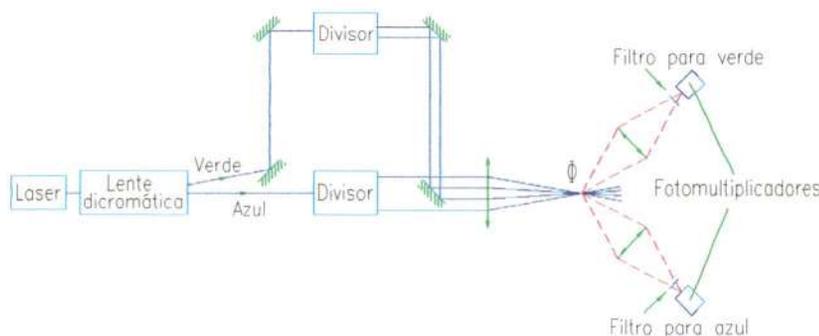
Diferentes procedimentos são possíveis para diferenciar estas redes: polarizações diferentes, velocidades de defilamento diferentes (um só detector, mas dois canais de tratamento de sinal em paralelo), utilização de radiações de comprimento de onda diferentes. Esta última é a mais utilizada e será descrita abaixo.

Utiliza-se a propriedade do Laser de argônio ionizado de emitir simultaneamente grandes potências (e da mesma ordem de grandeza) para duas radiações distintas, uma azul -  $\lambda = 488 \text{ nm}$  - e a outra verde -  $\lambda = 514,5 \text{ nm}$ .

Uma lâmina dicromática separa espacialmente os raios azul e verde do feixe Laser; cada um dos dois feixes azul e verde entra em um sistema de divisão de

feixe, conforme mostra a **Figura II.3**. Sobre a lente de emissão, chegam dois pares de feixes paralelos (dois feixes azuis e dois verdes); cada um desses feixes define um plano; os dois planos formam um ângulo que pode ser modificado (ângulos usuais situam-se entre 60 e 90 graus). Dentro do volume  $\phi$  tem-se a formação de duas redes de franjas, uma devido à radiação azul e a outra à verde.

A luz refletida pelas partículas que passam pelo volume  $\phi$  é em seguida coletada por uma lente que a concentra sobre dois fotomultiplicadores.



**FIGURA II.3 – Sistema VDL bidimensional**

A separação dos feixes azul e verde é assegurada por uma outra lente dicromática.

Um fotomultiplicador contém um filtro interferente azul e o outro, um verde. Os sinais saídos dos dois fotomultiplicadores são enviados a um sistema de tratamento de sinais, para se obter as grandezas desejadas.

**NOTA:** Em escoamentos tridimensionais, para que sejam conhecidas as três componentes de velocidade e as características turbulentas ( $\sqrt{u'^2}, \sqrt{v'^2}, \sqrt{w'^2}, \overline{u'v'}, \overline{u'w'}, \overline{v'w'}$ ) é necessário estabelecer três redes de franjas que meçam componentes não-coplanares e forneçam características distintas.

A solução mais operacional para o estudo de escoamentos consiste em associar ao VDL bidimensional um VDL unidimensional, com a utilização do raio violeta ( $\lambda = 476,5$  nm) ou no velocímetro bidimensional ou no unidimensional.

### **O Sistema VDL Unidimensional**

Serão vistos neste item os seguintes tópicos:

- Descrição geral do sistema.

- Parâmetros básicos de funcionamento.
- Tratamento de sinais dos fotomultiplicadores.
- Observações gerais sobre o sistema.

### Descrição Geral do Sistema

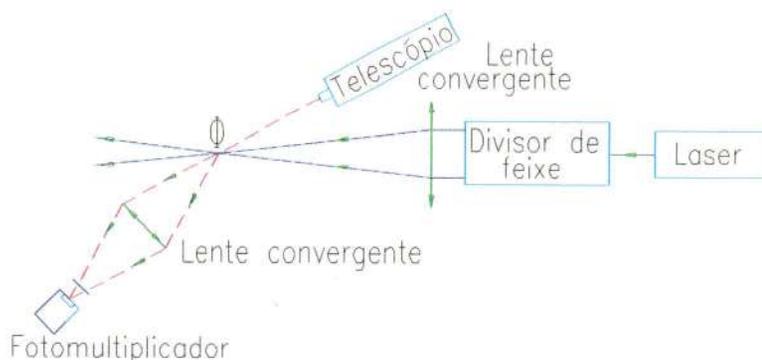


FIGURA II.4 – Sistema VDL unidimensional

Dada a **Figura II.4**, tem-se:

- A fonte pode ser um Laser Ar-ion ou He-Ne com potência variando entre 0,5 e 10 Watt sobre a radiação verde ( $\lambda = 514,5 \text{ nm}$ ).
- A emissão compõe-se dos seguintes elementos:
  1. *telescópio afocal de amplificação I*: utilizado para uma boa focalização do feixe laser no ponto de cruzamento do volume  $\phi$ ;
  2. *divisor de feixes*: sua saída fornece dois feixes paralelos de igual intensidade; com uma simples rotação deste divisor, a rede de franjas de interferência gira dentro de  $\phi$ , permitindo assim medir sucessivamente diferentes componentes da velocidade, não simultaneamente.

Da **Figura II.5**, onde  $I_0$  é a intensidade do feixe incidente, os feixes emergentes são paralelos e simétricos em relação ao feixe incidente; na seção A, os dois feixes emergentes percorreram o mesmo caminho óptico após o ponto de incidência O;

3. *moduladores optoacústicos*: servem para determinar o sinal da velocidade;
4. *lente de emissão*: focaliza e propicia o cruzamento dos feixes advindos do divisor no volume de medida  $\phi$ .

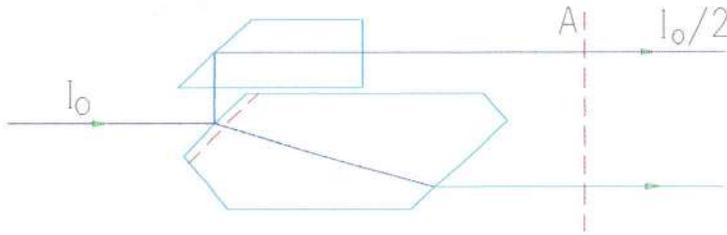


FIGURA II.5 – Divisor de feixe

➤ Geralmente é necessário colocar *traçadores* no escoamento. As partículas usadas são:

1. *Gases frios*: fumaças de incenso ou tabaco, nevoeiro de óleo de silicone;
2. *Gases quentes*: pós de óxidos refratários como  $ZrO_2$ ,  $TiO_2$ ,  $SiO_2$ . Acima de 2700 é difícil a utilização desses pós, a não ser em escoamentos de gases neutros.
3. *Líquidos*: microesferas de polímeros envolvendo rodamina.

➤ A *recepção* é constituída de uma objetiva com grande abertura para recolher a luz refletida pelas partículas e formar a imagem de  $\phi$  sobre um diafragma situado defronte a um fotomultiplicador; este diafragma limita a luz parasita. Um filtro interferente deve ser colocado defronte ao fotomultiplicador para eliminar a radiação ambiente (seu papel é de fundamental importância nos velocímetros bi e tridimensionais, para que cada fotomultiplicador seja sensível somente a uma rede de franjas).

Quando se quer medir o tamanho das partículas, utilizam-se, geralmente, três fotomultiplicadores em escoamentos unidimensionais; a diferença de fase dos sinais entre os dois primeiros fotomultiplicadores é – sob certas condições – uma medida direta do tamanho da partícula. O terceiro fotomultiplicador é incluído para aumentar a faixa de medida do tamanho das partículas, além de poder discriminar entre partículas esféricas e não-esféricas.

### Escolha de Parâmetros de Funcionamento

O volume  $\phi$  é caracterizado pelo seu diâmetro  $\Phi$ , a interfranja  $i$  e o número de franjas  $N$ , então:

$$N = \frac{\phi}{i}$$

(II.4)

O diâmetro  $\Phi$  define a resolução espacial e  $i$  determina a frequência, valores que são estabelecidos em função da variação de velocidades do escoamento. Um número mínimo de franjas é necessário para se obterem resultados bem precisos, e este número mínimo é, às vezes, estabelecido pelo sistema de tratamento de sinal presente na instalação. Na escolha dos parâmetros, as relações seguintes devem ser observadas:

$$\pi \approx \frac{\delta}{df} \quad (\text{II.5})$$

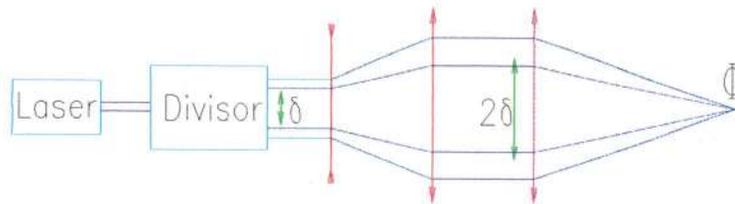
onde:

- $\delta$  é a distância entre os feixes oriundos do divisor de feixes;
- $df$  é a distância focal da lente convergente.

Com a equação anterior e a *Equação (II.7)*, obtém-se:

$$u = fi \approx f \frac{\lambda}{2n \operatorname{sen}\left(\frac{\delta}{2df}\right)} \quad (\text{II.6})$$

Para melhorar a resolução espacial, pode-se agir sobre os diâmetros dos feixes que deixam o divisor de feixes. Por exemplo, com o sistema óptico da *Figura II.6*, conserva-se o número de franjas e melhora-se por um determinado fator o valor de  $\Phi$  do volume  $\phi$ , porque  $\delta$  e o diâmetro dos feixes são multiplicados por dois; por outro lado,  $i$  é duas vezes maior.



*FIGURA II.6 – Montagem para o aumento de resolução do volume de observação  $\phi$*

### *Tratamento do Sinal*

Os sinais oriundos dos fotomultiplicadores apresentam-se como uma sucessão de gaussianas que recobrem senóides (com ruído); essa é uma característica da passagem das partículas pelo volume de medida  $\phi$ .

A fim de controlar o alinhamento óptico do sistema, é necessária a utilização de um osciloscópio, com a finalidade de garantir a permanência dos sinais.

As primeiras técnicas desenvolvidas para tratar tais sinais baseavam-se na análise em frequência dos mesmos, que são:

- análise espectral, com a ajuda de um analisador de espectros;
- análise espectral em paralelo, com a ajuda de uma bateria de filtros;
- seguidor de frequência: este aparelho acompanha as flutuações de frequência e libera uma tensão analógica proporcional à velocidade. Entretanto, nos escoamentos aerodinâmicos os sinais são muito espaçados; com isso, é uma técnica mais utilizada em escoamentos hidrodinâmicos, nos quais os sinais são basicamente regulares.

Uma técnica mais recente lança mão de funções de correlação com curto tempo de resposta (entre 10 e 50 ns): basicamente, a função de autocorrelação do sinal é calculada em tempo real.

Todas as técnicas citadas acima integram o sinal num grande intervalo de tempo, conhecendo-se, com isso, o valor médio da velocidade.

As *técnicas de contagem* medem o período das senóides – previamente filtradas – para cada sequência destas nas gaussianas; obtêm-se, desse modo, valores instantâneos de velocidade e, através disto, o espectro de turbulência pelo cálculo da Transformada de Fourier da função de autocorrelação do sinal de velocidade em função do tempo e os valores superiores da turbulência. Diversas técnicas de contagem foram desenvolvidas por laboratórios e empresas; é inerente e necessário a todos estes dispositivos critérios de validação que assegurem que a medida do período se efetue dentro da sucessão de senóides.

Em um velocímetro verdadeiramente operacional, as informações numéricas saídas dos canais de contagem são tratadas por programas, para se calcular os parâmetros de turbulência e propiciar o traçado de curvas.

### ***Observações Gerais Sobre o Sistema***

O sistema VDL permite estudos dos seguintes escoamentos: jatos livres, camadas limite, zonas de descolamento, esteiras, zonas de recirculação, escoamentos ultrassônicos, plumas, escoamentos em máquinas hidráulicas.

É necessário ter uma aparelhagem, tanto óptica quanto mecânica, rígida e robusta, que permita deslocar o volume de medida mas que conserve o alinhamento óptico.

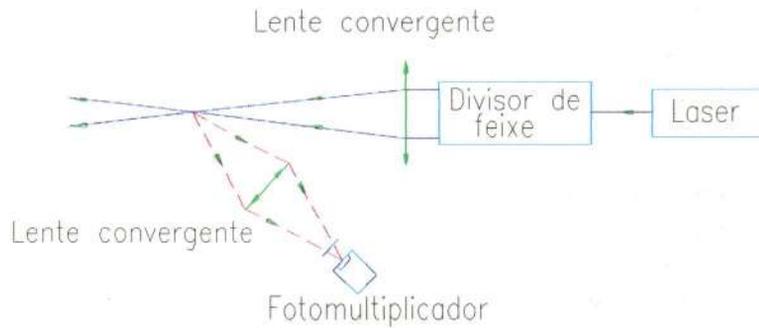
A seguir, são apresentadas diferentes possibilidades de fixação da *recepção*. Como a dimensão das partículas é da ordem do comprimento de onda do Laser, a difusão luminosa segue a Lei de Mie: a difusão posterior é muito mais

---

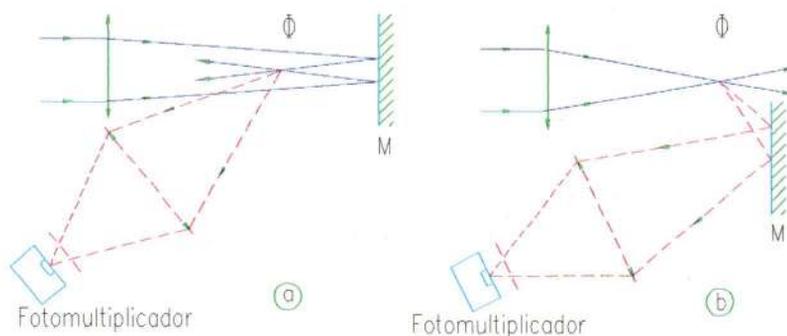
intensa que a retrodifusão, teoricamente entre 100 e 1000 vezes, na prática aproximadamente 30 vezes (as partículas não são todas esféricas).

É então preferível optar por uma montagem de difusão posterior cada vez que o acesso ao escoamento assim o permite, ainda que mecanicamente esta solução seja mais de difícil implementação, pela precariedade de possibilidade de deslocamento do volume de medida. A retrodifusão, mostrada na **Figura II.7**, é a mais fácil de ser estabelecida.

Uma solução que envolve as duas possibilidades anteriores consiste em colocar um espelho no outro lado do escoamento, resguardando as vantagens da difusão posterior quanto à qualidade do sinal. A versão da **Figura II.8.b** é a melhor para escoamentos com fortes turbulências ou próximos de ondas de choque, isso porque os feixes Laser percorrem, antes de se cruzarem, um menor caminho no meio turbulento.



**FIGURA II.7** – Montagem em retrodifusão (a difusão posterior foi mostrada na Figura II.4)



**FIGURA II.8** – Versões de montagem de um sistema VDL defronte a um espelho

Com o método VDL, existem limites de aproximação dos feixes Laser em relação às paredes: parede paralela aos feixes  $\Rightarrow$  0,3 mm, parede na qual os feixes

se chocam após se cruzarem  $\Rightarrow$  8 mm.

Nos escoamentos em que existem fortes gradientes de velocidade (escoamentos muito turbulentos e nas vizinhanças das ondas de choque), os feixes Laser são defletidos por efeito de miragem. O volume de medida não se encontra no local desejado; em casos extremos os feixes, não se cruzam, e com isso a velocimetria a Laser não pode ser empregada.

Paredes laterais de vidro são convenientes (com confinamento do escoamento), desde que não apresentem riscos ou falta de homogeneidade; o acrílico deve ser evitado, pois a travessia dos feixes provoca uma difusão intensa; assim, a taxa de luminosidade parasita aumenta fortemente os sinais de ruído nas células fotomultiplicadoras.

A taxa de turbulência é definida por:

$$\frac{\sqrt{u'^2}}{u_{local}}$$

(II.7)

onde:

$\sqrt{u'^2}$  é o valor médio da velocidade local;

$u_{local}$  são as flutuações longitudinais da velocidade.

Se a taxa exceder 30%, é necessário utilizar um método de "desfile" das franjas para se saber o sentido da componente de velocidade.

É desejável que se filtre o elemento em escoamento à montante da zona em estudo, para eliminar impurezas existentes na instalação e injetar em seguida, em uma câmara de tranquilização, as partículas microscópicas para visualização.

A precisão das medidas depende de três fatores:

- *A dimensão das partículas*: se não são microscópicas, podem acarretar erros de alguns pontos percentuais;
- *o alinhamento*: a medida do ângulo  $\theta$  deve ser feita com um teodolito;
- *a precisão do sistema de tratamento de sinal*: uma precisão da ordem de 1% é atualmente atendida;

### **Características da Turbulência**

Além do módulo e orientação do vetor velocidade, os parâmetros de

turbulência podem ser de grande interesse. Em escoamentos bidimensionais, são:

$\overline{u'^2}$  são as flutuações longitudinais de velocidade,

$\overline{v'^2}$  são as flutuações transversais de velocidade,

$\overline{u'v'}$  e a tensão de cisalhamento.

Para se obterem estas informações, necessita-se ou medir simultaneamente duas componentes da velocidade ou medir sucessivamente três componentes da velocidade. A seguir são apresentados estes dois métodos que fornecem as grandezas turbulentas em função das quantidades medidas com a velocimetria a Laser.

### Medida Sucessiva de Três Componentes Coplanares da Velocidade

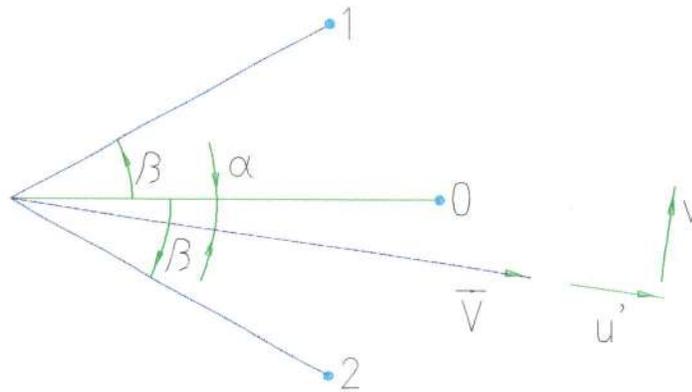


FIGURA II.9 – Medidas de três componentes coplanares de velocidade

As quantidades medidas são valores médios no tempo segundo as três direções 0,1,2; na direção 0 mede-se a componente  $u_0$  e por conseguinte,  $\sqrt{\overline{u_0'^2}}$ . Repete-se o procedimento para as direções 1 e 2.

A orientação  $\alpha$  do vetor velocidade média é dada por:

$$\alpha = \frac{1}{3} \left[ \text{Arctg} \left( \cot g\beta - \frac{1}{\text{sen } \beta} \frac{\overline{u_1}}{u_0} \right) + \text{Arctg} \left( \frac{1}{\text{sen } \beta} \frac{\overline{u_2}}{u_0} - \cot g\beta \right) + \text{Arctg} \left( \frac{1}{\text{tg}\beta} \frac{\overline{u_2} - \overline{u_1}}{u_2 + u_1} \right) \right] \quad (\text{II.8})$$

O módulo da velocidade média é:

$$\bar{U} = \frac{1}{3} \left[ \frac{\bar{u}_0}{\cos \alpha} + \frac{\bar{u}_1}{\cos[\alpha + \beta]} + \frac{\bar{u}_2}{\cos[\alpha - \beta]} \right] \quad (\text{II.9})$$

Os parâmetros de turbulência são:

$$\overline{u'^2} = \overline{u_0'^2} \left( 1 - \frac{\text{sen}^2 \alpha}{\text{sen}^2 \beta} \right) + \left( \overline{u_1'^2} + \overline{u_2'^2} \right) \frac{\text{sen}^2 \alpha}{2 \text{sen}^2 \beta} - \left( \overline{u_1'^2} - \overline{u_2'^2} \right) \frac{\text{sen} 2\alpha}{2 \text{sen} 2\beta} \quad (\text{II.10})$$

$$\overline{v'^2} = -\overline{u_0'^2} \left( \frac{\cos 2\alpha + \cos 2\beta}{2 \text{sen}^2 \beta} \right) + \left( \overline{u_1'^2} + \overline{u_2'^2} \right) \frac{\cos^2 \alpha}{2 \text{sen}^2 \beta} + \left( \overline{u_1'^2} - \overline{u_2'^2} \right) \frac{\text{sen} 2\alpha}{2 \text{sen} 2\beta} \quad (\text{II.11})$$

$$\overline{u'v'} = \overline{u_0'^2} \left( \frac{\text{sen} 2\alpha}{2 \text{sen}^2 \beta} \right) - \left( \overline{u_1'^2} + \overline{u_2'^2} \right) \frac{\text{sen} 2\alpha}{4 \text{sen}^2 \beta} + \left( \overline{u_1'^2} - \overline{u_2'^2} \right) \frac{\cos 2\alpha}{2 \text{sen} 2\beta} \quad (\text{II.12})$$

### Medida Simultânea de Duas Componentes da Velocidade

As informações são obtidas três vezes mais rápido e não é necessária mais a hipótese de escoamento permanente. Da **Figura II.10**, cada medida fornece, seguindo os dois eixos 1 e 2, um par de valores instantâneos  $u_{1i}$  e  $u_{2i}$ ; os parâmetros de interesse são calculados em relação ao sistema de coordenadas  $XoY$  e são:

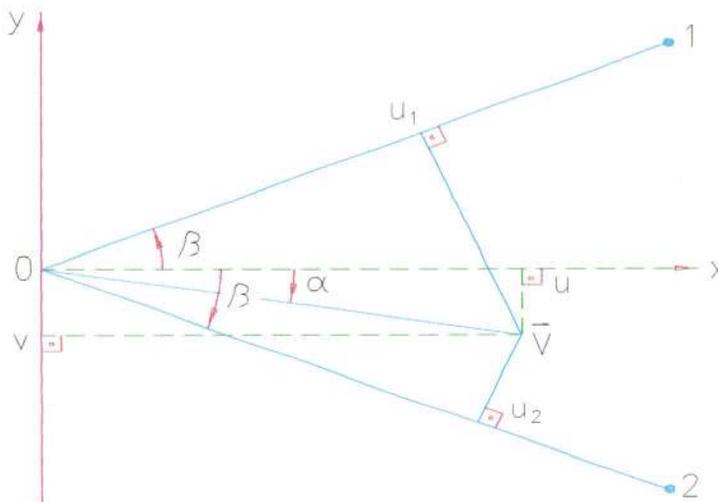


FIGURA II.10 – Esquema para medição simultânea de duas componentes de velocidade

$$u_1 = \frac{1}{2 \cos \beta} (u_{1i} + u_{2i}) \quad (\text{II.13})$$

$$v' = \frac{1}{2 \operatorname{sen} \beta} (u_1 - u_2) \quad (\text{II.14})$$

$$\alpha = \operatorname{arctg} \left( \frac{v}{u} \right) = \operatorname{arctg} \left( \frac{1 - u_1 - u_2}{\operatorname{tg} \beta (u_1 + u_2)} \right) \quad (\text{II.15})$$

$$U = \sqrt{u^2 + v^2} = \frac{1}{\operatorname{sen} 2\beta} \sqrt{u_1^2 + u_2^2} - 2u_1 u_2 \cos 2\beta \quad (\text{II.16})$$

$$\sqrt{u'^2} = \sqrt{u^2 - u^2} \quad (\text{II.17})$$

$$\sqrt{v'^2} = \sqrt{v^2 - v^2} \quad (\text{II.18})$$

$$u'v' = uv - u_1 v_2 = \frac{u_1^2 - u_2^2}{2 \operatorname{sen} 2\beta} \quad (\text{II.19})$$

## Apêndice III - Tabelas

$$\Delta = 0,0097$$

$$Re_{\frac{10}{\lambda}} = \frac{v \cdot RH}{\Delta}$$



Tabelas

|       |          |          |       |        |        |      |      |     |         |         |        |       |        |        |        |       |       |         |         |        |        |        |      |         |         |     |
|-------|----------|----------|-------|--------|--------|------|------|-----|---------|---------|--------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|---------|---------|--------|--------|--------|------|---------|---------|-----|
| 21211 | 34       | 12.8     | mpgso | 22     | 1005.5 | 25   | 698  | 0.5 | 4.8     | 0.41555 | 1003.5 | 1.177 | 120.09 | 2.45   | 3.8    | 0.008 | 5.40  | 51.00   | 38.5    | 2.38   | 0.1812 | 161    | 134  | shn     | nfo     |     |
| 21212 | 36       | 12.5     | mpgso | 22.5   | 1005.5 | 24   | 698  | 0.7 | 4.8     | 0.54444 | 1003.5 | 1.289 | 68.57  | 3.43   | 18.48  | 5.4   | 0.006 | 5.40    | 68.02   | 39.4   | 2.77   | 0.1300 | 314  | 244     | shn     | nfo |
| 21214 | 38       | 12.5     | mpgso | 22.5   | 1005.5 | 23.5 | 698  | 0.7 | 4.8     | 0.54444 | 1003.5 | 3.289 | 68.98  | 3.43   | 46.81  | 13.6  | 0.006 | 5.40    | 262.58  | 638.9  | 7.02   | 0.0203 | 795  | 618     | shn     | nfo |
| 21215 | 38       | 12.5     | mpgso | 22.5   | 1005.5 | 28   | 698  | 0.7 | 2       | 0.41178 | 1003.5 | 0.553 | 146.03 | 1.4    | 3.88   | 2.6   | 0.006 | 5.40    | 18.51   | 8.7    | 1.38   | 0.5436 | 154  | 98      | shn     | nfo |
| 21222 | 40       | 12.5     | mpgso | 22.5   | 1005.5 | 28   | 698  | 0.7 | 2       | 0.41178 | 1003.5 | 1.329 | 130.20 | 1.4    | 10.18  | 7.3   | 0.008 | 5.40    | 54.64   | 73.9   | 3.74   | 0.0716 | 424  | 249     | shn     | nfo |
| 21223 | 38       | 12.5     | mpgso | 22.5   | 1005.5 | 26   | 688  | 0.7 | 2       | 0.41178 | 1003.5 | 1.315 | 68.22  | 1.4    | 18.83  | 13.5  | 0.008 | 5.40    | 102.14  | 256.0  | 6.98   | 0.0207 | 789  | 484     | shn     | nfo |
| 21224 | 37       | 12.5     | mpgso | 22.5   | 1005.5 | 25   | 698  | 0.7 | 2       | 0.41178 | 1003.5 | 3.209 | 68.25  | 1.4    | 46.15  | 33.0  | 0.006 | 5.88    | 271.66  | 16.23  | 1.82   | 0.0088 | 1823 | 1331    | shn     | nfo |
| 21225 | 43       | 12.5     | mpgso | 22.5   | 1024   | 24   | 698  | 0.7 | 2       | 0.41178 | 1022   | 0.681 | 181.23 | 1.4    | 5.78   | 4.1   | 0.024 | 23.54   | 135.72  | 23.7   | 1.01   | 0.8719 | 240  | 141     | shn     | nfo |
| 21226 | 44       | 12.5     | mpgso | 22     | 1024   | 24   | 698  | 0.7 | 2       | 0.41178 | 1022   | 1.328 | 126.65 | 1.4    | 10.00  | 7.1   | 0.024 | 23.54   | 235.42  | 71.4   | 1.76   | 0.3231 | 417  | 245     | shn     | nfo |
| 21227 | 42       | 12.5     | mpgso | 22     | 1024   | 25   | 698  | 0.7 | 2       | 0.41178 | 1022   | 1.817 | 68.78  | 1.4    | 28.48  | 18.2  | 0.024 | 23.54   | 88.64   | 483.7  | 4.48   | 0.0488 | 1062 | 824     | shn     | nfo |
| 21228 | 41       | 12.5     | mpgso | 22     | 1024   | 25   | 698  | 0.7 | 2       | 0.41178 | 1022   | 3.119 | 68.68  | 1.4    | 43.81  | 31.3  | 0.024 | 23.54   | 1031.44 | 1371.0 | 7.71   | 0.0168 | 1825 | 1074    | shn     | nfo |
| 21231 | 45       | 12.5     | mpgso | 22     | 1024   | 23   | 698  | 0.7 | 4.8     | 0.54444 | 1022   | 0.483 | 148.77 | 3.43   | 3.18   | 0.9   | 0.024 | 23.54   | 74.28   | 2.8    | 0.23   | 18.478 | 54   | 42      | shn     | nfo |
| 21232 | 48       | 12.5     | mpgso | 22     | 1024   | 23   | 698  | 0.7 | 4.8     | 0.54444 | 1022   | 1.218 | 128.45 | 3.43   | 8.18   | 2.7   | 0.024 | 23.54   | 216.39  | 24.5   | 0.88   | 2.2680 | 156  | 122     | shn     | nfo |
| 21233 | 47       | 12.5     | mpgso | 22.5   | 1024   | 24   | 698  | 0.7 | 4.8     | 0.54444 | 1022   | 1.637 | 68.03  | 3.43   | 23.20  | 8.8   | 0.024 | 23.54   | 546.29  | 157.0  | 1.87   | 0.2601 | 385  | 307     | shn     | nfo |
| 21234 | 48       | 12.5     | mpgso | 22.5   | 1024   | 24   | 698  | 0.7 | 4.8     | 0.54444 | 1022   | 3.375 | 68.91  | 3.43   | 47.88  | 14.0  | 0.024 | 23.54   | 1128.88 | 671.5  | 3.45   | 0.0862 | 818  | 635     | shn     | nfo |
| 21235 | 48       | 12.5     | mpgso | 22     | 1024   | 23   | 698  | 0.7 | 4.8     | 0.54444 | 1022   | 3.319 | 27.8   | 3.43   | 116.71 | 34.0  | 0.024 | 23.54   | 2747.78 | 3871.4 | 8.38   | 0.0142 | 1985 | 1544    | shn     | nfo |
| 21311 | 4        | 4.8-12.5 | mpgso | 25     | 1025   | 25   | 698  | 0.7 | 4.8     | 0.54444 | 1022   | 1.130 | 158.68 | 3.43   | 7.05   | 2.1   | 0.025 | 24.52   | 172.92  | 14.5   | 0.50   | 4.0525 | 120  | 83      | nfo/shn | nfo |
| 21312 | 5        | 4.8-12.5 | mpgso | 25     | 1025   | 25   | 698  | 0.7 | 4.8     | 0.54444 | 1022   | 1.828 | 128.94 | 3.43   | 12.32  | 3.6   | 0.025 | 24.52   | 382.12  | 44.2   | 0.87   | 1.3208 | 210  | 143     | nfo/shn | nfo |
| 21313 | 1        | 4.8-12.5 | mpgso | 25     | 1025   | 25   | 698  | 0.7 | 4.8     | 0.54444 | 1023   | 1.703 | 68.33  | 3.43   | 24.98  | 7.1   | 0.025 | 24.52   | 587.48  | 173.0  | 1.71   | 0.3403 | 414  | 322     | nfo/shn | nfo |
| 21314 | 3        | 4.8-12.5 | mpgso | 25     | 1025   | 25   | 698  | 0.7 | 4.8     | 0.54444 | 1023   | 3.289 | 68.18  | 3.43   | 46.83  | 13.6  | 0.025 | 24.52   | 1143.52 | 833.8  | 3.78   | 0.0828 | 783  | 617     | nfo/shn | nfo |
| 21315 | 2        | 4.8-12.5 | mpgso | 25     | 1025   | 25   | 698  | 0.7 | 4.8     | 0.54444 | 1023   | 3.317 | 32.2   | 3.43   | 100.70 | 28.4  | 0.025 | 24.52   | 2488.48 | 2958.2 | 7.88   | 0.0188 | 1713 | 1332    | nfo/shn | nfo |
| 21321 | 6        | 4.8-12.5 | mpgso | 24     | 1025   | 22.5 | 698  | 0.7 | 2       | 0.41178 | 1023   | 0.894 | 148.7  | 1.4    | 6.53   | 4.7   | 0.025 | 24.52   | 180.25  | 30.5   | 1.13   | 0.7880 | 272  | 180     | nfo/shn | nfo |
| 21322 | 7        | 4.8-12.5 | mpgso | 24     | 1025   | 23   | 698  | 0.7 | 2       | 0.41178 | 1023   | 1.504 | 128.16 | 1.4    | 11.38  | 8.1   | 0.025 | 24.52   | 278.37  | 82.7   | 1.88   | 0.2803 | 475  | 279     | nfo/shn | nfo |
| 21323 | 8        | 4.8-12.5 | mpgso | 24     | 1025   | 23   | 698  | 0.7 | 2       | 0.41178 | 1023   | 1.827 | 68.81  | 1.4    | 22.34  | 18.5  | 0.025 | 24.52   | 870.37  | 533.7  | 4.71   | 0.0450 | 1139 | 870     | nfo/shn | nfo |
| 21324 | 9        | 4.8-12.5 | mpgso | 24     | 1025   | 23   | 698  | 0.7 | 2       | 0.41178 | 1023   | 3.281 | 68.6   | 1.4    | 48.33  | 33.1  | 0.025 | 24.52   | 1138.88 | 1532.8 | 7.88   | 0.0157 | 1930 | 1135    | nfo/shn | nfo |
| 21421 | 10       | 4.8-12.5 | mpgso | 24     | 1025.5 | 23.5 | 698  | 0.7 | 2       | 0.41178 | 1033.4 | 1.174 | 148.87 | 1.4    | 7.63   | 5.5   | 0.035 | 34.73   | 298.00  | 41.5   | 1.11   | 0.8181 | 318  | 187     | nfo/shn | nfo |
| 21422 | 12       | 4.8-12.5 | mpgso | 24     | 1025.5 | 24   | 698  | 0.7 | 2       | 0.41178 | 1033.4 | 1.809 | 128.22 | 1.4    | 12.14  | 8.7   | 0.035 | 34.73   | 421.88  | 105.3  | 1.75   | 0.3231 | 508  | 288     | nfo/shn | nfo |
| 21423 | 14       | 4.8-12.5 | mpgso | 24     | 1025.5 | 24   | 698  | 0.7 | 2       | 0.41178 | 1033.4 | 1.527 | 68.27  | 1.4    | 21.38  | 15.1  | 0.035 | 34.73   | 375.88  | 320.8  | 3.07   | 0.1081 | 883  | 518     | nfo/shn | nfo |
| 21424 | 11       | 4.8-12.5 | mpgso | 24     | 1025.5 | 21.5 | 698  | 0.7 | 2       | 0.41178 | 1033.4 | 3.289 | 68     | 1.4    | 45.71  | 32.8  | 0.035 | 34.73   | 1587.17 | 1482.1 | 6.82   | 0.0228 | 1884 | 1120    | nfo/shn | nfo |
| 21425 | 13       | 4.8-12.5 | mpgso | 24     | 1025.5 | 24   | 698  | 0.7 | 2       | 0.41178 | 1033.4 | 3.237 | 38.52  | 1.4    | 78.28  | 54.5  | 0.035 | 34.73   | 2792.41 | 4487.3 | 11.48  | 0.0076 | 3303 | 1843    | nfo/shn | nfo |
| 21411 | 15       | 4.8-12.5 | mpgso | 24     | 1025   | 24   | 698  | 0.7 | 4.8     | 0.54444 | 1032.8 | 1.038 | 148.77 | 3.43   | 8.74   | 2.0   | 0.035 | 34.74   | 230.81  | 13.3   | 0.40   | 6.2028 | 115  | 89      | nfo/shn | nfo |
| 21412 | 17       | 4.8-12.5 | mpgso | 24     | 1025   | 24.5 | 698  | 0.7 | 4.8     | 0.54444 | 1032.8 | 1.880 | 128    | 3.43   | 14.22  | 4.1   | 0.035 | 34.74   | 428.82  | 88.0   | 0.65   | 1.3844 | 242  | 188     | nfo/shn | nfo |
| 21413 | 19       | 4.8-12.5 | mpgso | 24     | 1025   | 23.5 | 698  | 0.7 | 4.8     | 0.54444 | 1032.8 | 1.608 | 68.88  | 3.43   | 22.78  | 7.8   | 0.035 | 34.74   | 777.04  | 180.2  | 1.35   | 0.5873 | 398  | 300     | nfo/shn | nfo |
| 21414 | 16       | 4.8-12.5 | mpgso | 24     | 1025   | 24   | 698  | 0.7 | 4.8     | 0.54444 | 1032.8 | 3.430 | 65.48  | 3.43   | 60.21  | 14.8  | 0.035 | 34.74   | 1725.95 | 248.8  | 3.02   | 0.1087 | 882  | 671     | nfo/shn | nfo |
| 21415 | 18       | 4.8-12.5 | mpgso | 24     | 1025   | 24.5 | 698  | 0.7 | 4.8     | 0.54444 | 1032.8 | 3.387 | 32.71  | 3.43   | 88.38  | 28.0  | 0.035 | 34.74   | 3401.65 | 2878.3 | 5.82   | 0.0288 | 1560 | 1314    | nfo/shn | nfo |
| 21429 | 18       | 4.8-12.5 | mpgso | 20     | 1025.5 | 21   | 698  | 1   | 4.8     | 0.71814 | 1033.4 | 1.835 | 68.81  | 4.89   | 21.85  | 4.4   | 0.038 | 34.75   | 728.13  | 64.8   | 0.75   | 1.7894 | 387  | 280     | nfo/shn | nfo |
| 21434 | 4.8-12.5 | mpgso    | 20    | 1025.5 | 20     | 698  | 1.38 | 4.9 | 0.88277 | 1033.4  | 3.485  | 61.82 | 9.75   | 52.28  | 7.7    | 0.034 | 34.75 | 1817.08 | 404.7   | 1.12   | 0.8823 | 889    | 588  | nfo/shn | nfo     |     |
| 21435 | 4.8-12.5 | mpgso    | 18    | 1024.5 | 20     | 698  | 1.38 | 4.9 | 0.88277 | 1033.4  | 3.285  | 31.82 | 6.78   | 88.80  | 14.8   | 0.038 | 34.75 | 3488.62 | 1473.0  | 2.13   | 0.2282 | 1687   | 1088 | nfo/shn | nfo     |     |
| 21438 | 4.8-12.5 | mpgso    | 18    | 1024.5 | 20     | 698  | 1.38 | 4.9 | 0.88277 | 1033.4  | 3.300  | 19.84 | 6.78   | 161.11 | 23.8   | 0.035 | 33.78 | 5441.43 | 3888.4  | 3.48   | 0.0821 | 2740   | 1753 | nfo/shn | nfo     |     |
| 21211 | 20       | 4.8-12.5 | mpgso | 22     | 1016   | 21.5 | 698  | 0.7 | 4.8     | 0.54444 | 1014   | 0.643 | 148.88 | 3.43   | 6.20   | 1.8   | 0.016 | 15.78   | 97.38   | 11.2   | 0.55   | 3.3378 | 108  | 82      | nfo/shn | nfo |
| 21212 | 22       | 4.8-12.5 | mpgso | 22     | 1015   | 22   | 698  | 0.7 | 4.8     | 0.54444 | 1013   | 1.375 | 130.08 | 3.43   | 10.44  | 3.0   | 0.016 | 14.71   | 163.57  | 31.8   | 0.95   | 1.1728 | 177  | 138     | nfo/shn | nfo |
| 21213 | 22       | 4.8-12.5 | mpgso | 22.5   | 1015   | 22   | 698  | 0.7 | 4.8     | 0.54444 | 1013   | 1.833 | 68.24  | 3.43   | 23.12  | 8.2   | 0.015 | 14.71   | 340.12  | 155.8  | 2.10   | 0.2288 | 383  | 308     | nfo/shn | nfo |
| 21214 | 24       | 4.8-12.5 | mpgso | 22     | 1015   | 21.5 | 698  | 0.7 | 4.8     | 0.54444 | 1013   | 3.180 | 70.98  | 3.43   | 43.75  | 12.8  | 0.015 | 14.71   | 643.78  | 558.1  | 3.82   | 0.0833 | 744  | 578     | nfo/shn | nfo |
| 21215 | 23       | 4.8-12.5 | mpgso | 22     | 1015   | 22   | 698  | 0.7 | 4.8     | 0.54444 | 1013   | 3.315 | 35.2   | 3.43   | 82.87  | 27.1  | 0.015 | 14.71   | 1387.88 | 2519.8 | 8.45   | 0.0140 | 1581 | 1230    | nfo/shn | nfo |
| 21221 | 25       | 4.8-12.5 | mpgso | 23     | 1015   | 22   | 698  | 0.7 | 2       | 0.41178 | 1013   | 0.881 | 148.22 | 1.4    | 6.28   | 4.5   | 0.015 | 14.71   | 82.57   | 28.3   | 1.40   | 0.5100 | 282  | 184     | nfo/shn | nfo |
| 21222 | 27       | 4.8-12.5 | mpgso | 23     | 1015   | 23   | 698  | 0.7 | 2       | 0.41178 | 1013   | 1.732 | 137.81 | 1.4    | 12.40  | 8.8   | 0.015 | 14.71   | 182.43  | 108.8  | 2.78   | 0.1313 | 817  | 304     | nfo/shn | nfo |

sf ff m dm

por hp bo no pm mo t

Page 2 de 4

no mo fuo de

Página 3 de 4

|       |    |          |        |      |        |      |     |     |     |         |        |       |        |      |       |      |       |       |         |        |       |        |      |      |           |     |
|-------|----|----------|--------|------|--------|------|-----|-----|-----|---------|--------|-------|--------|------|-------|------|-------|-------|---------|--------|-------|--------|------|------|-----------|-----|
| 21223 | 28 | 4,6-12,5 | Bo     | 23   | 1015   | 25   | 988 | 0,7 | 2   | 0,41178 | 1013   | 1,396 | 68,82  | 1,4  | 20,02 | 14,3 | 0,015 | 16,71 | 284,65  | 296,4  | 4,48  | 0,0503 | 834  | 491  | sim/sem   | 14  |
| 21224 | 29 | 4,6-12,5 | Bo     | 23   | 1015   | 22,5 | 988 | 0,7 | 2   | 0,41178 | 1013   | 3,339 | 68,33  | 1,4  | 50,44 | 36,0 | 0,015 | 16,71 | 742,18  | 817,2  | 11,23 | 0,0029 | 2102 | 499  | sim/sem   | 36  |
| 21225 | 28 | 4,6-12,5 | Bo     | 23   | 1015   | 25   | 988 | 0,7 | 2   | 0,41178 | 1013   | 3,313 | 33,38  | 1,4  | 97,38 | 66,9 | 0,015 | 16,71 | 1430,09 | 8775,4 | 21,08 | 0,0021 | 4058 | 2387 | sim/sem   | 60  |
| 21226 | 30 | 4,6-12,5 | Bo     | 23   | 1005,5 | 25,5 | 988 | 0,7 | 2   | 0,41178 | 1003,5 | 1,126 | 140,31 | 1,4  | 7,87  | 5,4  | 0,006 | 5,40  | 40,82   | 40,8   | 2,78  | 0,1293 | 315  | 185  | nl/bo/sem | 3   |
| 21227 | 32 | 4,6-12,5 | Bo     | 23   | 1005,5 | 25,5 | 988 | 0,7 | 2   | 0,41178 | 1003,5 | 1,589 | 128,74 | 1,4  | 12,07 | 8,0  | 0,006 | 5,40  | 95,11   | 104,0  | 4,44  | 0,0509 | 503  | 206  | sim/sem   | 12  |
| 21228 | 34 | 4,6-12,5 | Bo     | 23   | 1005,5 | 25   | 988 | 0,7 | 2   | 0,41178 | 1003,5 | 1,450 | 87,86  | 1,4  | 21,28 | 15,2 | 0,006 | 5,40  | 174,95  | 323,7  | 7,82  | 0,0163 | 897  | 522  | sim/sem   | 34  |
| 21229 | 31 | 4,6-12,5 | Bo     | 25   | 1005,5 | 25,5 | 988 | 0,7 | 2   | 0,41178 | 1003,5 | 3,048 | 66,83  | 1,4  | 43,88 | 31,3 | 0,006 | 5,40  | 239,78  | 1376,3 | 16,13 | 0,0038 | 1828 | 1075 | sim/sem   | 70  |
| 21230 | 33 | 4,6-12,5 | Bo     | 25   | 1005,5 | 25,5 | 988 | 0,7 | 2   | 0,41178 | 1003,5 | 2,803 | 36,19  | 1,4  | 82,23 | 58,7 | 0,006 | 5,40  | 443,68  | 4829,9 | 30,22 | 0,0011 | 3428 | 2015 | sim/sem   | 120 |
| 21111 | 35 | 4,6-12,5 | Bo     | 24,5 | 1005,5 | 24   | 988 | 0,7 | 4,9 | 0,54444 | 1003,5 | 0,909 | 148,72 | 3,43 | 8,89  | 1,8  | 0,005 | 5,40  | 32,86   | 19,8   | 0,81  | 1,1877 | 104  | 81   | nl/bo/sem | não |
| 21112 | 37 | 4,6-12,5 | Bo     | 24   | 1005,5 | 23   | 988 | 0,7 | 4,9 | 0,54444 | 1003,5 | 1,253 | 128,74 | 3,43 | 8,70  | 2,9  | 0,005 | 5,40  | 47,23   | 27,4   | 1,48  | 0,4723 | 165  | 129  | sim/sem   | 4   |
| 21113 | 38 | 4,6-12,5 | Bo     | 24   | 1005,5 | 23   | 988 | 0,7 | 4,8 | 0,54444 | 1003,5 | 1,689 | 73,24  | 3,43 | 22,87 | 6,7  | 0,005 | 5,40  | 123,01  | 153,8  | 3,45  | 0,0842 | 381  | 304  | sim/sem   | 22  |
| 21114 | 36 | 4,6-12,5 | Bo     | 24,5 | 1005,5 | 24   | 988 | 0,7 | 4,8 | 0,54444 | 1003,5 | 3,092 | 68,83  | 3,43 | 44,77 | 13,1 | 0,005 | 5,40  | 241,52  | 584,2  | 6,72  | 0,0222 | 761  | 582  | sim/sem   | 30  |
| 22111 | 39 | 4,6-12,5 | reg/bo | 23   | 1005,5 | 23   | 988 | 0,7 | 4,8 | 0,54444 | 1003,5 | 0,909 | 148,06 | 3,43 | 8,12  | 1,8  | 0,005 | 5,40  | 33,01   | 10,9   | 0,82  | 1,1871 | 104  | 81   | nl/bo/bo  | não |
| 22112 | 41 | 4,6-12,5 | reg/bo | 23   | 1005,5 | 23   | 988 | 0,7 | 4,8 | 0,54444 | 1003,5 | 1,317 | 128,5  | 3,43 | 10,21 | 3,0  | 0,006 | 5,40  | 95,10   | 30,4   | 1,53  | 0,4260 | 174  | 135  | nl/bo/sem | 7   |
| 22113 | 42 | 4,6-12,5 | reg/bo | 24   | 1005,5 | 25   | 988 | 0,7 | 4,8 | 0,54444 | 1003,5 | 1,349 | 68,95  | 3,43 | 19,50 | 5,7  | 0,006 | 5,40  | 105,19  | 110,9  | 2,82  | 0,1186 | 332  | 258  | nl/bo/sem | 14  |
| 22114 | 40 | 4,6-12,5 | reg/bo | 23   | 1005,5 | 23   | 988 | 0,7 | 4,8 | 0,54444 | 1003,5 | 2,874 | 67,77  | 3,43 | 43,73 | 12,7 | 0,006 | 5,40  | 235,84  | 557,5  | 6,58  | 0,0232 | 744  | 578  | sim/sem   | 30  |
| 22121 | 43 | 4,6-12,5 | reg/bo | 24   | 1005,5 | 24   | 988 | 0,7 | 2   | 0,41178 | 1003,5 | 1,148 | 148    | 1,4  | 7,73  | 5,5  | 0,006 | 5,40  | 41,70   | 42,7   | 2,84  | 0,1239 | 322  | 189  | nl/bo/bo  | 4   |
| 22122 | 46 | 4,6-12,5 | reg/bo | 24   | 1005,5 | 25   | 988 | 0,7 | 2   | 0,41178 | 1003,5 | 1,252 | 128,42 | 1,4  | 9,72  | 6,9  | 0,006 | 5,40  | 52,42   | 87,4   | 3,57  | 0,0784 | 405  | 239  | nl/bo/bo  | 12  |
| 22123 | 45 | 4,6-12,5 | reg/bo | 24   | 1005,5 | 25   | 988 | 0,7 | 2   | 0,41178 | 1003,5 | 1,330 | 68,32  | 1,4  | 19,40 | 13,9 | 0,006 | 5,40  | 104,68  | 288,8  | 7,13  | 0,0167 | 808  | 475  | sim/sem   | 32  |
| 22124 | 44 | 4,6-12,5 | reg/bo | 24   | 1005,5 | 24   | 988 | 0,7 | 2   | 0,41178 | 1003,5 | 3,104 | 68,03  | 1,4  | 46,07 | 32,2 | 0,006 | 5,40  | 243,17  | 1451,0 | 18,57 | 0,0036 | 1878 | 1105 | sim/sem   | 65  |
| 22321 | 47 | 4,6-12,5 | reg/bo | 24   | 1025   | 24,5 | 988 | 0,7 | 2   | 0,41178 | 1023   | 1,065 | 147,83 | 1,4  | 7,24  | 5,2  | 0,025 | 24,52 | 177,57  | 37,4   | 1,25  | 0,0418 | 302  | 177  | nl/bo/bo  | 5   |
| 22322 | 48 | 4,6-12,5 | reg/bo | 24   | 1025   | 24,5 | 988 | 0,7 | 2   | 0,41178 | 1023   | 1,412 | 128,59 | 1,4  | 10,73 | 7,7  | 0,025 | 24,52 | 295,24  | 82,3   | 1,85  | 0,2820 | 447  | 283  | nl/bo/bo  | 6   |
| 22323 | 49 | 4,6-12,5 | reg/bo | 24   | 1025   | 24,5 | 988 | 0,7 | 2   | 0,41178 | 1023   | 1,831 | 68,81  | 1,4  | 23,24 | 16,6 | 0,025 | 24,52 | 346,99  | 385,7  | 4,01  | 0,0633 | 688  | 570  | sim/sem   | 7   |
| 22311 | 50 | 4,6-12,5 | reg/bo | 24   | 1025   | 22,5 | 988 | 0,7 | 4,9 | 0,54444 | 1023   | 1,353 | 148,45 | 3,43 | 8,91  | 2,6  | 0,025 | 24,52 | 218,49  | 23,1   | 0,63  | 2,5445 | 152  | 118  | nl/bo/bo  | não |
| 22312 | 52 | 4,6-12,5 | reg/bo | 24   | 1025   | 22,5 | 988 | 0,7 | 4,9 | 0,54444 | 1023   | 1,500 | 128,27 | 3,43 | 11,43 | 3,3  | 0,025 | 24,52 | 280,34  | 38,1   | 0,80  | 1,5456 | 184  | 151  | nl/bo/sem | não |
| 22313 | 54 | 4,6-12,5 | reg/bo | 24   | 1025   | 23   | 988 | 0,7 | 4,9 | 0,54444 | 1023   | 1,408 | 68,19  | 3,43 | 20,18 | 5,9  | 0,025 | 24,52 | 484,28  | 110,4  | 1,62  | 0,4872 | 343  | 287  | nl/bo/sem | 6   |
| 22314 | 51 | 4,6-12,5 | reg/bo | 24   | 1025   | 22,5 | 988 | 0,7 | 4,9 | 0,54444 | 1023   | 2,808 | 70,03  | 3,43 | 39,20 | 11,4 | 0,025 | 24,52 | 861,25  | 447,9  | 2,78  | 0,1315 | 687  | 518  | sim/sem   | 13  |
| 22315 | 53 | 4,6-12,5 | reg/bo | 24   | 1025   | 22,5 | 988 | 0,7 | 4,9 | 0,54444 | 1023   | 3,135 | 33,39  | 3,43 | 91,81 | 26,8 | 0,025 | 24,52 | 2251,48 | 2457,3 | 6,46  | 0,0240 | 1561 | 1214 | sim/sem   | 24  |

Segunda fase de ensaios

|       |          |    |    |      |    |     |     |     |         |        |       |        |      |        |      |       |      |        |        |       |        |      |      |           |       |
|-------|----------|----|----|------|----|-----|-----|-----|---------|--------|-------|--------|------|--------|------|-------|------|--------|--------|-------|--------|------|------|-----------|-------|
| v1p1L | 4,6-12,5 | Bo | 22 | 1008 | 21 | 988 | 0,9 | 4,8 | 0,65821 | 1006,0 | 1,815 | 160,83 | 4,41 | 8,89   | 2,3  | 0,008 | 7,83 | 78,23  | 22,6   | 0,85  | 1,3740 | 170  | 124  | nl/bo/sem | não   |
| v1p2L | 4,6-12,5 | Bo | 21 | 1008 | 21 | 988 | 0,9 | 4,8 | 0,65821 | 1006,0 | 1,978 | 160,49 | 4,41 | 10,96  | 2,5  | 0,008 | 7,83 | 85,23  | 26,9   | 0,83  | 1,1875 | 165  | 135  | nl/bo/sem | não   |
| v1p3L | 4,6-12,5 | Bo | 21 | 1008 | 22 | 988 | 0,9 | 4,9 | 0,65821 | 1006,0 | 1,928 | 180,5  | 4,41 | 10,07  | 2,3  | 0,008 | 7,83 | 78,85  | 23,0   | 0,88  | 1,3878 | 171  | 125  | nl/bo/sem | não   |
| v1p1T | 4,6-12,5 | Bo | 21 | 1008 | 22 | 988 | 0,9 | 4,9 | 0,65821 | 1006,0 | 1,817 | 180,66 | 4,41 | 10,00  | 2,3  | 0,008 | 7,83 | 78,30  | 22,7   | 0,85  | 1,3715 | 170  | 124  | nl/bo/sem | não   |
| v1p2T | 4,6-12,5 | Bo | 20 | 1008 | 21 | 988 | 0,9 | 4,8 | 0,65821 | 1006,0 | 1,856 | 180,88 | 4,41 | 10,20  | 2,3  | 0,008 | 7,83 | 79,89  | 23,9   | 0,87  | 1,3176 | 173  | 127  | nl/bo/sem | não   |
| v1p3T | 4,6-12,5 | Bo | 20 | 1008 | 21 | 988 | 0,9 | 4,8 | 0,65821 | 1006,0 | 1,798 | 160,39 | 4,41 | 9,84   | 2,2  | 0,008 | 7,83 | 77,08  | 22,0   | 0,84  | 1,4153 | 167  | 122  | nl/bo/sem | não   |
| v2p1L | 4,6-12,5 | Bo | 18 | 1008 | 20 | 988 | 0,9 | 4,9 | 0,65821 | 1006,0 | 2,079 | 68,88  | 4,41 | 35,26  | 8,0  | 0,008 | 7,83 | 278,18 | 282,0  | 3,61  | 0,1102 | 600  | 438  | sim/sem   | 28,7  |
| v2p2L | 4,6-12,5 | Bo | 20 | 1008 | 20 | 988 | 0,9 | 4,8 | 0,65821 | 1006,0 | 2,080 | 68,84  | 4,41 | 35,90  | 8,0  | 0,008 | 7,83 | 278,48 | 282,5  | 3,61  | 0,1100 | 600  | 439  | sim/sem   | 28,8  |
| v2p3L | 4,6-12,5 | Bo | 20 | 1008 | 20 | 988 | 0,9 | 4,8 | 0,65821 | 1006,0 | 2,588 | 68,37  | 4,41 | 38,77  | 8,3  | 0,008 | 7,83 | 287,88 | 308,6  | 3,14  | 0,1014 | 635  | 457  | sim/sem   | 31,0  |
| v3p1T | 4,6-12,5 | Bo | 23 | 1008 | 23 | 988 | 0,9 | 4,9 | 0,65821 | 1006,0 | 2,511 | 70,52  | 4,41 | 70,52  | 4,41 | 0,008 | 7,83 | 277,21 | 284,1  | 3,02  | 0,1084 | 602  | 440  | sim/sem   | 28,8  |
| v3p2T | 4,6-12,5 | Bo | 23 | 1008 | 24 | 988 | 0,9 | 4,8 | 0,65821 | 1006,0 | 2,548 | 70,71  | 4,41 | 35,82  | 8,1  | 0,008 | 7,83 | 283,54 | 280,9  | 3,05  | 0,1088 | 608  | 446  | sim/sem   | 30,2  |
| v3p3T | 4,6-12,5 | Bo | 23 | 1008 | 24 | 988 | 0,9 | 4,8 | 0,65821 | 1006,0 | 2,682 | 70,79  | 4,41 | 34,95  | 7,9  | 0,008 | 7,83 | 272,87 | 275,4  | 2,86  | 0,1128 | 583  | 433  | sim/sem   | 29,4  |
| v3p1L | 4,6-12,5 | Bo | 18 | 1008 | 16 | 988 | 0,9 | 4,9 | 0,65821 | 1006,0 | 3,013 | 24,48  | 4,41 | 122,95 | 27,7 | 0,008 | 7,83 | 898,23 | 3384,3 | 10,45 | 0,0092 | 2081 | 1522 | sim/sem   | 102,1 |
| v3p2L | 4,6-12,5 | Bo | 20 | 1008 | 21 | 988 | 0,9 | 4,9 | 0,65821 | 1006,0 | 3,005 | 24,53  | 4,41 | 121,77 | 27,6 | 0,008 | 7,83 | 853,74 | 3362,8 | 10,46 | 0,0092 | 2071 | 1515 | sim/sem   | 102,1 |
| v3p3L | 4,6-12,5 | Bo | 21 | 1008 | 21 | 988 | 0,8 | 4,9 | 0,65821 | 1006,0 | 2,880 | 24,68  | 4,41 | 120,12 | 27,2 | 0,008 | 7,83 | 840,88 | 3274,1 | 10,25 | 0,0085 | 2043 | 1484 | sim/sem   | 101,3 |

|       |          |     |    |      |    |     |     |     |         |        |       |       |      |        |      |       |      |         |        |       |        |      |      |         |       |
|-------|----------|-----|----|------|----|-----|-----|-----|---------|--------|-------|-------|------|--------|------|-------|------|---------|--------|-------|--------|------|------|---------|-------|
| V901T | 4.6-12.5 | iso | 23 | 1008 | 22 | 988 | 0.9 | 4.9 | 0.65921 | 1006.0 | 2.872 | 24.55 | 4.41 | 116.20 | 26.4 | 0.006 | 7.63 | 910.78  | 3086.5 | 3.93  | 0.0101 | 1978 | 1448 | sim/sim | 86.0  |
| V902T | 4.6-12.5 | iso | 23 | 1008 | 23 | 989 | 0.9 | 4.9 | 0.65921 | 1006.0 | 2.897 | 24.52 | 4.41 | 121.50 | 27.6 | 0.009 | 7.63 | 851.50  | 3347.4 | 10.28 | 0.0093 | 2098 | 1511 | sim/sim | 102.4 |
| V903T | 4.6-12.5 | iso | 23 | 1008 | 23 | 989 | 0.9 | 4.9 | 0.65921 | 1006.0 | 3.118 | 24.03 | 4.41 | 128.99 | 28.2 | 0.009 | 7.83 | 1010.18 | 3772.5 | 11.02 | 0.0082 | 2184 | 1504 | sim/sim | 109.2 |





|       |    |            |      |      |     |       |     |       |       |      |       |       |       |       |       |      |      |
|-------|----|------------|------|------|-----|-------|-----|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| 21121 | 30 | 0,078 0,22 | liso | 0,7  | 2   | 2,78  | 3   | 2,18  | 2,15  | 1,07 | 1,68  | 2,34  | 3,65  | 4,15  | 4,63  | 1,44 | 0,93 |
| 21122 | 32 | 0,078 0,22 | liso | 0,7  | 2   | 4,44  | 12  | 5,36  | 3,43  | 1,36 | 2,68  | 3,74  | 4,31  | 5,67  | 6,32  | 1,97 | 1,27 |
| 21123 | 34 | 0,078 0,22 | liso | 0,7  | 2   | 7,62  | 36  | 13,89 | 6,06  | 1,79 | 4,72  | 6,59  | 5,44  | 8,28  | 9,23  | 2,87 | 1,85 |
| 21124 | 31 | 0,078 0,22 | liso | 0,7  | 2   | 16,13 | 70  | 25,93 | 12,48 | 2,97 | 8,73  | 13,56 | 7,66  | 13,41 | 14,95 | 4,65 | 2,99 |
| 21128 | 33 | 0,078 0,22 | liso | 0,7  | 2   | 30,22 | 120 | 43,48 | 23,98 | 3,52 | 18,24 | 28,45 | 10,89 | 20,38 | 22,73 | 7,05 | 4,55 |
| 21112 | 37 | 0,078 0,22 | liso | 0,7  | 4,9 | 1,46  | 4   | 2,03  | 1,13  | 0,77 | 0,98  | 1,23  | 3,02  | 2,70  | 3,01  | 0,93 | 0,60 |
| 21113 | 38 | 0,078 0,22 | liso | 0,7  | 4,9 | 3,45  | 22  | 7,10  | 2,67  | 1,19 | 2,08  | 2,80  | 3,93  | 4,79  | 5,34  | 1,88 | 1,07 |
| 21114 | 36 | 0,078 0,22 | liso | 0,7  | 4,9 | 6,72  | 30  | 9,26  | 5,20  | 1,98 | 4,05  | 5,66  | 5,09  | 7,48  | 8,34  | 2,59 | 1,97 |
| 22112 | 41 | 0,078 0,22 | lugo | 0,7  | 4,9 | 1,33  | 7   | 2,87  | 1,19  | 0,79 | 0,92  | 1,29  | 3,06  | 2,79  | 3,11  | 0,97 | 0,62 |
| 22113 | 42 | 0,078 0,22 | lugo | 0,7  | 4,9 | 2,92  | 14  | 4,85  | 2,28  | 1,09 | 1,77  | 2,46  | 3,71  | 4,29  | 4,79  | 1,49 | 0,86 |
| 22114 | 40 | 0,078 0,22 | lugo | 0,7  | 4,9 | 6,56  | 30  | 9,36  | 5,08  | 1,84 | 3,96  | 5,53  | 5,04  | 7,36  | 8,21  | 2,55 | 1,84 |
| 22121 | 43 | 0,078 0,22 | lugo | 0,7  | 2   | 2,84  | 4   | 2,53  | 2,20  | 1,08 | 1,71  | 2,39  | 3,68  | 4,21  | 4,70  | 1,48 | 0,94 |
| 22122 | 46 | 0,078 0,22 | lugo | 0,7  | 2   | 3,57  | 12  | 5,36  | 2,78  | 1,21 | 2,16  | 3,01  | 3,98  | 4,81  | 5,47  | 1,70 | 1,10 |
| 22123 | 45 | 0,078 0,22 | lugo | 0,7  | 2   | 7,13  | 32  | 12,42 | 5,52  | 1,71 | 4,30  | 6,00  | 5,22  | 7,78  | 8,68  | 2,70 | 1,74 |
| 22124 | 44 | 0,078 0,22 | lugo | 0,7  | 2   | 16,57 | 66  | 24,07 | 12,82 | 2,80 | 10,00 | 13,95 | 7,76  | 13,66 | 15,22 | 4,73 | 3,05 |
| 22321 | 47 | 0,078 0,22 | lugo | 0,7  | 2   | 1,25  | 5   | 2,89  | 0,97  | 0,71 | 0,75  | 1,05  | 2,90  | 2,43  | 2,72  | 0,84 | 0,54 |
| 22322 | 48 | 0,078 0,22 | lugo | 0,7  | 2   | 4,01  | 7   | 3,24  | 1,43  | 0,97 | 1,12  | 1,56  | 3,22  | 3,17  | 3,53  | 1,10 | 0,71 |
| 22323 | 48 | 0,078 0,22 | lugo | 0,7  | 2   | 4,01  | 7   | 3,59  | 1,10  | 0,76 | 2,42  | 3,37  | 4,15  | 5,30  | 5,91  | 1,84 | 1,19 |
| 22313 | 54 | 0,078 0,22 | lugo | 0,7  | 4,9 | 1,42  | 6   | 2,59  | 3,10  | 1,28 | 0,88  | 3,00  | 3,00  | 2,65  | 2,88  | 0,92 | 0,69 |
| 22314 | 51 | 0,078 0,22 | lugo | 0,7  | 4,9 | 2,76  | 13  | 4,57  | 2,13  | 1,06 | 1,88  | 2,32  | 3,64  | 4,13  | 4,81  | 1,43 | 0,92 |
| 22315 | 53 | 0,078 0,22 | lugo | 0,7  | 4,9 | 6,48  | 24  | 7,97  | 5,00  | 1,63 | 3,80  | 5,44  | 5,01  | 7,28  | 8,13  | 2,53 | 1,63 |
| 21434 |    | 0,078 0,22 | liso | 1,38 | 4,9 | 1,12  | 5   | 1,91  | 0,87  | 0,69 | 0,68  | 0,94  | 1,79  | 2,28  | 2,59  | 0,79 | 0,51 |
| 21435 |    | 0,078 0,22 | liso | 1,38 | 4,9 | 2,13  | 20  | 4,46  | 1,65  | 0,93 | 1,29  | 1,79  | 3,38  | 3,46  | 3,89  | 1,21 | 0,76 |
| 21436 |    | 0,078 0,22 | liso | 1,38 | 4,9 | 3,49  | 32  | 6,49  | 2,70  | 1,20 | 2,11  | 2,94  | 3,94  | 4,93  | 5,39  | 1,68 | 1,08 |

Tabela III.3 - Avaliação do coeficiente de carregamento

| Enxada (cm) | h (cm)  | d <sub>h</sub> (cm) | h <sub>1</sub> (cm) | P <sub>0</sub> (kg/cm <sup>2</sup> ) | σ <sub>0</sub> (cm/cm <sup>2</sup> ) | u (cm/cm) | u <sub>1</sub> (cm/cm) | σ <sub>1</sub> (cm/cm <sup>2</sup> ) | Q (cm <sup>2</sup> /s) | Q <sub>1</sub> (cm <sup>2</sup> /s) | Q <sub>2</sub> (cm <sup>2</sup> /s) | Q <sub>3</sub> (cm <sup>2</sup> /s) | Q <sub>4</sub> (cm <sup>2</sup> /s) | Q <sub>5</sub> (cm <sup>2</sup> /s) | Q <sub>6</sub> (cm <sup>2</sup> /s) | Q <sub>7</sub> (cm <sup>2</sup> /s) | Q <sub>8</sub> (cm <sup>2</sup> /s) | Q <sub>9</sub> (cm <sup>2</sup> /s) |  |
|-------------|---------|---------------------|---------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------|------------------------|--------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|
| 0           | 1,03450 | 1,00                | 1032,43             | 33,74                                | 4,40                                 | 4,40      | 4,40                   | 33,74                                | 21,55                  | 0,00202                             | 1,7444                              |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |  |
| 10          | 1,03400 | 0,43                | 1031,93             | 33,25                                | 2,00                                 | 2,00      | 2,00                   | 33,25                                | 21,87                  | 0,00075                             | 3,5636                              |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |  |
| 20          | 1,03375 | 0,32                | 1031,68             | 33,01                                | 2,00                                 | 2,00      | 2,00                   | 33,01                                | 22,03                  | 0,00114                             | 3,0601                              |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |  |
| 44          | 1,03225 | 0,19                | 1030,19             | 31,54                                | 1,71                                 | 1,71      | 1,71                   | 31,54                                | 23,05                  | 0,00121                             | 2,3182                              |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |  |
| 68          | 1,03000 | 0,17                | 1027,94             | 29,34                                | 1,50                                 | 1,50      | 1,50                   | 29,34                                | 24,78                  | 0,00081                             | 2,0697                              |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |  |
| 92          | 1,02850 | 0,13                | 1026,44             | 27,87                                | 1,50                                 | 1,50      | 1,50                   | 27,87                                | 26,09                  | 0,00217                             | 1,5635                              |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |  |
| 128         | 1,02400 | 0,10                | 1021,95             | 23,47                                | 1,44                                 | 1,44      | 1,44                   | 23,47                                | 30,98                  | 0,00091                             | 1,4508                              |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |  |
| 172         | 1,02200 | 0,13                | 1019,96             | 21,52                                | 1,10                                 | 1,10      | 1,10                   | 21,52                                | 33,79                  | 0,00040                             | 1,2701                              |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |  |
| 216         | 1,02100 | 0,15                | 1018,96             | 20,54                                | 1,44                                 | 1,44      | 1,44                   | 20,54                                | 35,40                  | 0,00037                             | 1,2789                              |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |  |
| 264         | 1,02000 | 0,17                | 1017,96             | 19,56                                | 1,67                                 | 1,67      | 1,67                   | 19,56                                | 37,17                  | 0,00068                             | 1,2799                              |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |  |
| 292         | 1,01900 | 0,20                | 1016,95             | 18,58                                | 1,55                                 | 1,55      | 1,55                   | 18,58                                | 39,13                  |                                     | 1,4293                              |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |  |
| 0           | 1,03550 | 1,38                | 1033,43             | 34,72                                | 7,73                                 | 7,73      | 7,73                   | 34,72                                | 52,28                  | 0,00366                             | 0,8015                              |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |  |
| 8           | 1,03475 | 1,00                | 1032,68             | 33,99                                | 6,00                                 | 6,00      | 6,00                   | 33,99                                | 53,41                  | 0,00217                             | 1,1200                              |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |  |
| 20          | 1,03375 | 0,90                | 1031,68             | 33,01                                | 5,00                                 | 5,00      | 5,00                   | 33,01                                | 54,99                  | 0,00129                             | 1,3126                              |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |  |
| 32          | 1,03300 | 0,50                | 1030,93             | 32,27                                | 4,50                                 | 4,50      | 4,50                   | 32,27                                | 56,24                  | 0,00143                             | 0,8906                              |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |  |
| 44          | 1,03225 | 0,40                | 1030,19             | 31,54                                | 4,00                                 | 4,00      | 4,00                   | 31,54                                | 57,55                  | 0,00402                             | 1,1308                              |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |  |
| 68          | 1,02750 | 0,30                | 1025,45             | 26,90                                | 2,67                                 | 2,67      | 2,67                   | 26,90                                | 67,49                  |                                     | 1,1283                              |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |  |
| 0           | 1,03500 | 1,38                | 1032,93             | 34,23                                | 14,76                                | 14,76     | 14,76                  | 34,23                                | 99,80                  | 0,00190                             | 0,2169                              |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |  |
| 8           | 1,03475 | 2,01                | 1032,68             | 33,99                                | 13,00                                | 13,00     | 13,00                  | 33,99                                | 100,52                 | 0,00573                             | 0,4933                              |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |  |
| 20          | 1,03350 | 2,95                | 1031,43             | 32,76                                | 10,50                                | 10,50     | 10,50                  | 32,76                                | 104,27                 | 0,00642                             | 1,1261                              |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |  |
| 32          | 1,03000 | 1,60                | 1027,94             | 29,34                                | 8,00                                 | 8,00      | 8,00                   | 29,34                                | 116,43                 | 0,00386                             | 0,9551                              |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |  |
| 44          | 1,02850 | 1,42                | 1026,44             | 27,87                                | 6,00                                 | 6,00      | 6,00                   | 27,87                                | 122,56                 | 0,00179                             | 1,7495                              |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |  |
| 68          | 1,02675 | 0,85                | 1024,70             | 26,16                                | 3,80                                 | 3,80      | 3,80                   | 26,16                                | 130,58                 |                                     | 1,3855                              |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |  |
| 0           | 1,03450 | 1,38                | 1032,43             | 33,74                                | 23,83                                | 23,83     | 23,83                  | 33,74                                | 161,11                 | 0,00433                             | 0,0820                              |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |  |
| 8           | 1,03400 | 2,01                | 1031,93             | 33,25                                | 18,00                                | 18,00     | 18,00                  | 33,25                                | 163,48                 | 0,03183                             | 0,2306                              |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |  |
| 20          | 1,02850 | 2,95                | 1026,44             | 27,87                                | 16,00                                | 16,00     | 16,00                  | 27,87                                | 195,03                 | 0,04745                             | 0,4182                              |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |  |
| 32          | 1,02300 | 3,90                | 1020,95             | 22,49                                | 12,00                                | 12,00     | 12,00                  | 22,49                                | 241,67                 | 0,01165                             | 0,7933                              |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |  |
| 44          | 1,02000 | 2,50                | 1017,96             | 19,56                                | 9,00                                 | 9,00      | 9,00                   | 19,56                                | 277,91                 | 0,00707                             | 0,9404                              |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |  |
| 68          | 1,01700 | 2,00                | 1014,97             | 16,63                                | 5,40                                 | 5,40      | 5,40                   | 16,63                                | 326,96                 | 0,00493                             | 1,1161                              |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |  |
| 92          | 1,01500 | 2,00                | 1012,97             | 14,67                                | 5,50                                 | 5,50      | 5,50                   | 14,67                                | 370,55                 |                                     | 0,9669                              |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |  |

Handwritten signature and notes in the bottom left corner.

Tabela III.4 - Escoramentos subcríticos na entrada (não-permanente)

| Espaço | L (cm) |     | B/B  |       | L     |      | L    |      | L     |         | E       | Q    |           | h         | h <sub>0</sub> | D       | R <sub>1</sub> | E   | R <sub>0</sub> , R <sub>01</sub> | V <sub>0</sub> | C <sub>0</sub> | C <sub>1</sub> | F <sub>0</sub> (10 <sup>3</sup> m) | F <sub>1</sub> (10 <sup>3</sup> m) | F <sub>2</sub> (10 <sup>3</sup> m) | F <sub>3</sub> (10 <sup>3</sup> m) |
|--------|--------|-----|------|-------|-------|------|------|------|-------|---------|---------|------|-----------|-----------|----------------|---------|----------------|-----|----------------------------------|----------------|----------------|----------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
|        | 1      | 2   | 1    | 2     | 1     | 2    | 1    | 2    | 1     | 2       |         | 1    | 2         |           |                |         |                |     |                                  |                |                |                |                                    |                                    |                                    |                                    |
| 11311  | 0      | 0   | 4,9  | 0,0   | 1,16  | 1,16 | 0,00 | 0,43 | 37,70 | 0,00004 | 3,98    | 0,70 | 0,0010230 | 24,52     | 12,6026        | 0,00013 | 53             | 0   | 0,0E+00                          | 8,9E-02        | 1,0E+00        | 0,0E+00        | 0,0E+00                            | 0,0E+00                            | 2,9E-02                            | 4,7E-03                            |
|        | 15     | 10  | 7    | 13,93 | 18,4  | 0,67 | 0,14 | 0,28 | 0,31  | 45,88   | 0,00003 | 3,98 | 0,80      | 0,0010230 | 24,48          | 46,4337 | 0,00003        | 38  | 10                               | 9,3E-04        | 1,0E-01        | 2,0E-01        | 2,4E-01                            | 1,1E+00                            | 6,1E-02                            | 2,7E-03                            |
|        | 30     | 20  | 10   | 9,75  | 36,7  | 0,67 | 0,20 | 0,31 | 0,31  | 29,70   | 0,00005 | 3,88 | 0,48      | 0,0010230 | 24,47          | 32,5036 | 0,00004        | 30  | 10                               | 1,9E-03        | 1,2E-01        | 2,0E-01        | 3,3E-01                            | 1,5E+00                            | 4,3E-02                            | 2,7E-03                            |
|        | 45     | 30  | 12   | 8,12  | 55,1  | 0,67 | 0,13 | 0,34 | 0,39  | 19,80   | 0,00008 | 3,99 | 0,40      | 0,0010229 | 24,40          | 24,0796 | 0,00006        | 26  | 5                                | 3,4E-03        | 1,3E-01        | 2,8E-01        | 3,1E-01                            | 1,4E+00                            | 3,3E-02                            | 2,8E-03                            |
|        | 70     | 48  | 13   | 7,50  | 88,2  | 0,72 | 0,78 | 0,04 | 0,39  | 15,05   | 0,00011 | 4,01 | 0,28      | 0,0010228 | 24,28          | 18,8761 | 0,00009        | 24  | 1                                | 7,0E-03        | 1,3E-01        | 5,8E-01        | 5,2E-01                            | 2,4E+00                            | 2,5E-02                            | 3,1E-03                            |
|        | 85     | 68  | 18   | 5,42  | 124,9 | 0,80 | 0,80 | 0,20 | 0,46  | 15,05   | 0,00011 | 4,01 | 0,28      | 0,0010228 | 24,28          | 10,4500 | 0,00017        | 18  | 5                                | 1,8E-02        | 1,4E-01        | 3,0E-01        | 3,0E-01                            | 5,5E-01                            | 1,7E-02                            | 3,3E-03                            |
|        | 120    | 88  | 19   | 5,13  | 161,6 | 0,80 | 0,88 | 0,04 | 0,61  | 8,47    | 0,00022 | 4,06 | 0,24      | 0,0010225 | 23,98          | 7,3841  | 0,00028        | 17  | 1                                | 3,7E-02        | 1,5E-01        | 7,2E-01        | 6,0E-01                            | 2,8E+00                            | 1,3E-02                            | 3,7E-03                            |
|        | 150    | 117 | 22   | 4,43  | 214,9 | 0,97 | 1,07 | 0,10 | 0,65  | 4,98    | 0,00041 | 4,25 | 0,18      | 0,0010214 | 22,94          | 3,6070  | 0,00060        | 16  | 2                                | 1,5E-01        | 1,6E-01        | 5,3E-01        | 6,2E-01                            | 2,8E+00                            | 8,1E-03                            | 4,6E-03                            |
|        | 180    | 152 | 23   | 4,24  | 279,2 | 1,17 | 1,08 | 0,03 | 0,67  | 3,46    | 0,00063 | 4,63 | 0,19      | 0,0010195 | 21,04          | 3,2834  | 0,00067        | 17  | 1                                | 1,8E-01        | 1,8E-01        | 9,0E-01        | 6,6E-01                            | 3,0E+00                            | 6,1E-03                            | 5,1E-03                            |
|        | 220    | 192 | 26   | 3,75  | 352,7 | 1,00 | 1,10 | 0,08 | 0,71  | 3,16    | 0,00070 | 5,17 | 0,16      | 0,0010172 | 18,84          | 2,7830  | 0,00082        | 16  | 1                                | 2,8E-01        | 1,9E-01        | 6,1E-01        | 7,3E-01                            | 3,3E+00                            | 7,8E-03                            | 5,8E-03                            |
| 260    | 240    | 28  | 3,48 | 440,8 | 1,20  | 1,20 | 0,05 | 0,79 | 2,31  | 0,00102 | 6,30    | 0,19 | 0,0010153 | 15,46     | 1,9805         | 0,00123 | 19             | 1   | 5,0E-01                          | 1,5E-01        | 7,3E-01        | 8,0E-01        | 3,6E+00                            | 7,4E-03                            | 7,7E-03                            |                                    |
| 11312  | 0      | 0   | 4,9  | 0,0   | 2,15  | 2,15 | 0,00 | 0,65 | 11,64 | 0,00015 | 7,37    | 0,70 | 0,0010230 | 24,52     | 3,6686         | 0,00039 | 98             | 0   | 0,0E+00                          | 6,5E-02        | 1,0E+00        | 0,0E+00        | 0,0E+00                            | 2,9E-02                            | 1,6E-02                            |                                    |
|        | 10     | 14  | 11   | 16,42 | 25,7  | 1,40 | 1,20 | 0,61 | 0,47  | 11,04   | 0,00016 | 7,41 | 0,56      | 0,0010229 | 24,46          | 9,3808  | 0,00019        | 51  | 28                               | 2,3E-02        | 9,1E-02        | 1,2E-01        | 3,7E-01                            | 1,7E+00                            | 4,1E-02                            | 9,1E-03                            |
|        | 20     | 24  | 14   | 12,90 | 44,1  | 1,00 | 1,10 | 0,30 | 0,47  | 8,76    | 0,00028 | 7,46 | 0,48      | 0,0010227 | 24,38          | 9,6793  | 0,00019        | 41  | 12                               | 2,2E-02        | 1,0E-01        | 1,9E-01        | 3,4E-01                            | 1,5E+00                            | 3,8E-02                            | 8,3E-03                            |
|        | 30     | 36  | 18   | 10,04 | 66,1  | 1,20 | 1,30 | 0,40 | 0,80  | 6,76    | 0,00047 | 7,57 | 0,32      | 0,0010227 | 24,22          | 4,5137  | 0,00046        | 33  | 11                               | 9,8E-02        | 1,1E-01        | 2,0E-01        | 4,0E-01                            | 1,8E+00                            | 2,2E-02                            | 9,9E-03                            |
|        | 40     | 50  | 19   | 9,51  | 91,8  | 1,40 | 1,30 | 0,10 | 0,81  | 4,48    | 0,00078 | 7,72 | 0,25      | 0,0010219 | 23,40          | 4,2762  | 0,00049        | 32  | 3                                | 1,1E-01        | 1,1E-01        | 4,0E-01        | 4,2E-01                            | 1,9E+00                            | 2,1E-02                            | 1,1E-02                            |
|        | 50     | 62  | 22   | 8,21  | 113,9 | 1,20 | 1,40 | 0,30 | 0,69  | 3,64    | 0,00084 | 8,03 | 0,24      | 0,0010209 | 22,49          | 2,9269  | 0,00076        | 29  | 6                                | 2,3E-01        | 1,2E-01        | 2,6E-01        | 3,5E-01                            | 1,6E+00                            | 1,6E-02                            | 1,1E-02                            |
|        | 60     | 78  | 23   | 7,86  | 143,3 | 1,60 | 1,45 | 0,10 | 0,73  | 2,72    | 0,00084 | 8,03 | 0,24      | 0,0010209 | 22,49          | 2,5467  | 0,00091        | 29  | 2                                | 3,1E-01        | 1,2E-01        | 4,8E-01        | 4,3E-01                            | 1,9E+00                            | 1,5E-02                            | 1,2E-02                            |
|        | 70     | 91  | 24   | 7,53  | 167,1 | 1,30 | 1,35 | 0,10 | 0,69  | 2,80    | 0,00078 | 8,26 | 0,28      | 0,0010203 | 21,86          | 3,0229  | 0,00074        | 28  | 2                                | 2,2E-01        | 1,2E-01        | 4,4E-01        | 3,6E-01                            | 1,8E+00                            | 1,7E-02                            | 1,1E-02                            |
|        | 80     | 105 | 26   | 6,95  | 192,9 | 1,40 | 1,35 | 0,20 | 0,71  | 2,99    | 0,00075 | 8,52 | 0,24      | 0,0010196 | 21,21          | 2,7804  | 0,00082        | 27  | 4                                | 2,6E-01        | 1,2E-01        | 3,2E-01        | 4,0E-01                            | 1,8E+00                            | 1,6E-02                            | 1,2E-02                            |
|        | 100    | 131 | 34   | 5,31  | 240,6 | 1,30 | 1,40 | 0,40 | 0,74  | 2,97    | 0,00078 | 9,06 | 0,21      | 0,0010183 | 19,93          | 2,3898  | 0,00088        | 22  | 7                                | 3,5E-01        | 1,4E-01        | 2,5E-01        | 7,5E-01                            | 3,4E+00                            | 1,4E-02                            | 1,2E-02                            |
| 120    | 157    | 38  | 4,75 | 288,4 | 1,30  | 1,40 | 0,20 | 0,83 | 2,04  | 0,00119 | 10,17   | 0,19 | 0,0010161 | 17,76     | 1,7119         | 0,00147 | 22             | 3   | 6,8E-01                          | 1,4E-01        | 3,6E-01        | 7,1E-01        | 3,2E+00                            | 1,2E-02                            | 1,4E-02                            |                                    |
| 140    | 187    | 44  | 4,11 | 343,5 | 1,50  | 1,53 | 0,30 | 0,95 | 1,43  | 0,00183 | 12,69   | 0,19 | 0,0010126 | 14,35     | 1,1439         | 0,00238 | 24             | 5   | 1,5E+00                          | 1,3E-01        | 3,0E-01        | 7,2E-01        | 3,3E+00                            | 1,1E-02                            | 1,9E-02                            |                                    |
| 160    | 218    | 46  | 3,93 | 400,4 | 1,55  | 1,45 | 0,10 | 0,92 | 1,25  | 0,00214 | 15,65   | 0,23 | 0,0010098 | 11,55     | 1,2728         | 0,00209 | 28             | 2   | 1,2E+00                          | 1,2E-01        | 4,8E-01        | 7,3E-01        | 3,3E+00                            | 1,4E-02                            | 2,3E-02                            |                                    |
| 180    | 246    | 46  | 3,93 | 450,0 | 1,35  | 1,35 | 0,00 | 0,86 | 1,45  | 0,00179 | 17,77   | 0,29 | 0,0010064 | 10,17     | 1,5772         | 0,00162 | 32             | 2   | 8,0E-01                          | 1,1E-01        | 1,0E+00        | 7,1E-01        | 3,2E+00                            | 1,9E-02                            | 2,4E-02                            |                                    |
| 11321  | 0      | 0   | 2    | 0,0   | 3,41  | 3,41 | 0,00 | 0,88 | 19,24 | 0,00008 | 4,77    | 0,70 | 0,0010230 | 24,52     | 1,4584         | 0,00078 | 57             | 0   | 0,0E+00                          | 6,0E-02        | 1,0E+00        | 0,0E+00        | 0,0E+00                            | 1,2E-02                            | 1,7E-02                            |                                    |
|        | 10     | 20  | 6    | 19,49 | 36,7  | 1,53 | 0,83 | 0,27 | 0,35  | 56,64   | 0,00002 | 4,78 | 0,85      | 0,0010230 | 24,47          | 23,6879 | 0,00006        | 112 | 19                               | 3,6E-03        | 9,0E-02        | 1,5E-01        | 3,9E-01                            | 1,5E+00                            | 5,2E-02                            | 4,6E-03                            |
|        | 30     | 30  | 10   | 11,70 | 51,4  | 0,80 | 0,60 | 0,27 | 0,28  | 26,14   | 0,00008 | 4,78 | 0,43      | 0,0010229 | 24,44          | 14,3080 | 0,00011        | 29  | 7                                | 7,0E-04        | 1,1E-01        | 1,8E-01        | 2,8E-01                            | 1,3E+00                            | 7,6E-02                            | 2,9E-03                            |
|        | 45     | 38  | 13   | 9,00  | 69,8  | 0,87 | 0,86 | 0,20 | 0,41  | 26,14   | 0,00008 | 4,78 | 0,43      | 0,0010229 | 24,44          | 14,3080 | 0,00011        | 29  | 7                                | 9,8E-03        | 1,2E-01        | 2,4E-01        | 3,7E-01                            | 1,7E+00                            | 2,9E-02                            | 4,2E-03                            |
|        | 70     | 64  | 18   | 6,50  | 117,6 | 1,04 | 1,10 | 0,20 | 0,59  | 8,51    | 0,00021 | 4,86 | 0,25      | 0,0010226 | 24,09          | 4,8232  | 0,00042        | 22  | 4                                | 8,8E-02        | 1,4E-01        | 3,2E-01        | 7,1E-01                            | 3,2E+00                            | 1,3E-02                            | 5,5E-03                            |
|        | 95     | 83  | 20   | 5,85  | 170,8 | 1,16 | 1,20 | 0,08 | 0,67  | 4,00    | 0,00053 | 5,11 | 0,21      | 0,0010214 | 22,90          | 3,3436  | 0,00066        | 21  | 1                                | 1,8E-01        | 1,4E-01        | 5,4E-01        | 6,2E-01                            | 2,8E+00                            | 1,0E-02                            | 6,3E-03                            |
|        | 120    | 124 | 21   | 5,57  | 227,8 | 1,24 | 1,22 | 0,04 | 0,68  | 3,20    | 0,00069 | 5,49 | 0,21      | 0,0010187 | 21,30          | 3,0393  | 0,00074        | 21  | 1                                | 2,2E-01        | 1,4E-01        | 7,8E-01        | 6,2E-01                            | 2,8E+00                            | 1,0E-02                            | 6,8E-03                            |
|        | 150    | 160 | 22   | 5,32  | 293,9 | 1,20 | 1,13 | 0,03 | 0,65  | 3,47    | 0,00063 | 5,88 | 0,24      | 0,0010183 | 19,87          | 3,6982  | 0,00060        | 22  | 1                                | 1,8E-01        | 1,4E-01        | 8,0E-01        | 7,5E-01                            | 3,4E+00                            | 1,2E-02                            | 6,8E-03                            |

| F <sub>m</sub><br>(10 <sup>3</sup> N) | forças adimensionais em x |                 |                 |                 | F <sub>1</sub><br>(10 <sup>3</sup> N) | F <sub>2</sub><br>(10 <sup>3</sup> N) | F <sub>3</sub><br>(10 <sup>3</sup> N) | forças principais | coeficientes para escomentos subcriticos na entrada |                 |                 |                 |                 |                 | L/E <sup>*</sup><br>ps-nt | L/E <sup>*</sup><br>gr-st | b/b <sup>*</sup> | u/u <sup>*</sup> | v/v <sup>*</sup> | w/w <sup>*</sup> |
|---------------------------------------|---------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------------|---------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|                                       | fo <sup>*</sup>           | fp <sup>*</sup> | ft <sup>*</sup> | fv <sup>*</sup> |                                       |                                       |                                       |                   | cl <sub>1</sub>                                     | cl <sub>2</sub> | cl <sub>3</sub> | cl <sub>4</sub> | cl <sub>5</sub> | cl <sub>6</sub> |                           |                           |                  |                  |                  |                  |
|                                       | ps                        | pv              | pl              | pl              |                                       |                                       |                                       |                   | ps  | pv              | pl              | pl              | ps              | pv              |                           |                           |                  |                  |                  |                  |
| 0,0E+00                               | 0,000                     | 0,659           | 0,141           | 0,000           | 0,0E+00                               | 0,0E+00                               | 0,0E+00                               | ps                | in  | 0,0E+00         | 0,0E+00         | 0,0E+00         | 0,0E+00         | 0,0E+00         | 0,0E+00                   | 0,0E+00                   | 0,0E+00          | 0,0E+00          | 0,0E+00          |                  |
| 2,8E-03                               | 0,786                     | 0,196           | 0,008           | 0,009           | 7,2E-02                               | 1,9E-04                               | 2,4E-04                               | gv                | vc  | 2,6E-02         | 8,67E-01        | 2,6E-02         | 1,9E-02         | 2,0E-02         | 9,6E-02                   | 7,8E-01                   | 2,4E+00          | 2,1E-01          | 2,1E-01          |                  |
| 4,6E-03                               | 0,887                     | 0,113           | 0,007           | 0,012           | 8,3E-02                               | 3,0E-04                               | 7,1E-04                               | gv                | vc  | 3,5E-02         | 1,04E+00        | 8,2E-02         | 5,6E-02         | 5,6E-02         | 1,9E-01                   | 1,9E-01                   | 3,0E+00          | 3,0E-01          | 3,0E-01          |                  |
| 6,9E-03                               | 0,880                     | 0,092           | 0,008           | 0,019           | 3,5E-02                               | 9,8E-05                               | 5,6E-04                               | gv                | vc  | 4,2E-02         | 1,28E+00        | 1,6E-01         | 1,0E-01         | 1,0E-01         | 3,0E-01                   | 3,0E-01                   | 1,7E+00          | 1,9E-01          | 1,9E-01          |                  |
| 1,7E-02                               | 0,919                     | 0,044           | 0,005           | 0,031           | 2,8E-02                               | 1,3E-05                               | 2,0E-04                               | gv                | vc  | 2,8E-02         | 1,47E+00        | 3,1E-01         | 1,8E-01         | 1,9E-01         | 4,6E-01                   | 4,6E-01                   | 6,9E-01          | 3,9E-01          | 3,9E-01          |                  |
| 3,1E-02                               | 0,916                     | 0,027           | 0,005           | 0,061           | 2,8E-02                               | 2,8E-04                               | 3,4E-04                               | gv                | vc  | 1,5E-02         | 1,72E+00        | 6,6E-01         | 4,0E-01         | 4,2E-01         | 7,6E-01                   | 7,6E-01                   | 2,1E+00          | 2,5E-01          | 2,5E-01          |                  |
| 4,6E-02                               | 0,899                     | 0,023           | 0,007           | 0,062           | 1,6E-02                               | 8,6E-06                               | 4,4E-04                               | gv                | vc  | 3,2E-03         | 2,24E+00        | 1,0E+00         | 5,3E-01         | 5,7E-01         | 1,2E+00                   | 7,0E-01                   | 3,1E-01          | 4,5E-02          | 4,5E-02          |                  |
| 1,1E-01                               | 0,833                     | 0,011           | 0,006           | 0,150           | 1,5E-02                               | 6,3E-05                               | 3,2E-03                               | gv                | vc  | 1,3E-02         | 2,43E+00        | 1,8E+00         | 9,8E-01         | 1,1E+00         | 1,6E+00                   | 1,6E+00                   | 7,6E-01          | 9,4E-02          | 9,4E-02          |                  |
| 1,5E-01                               | 0,801                     | 0,010           | 0,006           | 0,183           | 1,3E-02                               | 7,3E-05                               | 8,0E-04                               | gv                | vc  | 1,3E-02         | 2,71E+00        | 2,1E+00         | 1,2E+00         | 1,3E+00         | 1,9E+00                   | 7,7E-01                   | 2,2E-01          | 3,1E-02          | 3,1E-02          |                  |
| 1,9E-01                               | 0,790                     | 0,008           | 0,006           | 0,206           | 1,3E-02                               | 4,2E-05                               | 3,4E-03                               | gv                | vc  | 1,4E-02         | 2,54E+00        | 2,7E+00         | 1,6E+00         | 1,7E+00         | 2,0E+00                   | 2,0E+00                   | 8,1E-01          | 5,4E-01          | 6,8E-02          |                  |
| 2,8E-01                               | 0,727                     | 0,007           | 0,007           | 0,269           | 1,4E-02                               | 2,2E-05                               | 2,4E-03                               | gv                | vc  | 0,0E+00         | 2,67E+00        | 3,1E+00         | 1,9E+00         | 2,0E+00         | 2,2E+00                   | 2,2E+00                   | 3,5E-01          | 3,5E-01          | 4,2E-02          |                  |
| 0,0E+00                               | 0,000                     | 0,658           | 0,382           | 0,000           | 0,0E+00                               | 0,0E+00                               | 0,0E+00                               | ps                | in  | 0,0E+00         | 0,0E+00         | 0,0E+00         | 0,0E+00         | 0,0E+00         | 0,0E+00                   | 0,0E+00                   | 0,0E+00          | 0,0E+00          | 0,0E+00          |                  |
| 1,5E-02                               | 0,800                     | 0,094           | 0,021           | 0,034           | 6,6E-02                               | 3,4E-03                               | 5,1E-03                               | gv                | vc  | 2,67E-02        | 1,56E+00        | 4,0E-02         | 4,4E-02         | 4,4E-02         | 2,1E-01                   | 9,5E-01                   | 8,6E+00          | 5,1E-01          | 5,1E-01          |                  |
| 1,6E-02                               | 0,846                     | 0,095           | 0,021           | 0,038           | 3,2E-02                               | 4,8E-04                               | 2,1E-03                               | gv                | vc  | 1,98E-02        | 2,27E+00        | 9,4E-02         | 8,3E-02         | 8,6E-02         | 3,4E-01                   | 8,3E-01                   | 3,5E+00          | 2,7E-01          | 2,7E-01          |                  |
| 3,7E-02                               | 0,864                     | 0,046           | 0,021           | 0,079           | 2,3E-02                               | 7,9E-04                               | 6,2E-03                               | gv                | vc  | 1,59E-02        | 2,63E+00        | 3,3E-01         | 2,5E-01         | 2,6E-01         | 8,5E-01                   | 8,5E-01                   | 4,0E+00          | 3,1E-01          | 3,1E-01          |                  |
| 5,1E-02                               | 0,836                     | 0,042           | 0,020           | 0,102           | 1,6E-02                               | 4,5E-05                               | 1,1E-03                               | gv                | vc  | 1,41E-02        | 2,69E+00        | 5,3E-01         | 4,0E-01         | 4,2E-01         | 1,1E+00                   | 9,0E-01                   | 2,6E+00          | 2,1E-01          | 2,1E-01          |                  |
| 6,0E-02                               | 0,800                     | 0,036           | 0,028           | 0,133           | 1,1E-02                               | 3,1E-04                               | 5,8E-03                               | gv                | vc  | 1,26E-02        | 2,88E+00        | 6,7E-01         | 4,9E-01         | 5,2E-01         | 1,3E+00                   | 9,0E-01                   | 2,6E+00          | 2,1E-01          | 2,1E-01          |                  |
| 9,3E-02                               | 0,791                     | 0,027           | 0,022           | 0,170           | 8,6E-03                               | 3,3E-05                               | 1,4E-03                               | gv                | vc  | 1,27E-02        | 2,88E+00        | 7,2E-01         | 5,4E-01         | 5,8E-01         | 1,3E+00                   | 8,7E-01                   | 7,2E-01          | 7,2E-01          | 7,2E-01          |                  |
| 6,9E-02                               | 0,786                     | 0,037           | 0,026           | 0,152           | 9,4E-03                               | 3,3E-05                               | 1,4E-03                               | gv                | vc  | 1,26E-02        | 2,88E+00        | 6,7E-01         | 4,9E-01         | 5,2E-01         | 1,3E+00                   | 8,7E-01                   | 7,2E-01          | 7,2E-01          | 7,2E-01          |                  |
| 8,1E-02                               | 0,796                     | 0,031           | 0,023           | 0,160           | 9,1E-03                               | 1,4E-04                               | 4,6E-03                               | gv                | vc  | 1,26E-02        | 2,73E+00        | 8,7E-01         | 6,9E-01         | 7,2E-01         | 1,4E+00                   | 8,3E-01                   | 7,3E-01          | 7,4E-02          | 7,4E-02          |                  |
| 1,9E-01                               | 0,781                     | 0,014           | 0,012           | 0,193           | 1,3E-02                               | 9,5E-04                               | 3,1E-02                               | gv                | vc  | 1,15E-02        | 3,19E+00        | 1,3E+00         | 1,1E+00         | 1,1E+00         | 1,9E+00                   | 8,3E-01                   | 3,2E+00          | 1,6E+00          | 1,5E-01          |                  |
| 2,6E-01                               | 0,715                     | 0,012           | 0,015           | 0,258           | 9,4E-03                               | 2,1E-04                               | 1,4E-02                               | gv                | vc  | 9,80E-03        | 3,80E+00        | 1,7E+00         | 1,3E+00         | 1,3E+00         | 1,9E+00                   | 8,3E-01                   | 3,2E+00          | 1,6E+00          | 1,5E-01          |                  |
| 3,8E-01                               | 0,695                     | 0,010           | 0,017           | 0,339           | 8,4E-03                               | 5,2E-04                               | 3,3E-02                               | gv                | vc  | 9,52E-03        | 3,94E+00        | 2,1E+00         | 1,6E+00         | 1,7E+00         | 2,9E+00                   | 9,1E-01                   | 2,2E+00          | 2,0E-01          | 2,0E-01          |                  |
| 3,6E-01                               | 0,648                     | 0,013           | 0,020           | 0,319           | 8,7E-03                               | 6,6E-05                               | 6,5E-03                               | gv                | vc  | 9,91E-03        | 4,06E+00        | 1,8E+00         | 1,4E+00         | 1,5E+00         | 2,8E+00                   | 8,6E-01                   | 7,1E-01          | 6,9E-02          | 6,9E-02          |                  |
| 2,8E-01                               | 0,700                     | 0,016           | 0,024           | 0,268           | 9,7E-03                               | 0,0E+00                               | 0,0E+00                               | gv                | vc  | 9,44E-03        | 4,46E+00        | 1,6E+00         | 1,1E+00         | 1,3E+00         | 2,8E+00                   | 7,8E-01                   | 0,0E+00          | 0,0E+00          | 0,0E+00          |                  |
| 0,0E+00                               | 0,000                     | 0,412           | 0,588           | 0,000           | 0,0E+00                               | 0,0E+00                               | 0,0E+00                               | ps                | in  | 0,0E+00         | 0,0E+00         | 0,0E+00         | 0,0E+00         | 0,0E+00         | 0,0E+00                   | 0,0E+00                   | 0,0E+00          | 0,0E+00          | 0,0E+00          |                  |
| 6,4E-03                               | 0,839                     | 0,133           | 0,012           | 0,016           | 1,4E-01                               | 1,1E-03                               | 8,6E-04                               | gv                | in  | 3,0E-02         | 8,67E-01        | 2,6E-02         | 4,1E-02         | 4,1E-02         | 7,9E-02                   | 9,6E-01                   | 4,7E+00          | 2,9E-01          | 2,9E-01          |                  |
| 2,6E-03                               | 0,774                     | 0,210           | 0,008           | 0,007           | 6,5E-02                               | 4,8E-04                               | 7,1E-04                               | gv                | in  | 6,1E-02         | 1,04E+00        | 6,2E-02         | 1,3E-01         | 1,3E-01         | 6,6E-01                   | 6,6E-01                   | 4,8E+00          | 4,4E-01          | 4,4E-01          |                  |
| 1,0E-02                               | 0,896                     | 0,069           | 0,010           | 0,025           | 4,5E-02                               | 2,5E-04                               | 1,1E-03                               | gv                | vc  | 1,77E-02        | 1,35E+00        | 2,0E-01         | 1,5E-01         | 1,5E-01         | 3,6E-01                   | 3,6E-01                   | 2,4E+00          | 2,3E-01          | 2,3E-01          |                  |
| 6,9E-02                               | 0,891                     | 0,016           | 0,007           | 0,087           | 3,6E-02                               | 3,6E-04                               | 5,3E-03                               | gv                | vc  | 1,17E-02        | 2,09E+00        | 6,6E-01         | 4,2E-01         | 4,2E-01         | 9,0E-01                   | 9,0E-01                   | 1,8E+00          | 1,8E-01          | 1,8E-01          |                  |
| 1,1E-01                               | 0,826                     | 0,013           | 0,006           | 0,152           | 1,7E-02                               | 4,3E-05                               | 2,0E-03                               | gv                | vc  | 9,78E-03        | 2,61E+00        | 1,0E+00         | 6,6E-01         | 7,0E-01         | 1,3E+00                   | 8,4E-01                   | 6,0E+00          | 6,0E-01          | 6,0E-01          |                  |
| 1,3E-01                               | 0,804                     | 0,013           | 0,009           | 0,174           | 1,9E-02                               | 1,1E-05                               | 7,9E-04                               | gv                | vc  | 9,18E-03        | 2,63E+00        | 1,3E+00         | 8,3E-01         | 9,0E-01         | 1,5E+00                   | 8,3E-01                   | 2,7E-01          | 3,3E-02          | 3,3E-02          |                  |
| 1,4E-01                               | 0,825                     | 0,013           | 0,008           | 0,165           | 1,8E-02                               | 9,2E-06                               | 7,0E-04                               | gv                | vc  | 9,41E-03        | 2,43E+00        | 1,4E+00         | 9,6E-01         | 1,1E+00         | 1,5E+00                   | 7,9E-01                   | 2,9E-01          | 2,9E-01          | 2,9E-01          |                  |

|     |     |     |       |       |      |      |      |      |         |         |       |      |           |       |         |         |     |    |         |         |         |         |         |         |         |
|-----|-----|-----|-------|-------|------|------|------|------|---------|---------|-------|------|-----------|-------|---------|---------|-----|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 180 | 192 | 24  | 4.87  | 362.7 | 1.07 | 1.15 | 0.07 | 0.68 | 3.46    | 0.00063 | 6.27  | 0.23 | 0.0010170 | 18.66 | 3.1629  | 0.00070 | 21  | 1  | 2.0E+01 | 1.4E+01 | 5.9E+01 | 6.9E+01 | 3.1E+00 | 1.1E+02 | 7.3E+03 |
| 227 | 250 | 30  | 3.90  | 469.2 | 1.23 | 1.23 | 0.13 | 0.78 | 2.72    | 0.00094 | 7.43  | 0.20 | 0.0010141 | 15.75 | 2.0466  | 0.00118 | 20  | 2  | 4.8E+01 | 1.4E+01 | 4.4E+01 | 1.7E+00 | 5.1E+00 | 9.3E+03 | 9.3E+03 |
| 0   | 0   | 2   | 0.0   | 0.0   | 3.69 | 3.69 | 0.00 | 0.62 | 26.88   | 0.00005 | 5.08  | 0.70 | 0.0010329 | 34.24 | 1.7971  | 0.00138 | 125 | 0  | 0.0E+00 | 5.9E+02 | 1.0E+00 | 0.0E+00 | 0.0E+00 | 1.8E+02 | 1.8E+02 |
| 15  | 20  | 8   | 21.73 | 36.7  | 1.33 | 0.93 | 0.40 | 0.33 | 63.13   | 0.00005 | 6.09  | 0.69 | 0.0010329 | 34.17 | 26.403  | 0.00006 | 45  | 23 | 2.9E+03 | 9.6E+02 | 1.4E+01 | 5.1E+01 | 2.3E+00 | 6.2E+02 | 4.9E+03 |
| 30  | 28  | 12  | 14.48 | 51.4  | 0.53 | 0.60 | 0.27 | 0.25 | 27.05   | 0.00005 | 6.09  | 0.71 | 0.0010328 | 34.17 | 66.2607 | 0.00002 | 32  | 16 | 4.0E+04 | 1.1E+01 | 1.6E+01 | 4.1E+01 | 1.8E+00 | 1.0E+01 | 3.2E+03 |
| 45  | 38  | 13  | 13.37 | 69.8  | 0.67 | 0.99 | 0.07 | 0.39 | 16.2469 | 0.00005 | 6.09  | 0.42 | 0.0010328 | 34.13 | 16.2469 | 0.00010 | 31  | 2  | 7.6E+03 | 1.2E+01 | 4.2E+01 | 6.2E+01 | 2.3E+00 | 3.9E+02 | 4.9E+03 |
| 80  | 56  | 15  | 11.59 | 102.9 | 1.20 | 1.13 | 0.13 | 0.50 | 10.689  | 0.00016 | 6.13  | 0.30 | 0.0010328 | 33.91 | 7.8643  | 0.00024 | 27  | 3  | 3.2E+02 | 1.2E+01 | 3.5E+01 | 6.6E+01 | 3.0E+00 | 2.0E+02 | 6.0E+03 |
| 76  | 72  | 17  | 10.22 | 132.2 | 1.07 | 1.13 | 0.13 | 0.62 | 7.77    | 0.00024 | 5.18  | 0.27 | 0.0010323 | 33.58 | 6.9391  | 0.00027 | 25  | 3  | 4.2E+02 | 1.3E+01 | 3.7E+01 | 5.4E+01 | 2.5E+00 | 1.4E+02 | 7.1E+03 |
| 90  | 90  | 18  | 9.66  | 165.3 | 1.20 | 1.33 | 0.07 | 0.63 | 4.95    | 0.00044 | 5.20  | 0.22 | 0.0010302 | 32.79 | 4.9247  | 0.00063 | 24  | 1  | 1.2E+01 | 1.3E+01 | 5.9E+01 | 6.1E+01 | 2.7E+00 | 1.4E+02 | 7.6E+03 |
| 105 | 112 | 19  | 9.15  | 205.7 | 1.47 | 1.33 | 0.07 | 0.64 | 3.98    | 0.00063 | 5.31  | 0.22 | 0.0010280 | 31.95 | 3.8128  | 0.00066 | 24  | 1  | 1.4E+01 | 1.3E+01 | 5.9E+01 | 6.1E+01 | 2.7E+00 | 1.4E+02 | 7.6E+03 |
| 120 | 130 | 20  | 8.69  | 238.8 | 1.20 | 1.38 | 0.07 | 0.67 | 3.44    | 0.00077 | 5.72  | 0.21 | 0.0010284 | 30.99 | 3.3028  | 0.00067 | 23  | 1  | 1.8E+01 | 1.3E+01 | 6.0E+01 | 4.9E+01 | 7.9E+01 | 1.3E+02 | 8.1E+03 |
| 140 | 161 | 22  | 7.90  | 293.7 | 1.35 | 1.46 | 0.10 | 0.73 | 2.83    | 0.00081 | 6.73  | 0.19 | 0.0010243 | 25.75 | 2.5406  | 0.00091 | 21  | 3  | 3.1E+01 | 1.4E+01 | 3.6E+01 | 6.9E+01 | 3.8E+00 | 1.2E+02 | 9.3E+03 |
| 180 | 188 | 26  | 6.68  | 345.3 | 1.36 | 1.38 | 0.20 | 0.73 | 2.61    | 0.00081 | 6.73  | 0.19 | 0.0010214 | 22.96 | 2.0117  | 0.00121 | 22  | 2  | 4.9E+01 | 1.4E+01 | 5.2E+01 | 7.0E+01 | 3.2E+00 | 1.1E+02 | 1.1E+02 |
| 180 | 216 | 28  | 6.21  | 396.7 | 1.40 | 1.46 | 0.16 | 0.79 | 2.28    | 0.00106 | 7.57  | 0.19 | 0.0010181 | 19.85 | 1.5900  | 0.00180 | 23  | 3  | 7.9E+01 | 1.4E+01 | 3.7E+01 | 7.1E+01 | 3.2E+00 | 1.0E+02 | 1.4E+02 |
| 200 | 246 | 32  | 5.43  | 451.8 | 1.50 | 1.50 | 0.20 | 0.85 | 1.86    | 0.00133 | 8.84  | 0.18 | 0.0010181 | 19.85 | 1.5900  | 0.00180 | 23  | 3  | 7.9E+01 | 1.4E+01 | 3.7E+01 | 7.1E+01 | 3.2E+00 | 1.0E+02 | 1.4E+02 |
| 0   | 0   | 4.9 | 0.0   | 0.0   | 0.90 | 0.90 | 0.00 | 0.32 | 47.75   | 0.00003 | 3.09  | 0.70 | 0.0010329 | 34.24 | 29.2350 | 0.00005 | 41  | 0  | 0.0E+00 | 1.0E+01 | 1.0E+00 | 0.0E+00 | 0.0E+00 | 4.0E+02 | 2.9E+03 |
| 10  | 8   | 8   | 13.20 | 14.7  | 0.80 | 0.70 | 0.31 | 0.30 | 12.52   | 0.00006 | 3.09  | 0.65 | 0.0010328 | 34.19 | 38.0140 | 0.00004 | 28  | 14 | 1.4E+03 | 1.2E+01 | 1.7E+01 | 2.4E+01 | 1.7E+00 | 4.1E+02 | 2.2E+03 |
| 30  | 20  | 12  | 8.80  | 36.7  | 0.60 | 0.87 | 0.20 | 0.42 | 24.24   | 0.00013 | 3.09  | 0.30 | 0.0010328 | 34.14 | 13.1366 | 0.00013 | 20  | 5  | 1.2E+02 | 1.4E+01 | 2.9E+01 | 3.7E+01 | 1.7E+00 | 1.7E+02 | 2.8E+03 |
| 37  | 28  | 13  | 8.12  | 51.4  | 1.14 | 0.89 | 0.14 | 0.44 | 12.52   | 0.00013 | 3.10  | 0.27 | 0.0010327 | 34.04 | 11.4893 | 0.00015 | 19  | 3  | 1.5E+02 | 1.5E+01 | 3.6E+01 | 2.1E+01 | 9.4E+01 | 1.8E+02 | 2.8E+03 |
| 58  | 40  | 14  | 7.54  | 73.5  | 0.63 | 0.98 | 0.05 | 0.50 | 9.26    | 0.00019 | 3.12  | 0.23 | 0.0010325 | 33.80 | 7.8571  | 0.00024 | 18  | 1  | 3.2E+02 | 1.5E+01 | 6.6E+01 | 2.9E+01 | 1.2E+00 | 1.2E+02 | 3.2E+03 |
| 62  | 48  | 15  | 7.04  | 88.2  | 1.33 | 1.19 | 0.17 | 0.62 | 5.27    | 0.00038 | 3.16  | 0.21 | 0.0010321 | 33.39 | 4.0.18  | 0.00052 | 17  | 2  | 4.4E+02 | 1.6E+01 | 4.1E+01 | 1.7E+01 | 7.8E+01 | 1.7E+02 | 3.9E+03 |
| 100 | 88  | 16  | 6.60  | 161.6 | 1.05 | 0.99 | 0.03 | 0.53 | 5.89    | 0.00033 | 3.31  | 0.18 | 0.0010271 | 31.91 | 6.7337  | 0.00028 | 17  | 0  | 4.4E+02 | 1.6E+01 | 9.5E+01 | 8.2E+01 | 2.5E+00 | 1.8E+02 | 3.4E+03 |
| 127 | 113 | 18  | 5.87  | 207.8 | 0.93 | 1.05 | 0.07 | 0.58 | 5.88    | 0.00034 | 3.42  | 0.18 | 0.0010295 | 30.90 | 4.9510  | 0.00041 | 16  | 1  | 6.2E+02 | 1.6E+01 | 6.1E+01 | 5.3E+01 | 2.5E+00 | 1.8E+02 | 3.4E+03 |
| 180 | 162 | 23  | 4.59  | 278.2 | 1.18 | 1.09 | 0.15 | 0.66 | 4.57    | 0.00045 | 3.70  | 0.15 | 0.0010221 | 29.55 | 3.4933  | 0.00062 | 13  | 2  | 1.8E+01 | 1.8E+01 | 4.7E+01 | 8.1E+01 | 3.6E+00 | 6.9E+03 | 4.2E+03 |
| 200 | 192 | 28  | 3.77  | 352.7 | 1.00 | 1.02 | 0.13 | 0.66 | 3.94    | 0.00054 | 4.10  | 0.14 | 0.0010243 | 25.77 | 3.4926  | 0.00062 | 12  | 1  | 1.8E+01 | 1.8E+01 | 5.3E+01 | 8.2E+01 | 3.7E+00 | 7.2E+03 | 4.2E+03 |
| 223 | 216 | 33  | 3.20  | 396.7 | 1.04 | 1.07 | 0.22 | 0.72 | 3.16    | 0.00070 | 4.48  | 0.13 | 0.0010220 | 23.54 | 2.8907  | 0.00089 | 11  | 2  | 3.0E+01 | 1.9E+01 | 4.3E+01 | 5.0E+01 | 2.3E+00 | 6.1E+03 | 4.9E+03 |
| 245 | 240 | 37  | 2.85  | 440.8 | 1.09 | 1.09 | 0.18 | 0.77 | 2.46    | 0.00095 | 5.10  | 0.13 | 0.0010181 | 20.71 | 2.1715  | 0.00110 | 11  | 2  | 4.2E+01 | 1.9E+01 | 4.7E+01 | 4.8E+01 | 2.1E+00 | 6.0E+03 | 5.7E+03 |
| 0   | 0   | 4.9 | 0.0   | 0.0   | 2.05 | 2.05 | 0.00 | 0.56 | 12.84   | 0.00013 | 7.03  | 0.70 | 0.0010329 | 34.24 | 5.5346  | 0.00035 | 83  | 0  | 0.0E+00 | 8.7E+02 | 1.0E+00 | 0.0E+00 | 0.0E+00 | 4.0E+02 | 1.5E+02 |
| 10  | 15  | 10  | 24.05 | 27.6  | 1.50 | 1.35 | 0.51 | 0.47 | 11.43   | 0.00015 | 7.11  | 0.29 | 0.0010325 | 34.12 | 9.6959  | 0.00018 | 53  | 22 | 2.1E+02 | 8.9E+02 | 1.4E+01 | 6.0E+01 | 2.3E+00 | 4.5E+02 | 9.8E+03 |
| 35  | 45  | 20  | 12.02 | 62.7  | 1.20 | 1.23 | 0.40 | 0.54 | 6.30    | 0.00028 | 7.21  | 0.28 | 0.0010325 | 33.82 | 6.3324  | 0.00031 | 29  | 10 | 5.0E+02 | 1.2E+01 | 2.1E+01 | 1.3E+00 | 6.0E+00 | 2.7E+02 | 9.1E+03 |
| 50  | 64  | 22  | 10.93 | 117.6 | 1.27 | 1.18 | 0.13 | 0.63 | 5.20    | 0.00038 | 7.29  | 0.23 | 0.0010316 | 33.37 | 6.5177  | 0.00030 | 27  | 4  | 4.7E+02 | 1.3E+01 | 3.7E+01 | 8.1E+01 | 3.7E+00 | 2.7E+02 | 9.8E+03 |
| 60  | 75  | 24  | 10.02 | 137.8 | 1.10 | 1.30 | 0.20 | 0.60 | 4.54    | 0.00056 | 7.50  | 0.20 | 0.0010309 | 32.87 | 4.6061  | 0.00046 | 26  | 4  | 8.8E+02 | 1.3E+01 | 3.3E+01 | 4.6E+01 | 2.1E+00 | 2.1E+02 | 9.8E+03 |
| 70  | 80  | 25  | 9.62  | 165.3 | 1.50 | 1.40 | 0.10 | 0.66 | 3.84    | 0.00056 | 7.69  | 0.21 | 0.0010307 | 32.07 | 3.4635  | 0.00063 | 25  | 2  | 1.7E+01 | 1.3E+01 | 4.8E+01 | 5.7E+01 | 2.6E+00 | 1.8E+02 | 1.1E+02 |
| 80  | 103 | 26  | 8.25  | 198.2 | 1.30 | 1.30 | 0.10 | 0.62 | 3.97    | 0.00064 | 7.89  | 0.21 | 0.0010300 | 31.38 | 4.1694  | 0.00061 | 24  | 2  | 1.2E+01 | 1.3E+01 | 4.7E+01 | 4.8E+01 | 2.2E+00 | 2.0E+02 | 1.0E+02 |
| 90  | 116 | 28  | 6.59  | 213.1 | 1.30 | 1.35 | 0.20 | 0.66 | 3.81    | 0.00066 | 7.83  | 0.21 | 0.0010283 | 30.63 | 3.4489  | 0.00063 | 23  | 3  | 1.9E+01 | 1.4E+01 | 3.5E+01 | 5.0E+01 | 2.3E+00 | 1.8E+02 | 1.1E+02 |
| 100 | 130 | 30  | 6.02  | 238.8 | 1.40 | 1.35 | 0.20 | 0.67 | 3.41    | 0.00066 | 8.10  | 0.20 | 0.0010283 | 29.66 | 3.2190  | 0.00069 | 22  | 3  | 1.9E+01 | 1.4E+01 | 3.5E+01 | 5.0E+01 | 2.3E+00 | 1.7E+02 | 1.1E+02 |
| 110 | 143 | 32  | 7.32  | 262.7 | 1.30 | 1.48 | 0.20 | 0.75 | 2.66    | 0.00086 | 8.47  | 0.18 | 0.0010270 | 28.40 | 2.3137  | 0.00102 | 22  | 3  | 3.7E+01 | 1.4E+01 | 3.7E+01 | 4.7E+01 | 2.1E+00 | 1.4E+02 | 1.3E+02 |
| 130 | 176 | 34  | 7.07  | 323.3 | 1.65 | 1.55 | 0.10 | 0.81 | 2.07    | 0.00117 | 9.86  | 0.19 | 0.0010229 | 24.36 | 1.8766  | 0.00131 | 24  | 2  | 5.7E+01 | 1.3E+01 | 5.2E+01 | 1.0E+00 | 4.7E+00 | 1.4E+02 | 1.6E+02 |
| 150 | 206 | 38  | 6.33  | 376.5 | 1.46 | 1.58 | 0.20 | 0.85 | 2.05    | 0.00118 | 11.16 | 0.20 | 0.0010200 | 21.56 | 1.9484  | 0.00126 | 24  | 3  | 5.3E+01 | 1.3E+01 | 5.2E+01 | 9.4E+01 | 4.2E+00 | 1.8E+02 | 1.7E+02 |
| 170 | 235 | 43  | 5.59  | 431.6 | 1.50 | 1.50 | 0.25 | 0.85 | 1.86    | 0.00133 | 12.86 | 0.20 | 0.0010171 | 18.70 | 1.6372  | 0.00155 | 25  | 4  | 7.3E+01 | 1.3E+01 | 3.2E+01 | 9.8E+01 | 4.4E+00 | 1.6E+02 | 2.0E+02 |
| 0   | 0   | 4.9 | 0.0   | 0.0   | 0.94 | 0.94 | 0.00 | 0.44 | 31.78   | 0.00004 | 3.22  | 0.70 | 0.0010130 | 14.71 | 11.5196 | 0.00016 | 43  | 0  | 0.0E+00 | 9.9E+02 | 1.0E+00 | 0.0E+00 | 0.0E+00 | 1.7E+02 | 3.1E+03 |
| 65  | 36  | 14  | 3.39  | 66.1  | 0.55 | 0.66 | 0.14 | 0.37 | 10.98   | 0.00016 | 3.23  | 0.41 | 0.0010130 | 14.67 | 18.7787 | 0.00008 | 18  | 5  | 6.7E+03 | 1.5E+01 | 3.0E+01 | 6.0E+01 | 2.7E+00 | 1.7E+02 | 1.9E+03 |
| 86  | 48  | 16  | 2.96  | 88.2  | 0.57 | 0.73 | 0.10 | 0.51 | 10.98   | 0.00016 | 3.26  | 0.28 | 0.0010129 | 14.50 | 7.4571  | 0.00025 | 16  | 2  | 3.8E+02 | 1.6E+01 | 4.4E+01 | 1.9E+01 | 8.8E+01 | 8.7E+03 | 2.4E+03 |

|         |       |       |       |       |         |         |         |    |    |          |          |         |         |         |         |         |         |         |
|---------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|----|----|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1,4E-01 | 0,814 | 0,013 | 0,008 | 0,164 | 1,6E-02 | 3,4E-05 | 1,9E-03 | 9V | VC | 9,19E-03 | 2,27E+00 | 1,8E+00 | 1,3E+00 | 1,4E+00 | 1,5E+00 | 8,1E-01 | 5,0E-01 | 5,8E-02 |
| 3,6E-01 | 0,767 | 0,006 | 0,006 | 0,231 | 2,2E-02 | 2,1E-04 | 1,1E-02 | 9V | VC | 8,69E-03 | 2,50E+00 | 2,6E+00 | 1,9E+00 | 2,0E+00 | 2,0E+00 | 8,7E-01 | 9,9E-01 | 1,0E-01 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,461 | 0,539 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | PS | IN | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 8,6E-03 | 0,971 | 0,106 | 0,008 | 0,015 | 1,6E-01 | 2,3E-03 | 2,2E-03 | 9V | VC | 4,5E-02  | 8,04E-01 | 4,5E-02 | 5,1E-02 | 5,2E-02 | 1,3E-01 | 8,1E-01 | 5,9E+00 | 4,3E-01 |
| 3,4E-01 | 0,794 | 0,194 | 0,006 | 0,007 | 6,4E-02 | 4,1E-04 | 9,6E-04 | 9V | VC | 2,7E-02  | 1,02E+00 | 6,9E-02 | 6,9E-02 | 7,0E-01 | 1,8E-01 | 5,6E-01 | 3,7E+00 | 4,4E-01 |
| 1,3E-02 | 0,902 | 0,086 | 0,009 | 0,023 | 5,3E-02 | 2,6E-05 | 2,4E-04 | 9V | VC | 1,33E-02 | 1,52E+00 | 2,4E-01 | 1,4E-01 | 1,5E-01 | 4,3E-01 | 6,8E-01 | 5,9E-01 | 7,1E-02 |
| 4,1E-02 | 0,905 | 0,031 | 0,008 | 0,056 | 3,9E-02 | 1,2E-04 | 1,6E-03 | 9V | VC | 1,13E-02 | 1,69E+00 | 4,9E-01 | 2,9E-01 | 3,1E-01 | 6,5E-01 | 7,7E-01 | 1,1E+00 | 1,2E-01 |
| 4,4E-02 | 0,893 | 0,034 | 0,010 | 0,074 | 2,1E-02 | 8,4E-05 | 1,8E-03 | 9V | VC | 1,09E-02 | 1,84E+00 | 7,0E-01 | 4,2E-01 | 4,4E-01 | 8,2E-01 | 7,5E-01 | 1,1E+00 | 1,2E-01 |
| 7,8E-02 | 0,848 | 0,022 | 0,011 | 0,119 | 1,7E-02 | 2,0E-05 | 8,4E-04 | 9V | VC | 8,39E-03 | 2,22E+00 | 1,1E+00 | 8,0E-01 | 8,5E-01 | 1,2E+00 | 8,0E-01 | 4,3E-01 | 5,0E-02 |
| 9,9E-02 | 0,834 | 0,019 | 0,010 | 0,136 | 1,7E-02 | 2,2E-05 | 1,1E-03 | 9V | VC | 8,47E-03 | 2,21E+00 | 1,3E+00 | 7,6E-01 | 8,2E-01 | 1,3E+00 | 8,0E-01 | 4,3E-01 | 5,0E-02 |
| 9,1E-02 | 0,813 | 0,021 | 0,013 | 0,152 | 1,2E-02 | 1,8E-05 | 9,7E-04 | 9V | VC | 8,02E-03 | 2,25E+00 | 1,6E+00 | 9,2E-01 | 9,9E-01 | 1,4E+00 | 8,1E-01 | 4,2E-01 | 4,8E-02 |
| 1,9E-01 | 0,791 | 0,011 | 0,009 | 0,189 | 1,9E-02 | 6,4E-05 | 3,4E-03 | 9V | VC | 8,00E-03 | 2,26E+00 | 2,0E+00 | 1,3E+00 | 1,3E+00 | 1,6E+00 | 8,5E-01 | 6,9E-01 | 6,9E-02 |
| 1,8E-01 | 0,778 | 0,013 | 0,011 | 0,198 | 1,3E-02 | 2,1E-04 | 9,7E-03 | 9V | VC | 8,24E-03 | 2,32E+00 | 2,3E+00 | 1,6E+00 | 1,7E+00 | 1,7E+00 | 8,4E-01 | 1,4E+00 | 1,5E-01 |
| 2,2E-01 | 0,742 | 0,011 | 0,012 | 0,235 | 1,2E-02 | 5,4E-05 | 4,0E-03 | 9V | VC | 7,59E-03 | 2,69E+00 | 2,7E+00 | 1,7E+00 | 1,9E+00 | 2,1E+00 | 8,4E-01 | 6,4E-01 | 6,9E-02 |
| 2,8E-01 | 0,700 | 0,010 | 0,013 | 0,278 | 1,1E-02 | 2,3E-04 | 1,4E-02 | 9V | VC | 7,79E-03 | 2,64E+00 | 3,0E+00 | 2,1E+00 | 2,2E+00 | 2,2E+00 | 8,9E-01 | 1,4E+00 | 1,3E-01 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,363 | 0,067 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | PS | IN | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 3,2E-03 | 0,838 | 0,143 | 0,008 | 0,011 | 5,2E-02 | 5,0E-04 | 8,8E-04 | 9V | VC | 3,39E-02 | 1,31E+00 | 3,1E-02 | 2,5E-02 | 2,6E-02 | 1,6E-01 | 7,3E-01 | 4,6E+00 | 4,4E-01 |
| 1,3E-02 | 0,917 | 0,043 | 0,007 | 0,093 | 3,0E-02 | 2,1E-04 | 1,4E-03 | 9V | VC | 1,34E-02 | 1,82E+00 | 2,0E-01 | 1,1E-01 | 1,2E-01 | 4,8E-01 | 7,5E-01 | 2,1E+00 | 2,3E-01 |
| 1,2E-02 | 0,872 | 0,066 | 0,012 | 0,051 | 1,1E-02 | 4,8E-05 | 7,6E-04 | 9V | VC | 1,33E-02 | 1,98E+00 | 2,8E-01 | 1,7E-01 | 1,7E-01 | 6,0E-01 | 7,3E-01 | 1,3E+00 | 1,6E-01 |
| 2,5E-02 | 0,881 | 0,036 | 0,010 | 0,074 | 1,2E-02 | 8,5E-06 | 3,0E-04 | 9V | VC | 9,24E-03 | 2,26E+00 | 5,2E-01 | 2,6E-01 | 2,6E-01 | 8,9E-01 | 7,4E-01 | 3,9E-01 | 5,4E-02 |
| 2,7E-02 | 0,816 | 0,037 | 0,019 | 0,129 | 5,3E-03 | 4,6E-05 | 1,4E-03 | 9V | VC | 8,79E-03 | 2,26E+00 | 8,0E-01 | 4,3E-01 | 4,5E-01 | 1,1E+00 | 8,7E-01 | 1,3E+00 | 1,4E-01 |
| 9,9E-02 | 0,879 | 0,012 | 0,004 | 0,105 | 2,4E-02 | 5,5E-06 | 4,2E-04 | 9V | VC | 8,77E-03 | 2,32E+00 | 1,0E+00 | 5,9E-01 | 6,6E-01 | 1,2E+00 | 7,1E-01 | 2,7E-02 | 2,7E-02 |
| 8,0E-02 | 0,867 | 0,014 | 0,006 | 0,124 | 1,4E-02 | 2,7E-05 | 1,9E-03 | 9V | VC | 8,11E-03 | 2,20E+00 | 1,6E+00 | 9,5E-01 | 1,0E+00 | 1,4E+00 | 7,6E-01 | 5,2E-01 | 7,0E-02 |
| 1,7E-01 | 0,814 | 0,007 | 0,004 | 0,175 | 1,5E-02 | 1,5E-04 | 8,9E-03 | 9V | VC | 7,63E-03 | 2,55E+00 | 2,5E+00 | 1,6E+00 | 1,7E+00 | 2,0E+00 | 7,8E-01 | 1,1E+00 | 1,4E-01 |
| 2,0E-01 | 0,783 | 0,007 | 0,004 | 0,195 | 1,1E-02 | 9,3E-05 | 8,6E-03 | 9V | VC | 7,19E-03 | 2,93E+00 | 3,2E+00 | 2,1E+00 | 2,2E+00 | 2,5E+00 | 7,3E-01 | 8,4E-01 | 1,2E-01 |
| 1,6E-01 | 0,741 | 0,009 | 0,007 | 0,242 | 5,3E-03 | 1,9E-04 | 1,5E-02 | 9V | VC | 6,78E-03 | 3,24E+00 | 4,2E+00 | 2,8E+00 | 2,9E+00 | 3,1E+00 | 7,6E-01 | 1,5E+00 | 2,0E-01 |
| 1,9E-01 | 0,697 | 0,009 | 0,006 | 0,266 | 4,2E-03 | 1,0E-04 | 1,3E-02 | 9V | VC | 6,52E-03 | 3,60E+00 | 4,6E+00 | 3,0E+00 | 3,2E+00 | 3,6E+00 | 7,7E-01 | 1,2E+00 | 1,7E-01 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,729 | 0,271 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | PS | IN | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 1,9E-02 | 0,872 | 0,079 | 0,017 | 0,032 | 9,3E-02 | 2,9E-03 | 4,1E-03 | 9V | VC | 3,70E-02 | 1,46E+00 | 4,9E-02 | 4,9E-02 | 5,0E-02 | 2,1E-01 | 9,3E-01 | 6,1E+00 | 3,6E-01 |
| 8,5E-02 | 0,916 | 0,019 | 0,006 | 0,059 | 8,1E-02 | 2,0E-03 | 1,5E-02 | 9V | VC | 1,63E-02 | 2,37E+00 | 3,4E-01 | 2,6E-01 | 2,7E-01 | 7,9E-01 | 7,7E-01 | 3,5E+00 | 3,2E-01 |
| 7,2E-02 | 0,882 | 0,030 | 0,010 | 0,079 | 2,5E-02 | 9,9E-05 | 2,7E-03 | 9V | VC | 1,34E-02 | 2,87E+00 | 5,0E-01 | 3,6E-01 | 3,6E-01 | 1,0E+00 | 7,0E-01 | 9,6E-01 | 1,1E-01 |
| 5,7E-02 | 0,839 | 0,039 | 0,018 | 0,105 | 1,2E-02 | 1,2E-04 | 3,4E-03 | 9V | VC | 1,14E-02 | 2,87E+00 | 7,5E-01 | 5,1E-01 | 5,4E-01 | 1,3E+00 | 7,5E-01 | 1,4E+00 | 1,5E-01 |
| 9,7E-02 | 0,818 | 0,026 | 0,016 | 0,139 | 1,2E-02 | 3,5E-05 | 1,8E-03 | 9V | VC | 1,00E-02 | 3,15E+00 | 9,8E-01 | 6,3E-01 | 6,8E-01 | 1,6E+00 | 7,5E-01 | 6,1E-01 | 7,1E-02 |
| 7,6E-02 | 0,823 | 0,034 | 0,017 | 0,126 | 9,8E-03 | 3,0E-05 | 1,6E-03 | 9V | VC | 1,02E-02 | 2,98E+00 | 1,0E+00 | 6,9E-01 | 7,4E-01 | 1,6E+00 | 7,2E-01 | 6,3E-01 | 7,7E-02 |
| 8,9E-02 | 0,811 | 0,029 | 0,018 | 0,143 | 9,3E-03 | 1,2E-04 | 5,0E-03 | 9V | VC | 9,79E-03 | 2,90E+00 | 1,5E+00 | 8,9E-01 | 9,3E-01 | 1,7E+00 | 7,5E-01 | 1,3E+00 | 1,6E-01 |
| 1,0E-01 | 0,790 | 0,026 | 0,017 | 0,157 | 8,5E-03 | 1,2E-04 | 5,9E-03 | 9V | VC | 9,39E-03 | 3,03E+00 | 1,5E+00 | 1,0E+00 | 1,1E+00 | 1,9E+00 | 7,5E-01 | 1,3E+00 | 1,6E-01 |
| 3,5E-01 | 0,755 | 0,023 | 0,021 | 0,201 | 6,6E-03 | 1,0E-04 | 6,2E-03 | 9V | VC | 8,43E-03 | 3,30E+00 | 1,9E+00 | 1,3E+00 | 1,3E+00 | 2,3E+00 | 7,9E-01 | 1,2E+00 | 1,4E-01 |
| 3,0E-01 | 0,732 | 0,010 | 0,011 | 0,247 | 1,4E-02 | 5,2E-05 | 5,8E-03 | 9V | VC | 8,07E-03 | 3,54E+00 | 2,2E+00 | 1,4E+00 | 1,4E+00 | 2,6E+00 | 8,0E-01 | 5,7E-01 | 6,5E-02 |
| 3,6E-01 | 0,736 | 0,012 | 0,013 | 0,239 | 1,2E-02 | 2,3E-04 | 1,5E-02 | 9V | VC | 8,54E-03 | 3,26E+00 | 2,3E+00 | 1,6E+00 | 1,7E+00 | 2,4E+00 | 8,0E-01 | 1,3E+00 | 1,4E-01 |
| 3,6E-01 | 0,711 | 0,011 | 0,014 | 0,263 | 1,2E-02 | 3,8E-04 | 2,5E-02 | 9V | VC | 8,43E-03 | 3,38E+00 | 2,6E+00 | 1,9E+00 | 2,7E+00 | 2,7E+00 | 8,2E-01 | 1,7E+00 | 1,7E-01 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,848 | 0,152 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | PS | IN | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 1,7E-02 | 0,944 | 0,027 | 0,003 | 0,028 | 7,9E-02 | 4,0E-04 | 2,0E-03 | 9V | VC | 1,65E-02 | 1,48E+00 | 2,1E-01 | 1,5E-01 | 1,5E-01 | 4,0E-01 | 7,2E-01 | 2,1E+00 | 2,6E-01 |
| 1,6E-02 | 0,879 | 0,039 | 0,011 | 0,071 | 1,0E-02 | 3,8E-05 | 7,2E-04 | 9V | VC | 1,13E-02 | 1,95E+00 | 4,6E-01 | 2,7E-01 | 2,9E-01 | 7,4E-01 | 8,1E-01 | 1,1E+00 | 1,3E-01 |

Tabelas

|       |     |     |     |       |       |      |      |        |       |       |           |       |        |           |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|-------|-----|-----|-----|-------|-------|------|------|--------|-------|-------|-----------|-------|--------|-----------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 11211 | 114 | 73  | 18  | 2,63  | 134,1 | 0,89 | 0,96 | 0,07   | 0,70  | 4,28  | 0,00049   | 3,38  | 0,20   | 0,0010123 | 13,97 | 2,9120  | 0,00078 | 15      | 1       | 2,4E-01 | 1,8E-01 | 6,0E-01 | 3,0E-01 | 1,4E+00 | 4,7E-03 | 3,3E-03 |
|       | 144 | 104 | 20  | 2,37  | 181,0 | 1,03 | 0,96 | 0,07   | 0,72  | 2,89  | 0,00078   | 3,71  | 0,19   | 0,0010110 | 12,78 | 2,6371  | 0,00087 | 16      | 1       | 2,9E-01 | 1,7E-01 | 6,2E-01 | 3,2E-01 | 1,4E+00 | 4,8E-03 | 3,6E-03 |
|       | 182 | 120 | 22  | 2,15  | 220,4 | 0,88 | 0,79 | 0,11   | 0,62  | 3,81  | 0,00056   | 3,82  | 0,22   | 0,0010107 | 12,42 | 4,2449  | 0,00049 | 14      | 2       | 1,1E-01 | 1,7E-01 | 4,5E-01 | 1,8E-01 | 8,4E-01 | 6,3E-03 | 3,1E-03 |
|       | 204 | 144 | 24  | 1,97  | 264,5 | 0,70 | 0,85 | 0,06   | 0,60  | 4,67  | 0,00044   | 3,95  | 0,22   | 0,0010103 | 12,01 | 4,5737  | 0,00045 | 13      | 1       | 9,6E-02 | 1,9E-01 | 6,9E-01 | 3,1E-01 | 1,4E+00 | 5,6E-03 | 3,0E-03 |
|       | 240 | 173 | 27  | 1,76  | 317,8 | 0,81 | 0,80 | 0,08   | 0,58  | 4,05  | 0,00052   | 4,17  | 0,19   | 0,0010098 | 11,38 | 3,4433  | 0,00063 | 13      | 1       | 1,7E-01 | 1,8E-01 | 5,6E-01 | 3,7E-01 | 1,7E+00 | 5,6E-03 | 3,2E-03 |
|       | 254 | 184 | 28  | 1,69  | 339,0 | 0,79 | 0,73 | 0,07   | 0,61  | 4,08  | 0,00052   | 4,26  | 0,21   | 0,0010094 | 11,18 | 4,3989  | 0,00048 | 12      | 1       | 1,0E-01 | 1,8E-01 | 5,8E-01 | 1,5E-01 | 6,8E-01 | 6,8E-03 | 3,1E-03 |
|       | 278 | 200 | 30  | 1,58  | 367,3 | 0,67 | 0,68 | 0,08   | 0,68  | 4,83  | 0,00041   | 4,34  | 0,21   | 0,0010087 | 10,49 | 4,9752  | 0,00063 | 13      | 1       | 8,1E-02 | 1,9E-01 | 5,3E-01 | 2,3E-01 | 1,7E+00 | 7,2E-03 | 3,0E-03 |
|       | 304 | 218 | 32  | 1,48  | 400,4 | 0,69 | 0,78 | 0,08   | 0,69  | 3,70  | 0,00058   | 4,52  | 0,17   | 0,0010087 | 10,49 | 3,0...9 | 0,00074 | 12      | 1       | 2,2E-01 | 1,9E-01 | 6,0E-01 | 2,5E-01 | 1,7E+00 | 5,3E-03 | 3,8E-03 |
|       | 320 | 232 | 34  | 1,39  | 426,1 | 0,89 | 0,79 | 0,13   | 0,74  | 2,92  | 0,00077   | 4,72  | 0,17   | 0,0010082 | 10,04 | 2,7446  | 0,00063 | 11      | 2       | 2,7E-01 | 1,9E-01 | 4,8E-01 | 1,8E-01 | 1,5E+00 | 5,1E-03 | 3,8E-03 |
|       | 327 | 237 | 34  | 1,39  | 435,3 | 0,71 | 0,71 | 0,00   | 0,64  | 3,38  | 0,00066   | 4,78  | 0,20   | 0,0010081 | 9,92  | 3,7791  | 0,00057 | 12      | 0       | 1,4E-01 | 1,9E-01 | 1,0E+00 | 6,8E-02 | 3,1E-01 | 6,4E-03 | 3,4E-03 |
|       | 0   | 0   | 4,9 | 0,0   | 3,14  | 3,14 | 0,00 | 0,89   | 10,77 | 0,70  | 0,0010130 | 14,71 | 1,0318 | 0,00289   | 14,2  | 0       | 0,0E+00 | 5,4E-02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,7E-02 | 3,4E-02 |         |         |
|       | 10  | 20  | 12  | 13,19 | 36,7  | 2,00 | 1,50 | 0,71   | 0,63  | 4,47  | 0,00046   | 10,97 | 0,80   | 0,0010129 | 14,57 | 3,8621  | 0,00053 | 69      | 36      | 1,3E-01 | 7,8E-02 | 1,1E-01 | 3,6E-01 | 1,6E+00 | 3,1E-02 | 1,7E-02 |
|       | 20  | 30  | 15  | 10,55 | 56,1  | 1,00 | 1,25 | 0,30   | 0,57  | 5,50  | 0,00035   | 10,91 | 0,88   | 0,0010128 | 14,51 | 5,3390  | 0,00038 | 56      | 15      | 7,0E-02 | 8,6E-02 | 1,7E-01 | 2,5E-01 | 1,1E+00 | 3,6E-02 | 1,4E-02 |
|       | 30  | 45  | 18  | 8,80  | 82,7  | 1,50 | 1,35 | 0,30   | 0,85  | 4,52  | 0,00046   | 11,03 | 0,45   | 0,0010127 | 14,36 | 3,5319  | 0,00062 | 49      | 11      | 1,8E-01 | 9,3E-02 | 1,9E-01 | 4,0E-01 | 1,5E+00 | 2,8E-02 | 1,5E-02 |
|       | 40  | 67  | 21  | 7,54  | 104,7 | 1,20 | 1,45 | 0,30   | 0,74  | 3,63  | 0,00074   | 11,21 | 0,37   | 0,0010124 | 14,12 | 2,4432  | 0,00095 | 43      | 9       | 3,4E-01 | 9,9E-02 | 2,1E-01 | 2,9E-01 | 1,3E+00 | 2,0E-02 | 1,6E-02 |
|       | 50  | 74  | 24  | 6,80  | 135,9 | 1,70 | 1,75 | 0,30   | 0,93  | 1,66  | 0,00153   | 11,95 | 0,28   | 0,0010115 | 13,25 | 1,2161  | 0,00221 | 41      | 7       | 1,4E+00 | 1,0E-01 | 2,4E-01 | 3,8E-01 | 1,8E+00 | 1,3E-02 | 2,1E-02 |
|       | 60  | 92  | 27  | 5,86  | 169,0 | 1,80 | 1,70 | 0,30   | 0,94  | 1,27  | 0,00209   | 13,12 | 0,29   | 0,0010103 | 12,07 | 1,7192  | 0,00230 | 40      | 7       | 1,4E+00 | 1,0E-01 | 2,4E-01 | 3,4E-01 | 1,5E+00 | 1,3E-02 | 2,3E-02 |
|       | 70  | 108 | 29  | 5,46  | 188,4 | 1,60 | 1,75 | 0,20   | 0,99  | 1,10  | 0,00250   | 14,52 | 0,29   | 0,0010091 | 10,91 | 1,0064  | 0,00278 | 41      | 5       | 2,0E+00 | 1,0E-01 | 3,0E-01 | 3,0E-01 | 1,4E+00 | 1,3E-02 | 2,8E-02 |
|       | 80  | 127 | 31  | 5,11  | 233,3 | 1,90 | 1,70 | 0,20   | 0,99  | 1,05  | 0,00283   | 16,33 | 0,31   | 0,0010079 | 9,89  | 1,0270  | 0,00271 | 43      | 5       | 1,9E+00 | 9,8E-02 | 2,8E-01 | 3,6E-01 | 1,6E+00 | 1,4E-02 | 2,8E-02 |
|       | 90  | 142 | 34  | 4,66  | 260,8 | 1,90 | 1,45 | 0,30   | 0,87  | 1,39  | 0,00180   | 17,28 | 0,35   | 0,0010073 | 9,16  | 1,5090  | 0,00171 | 41      | 9       | 8,8E-01 | 1,0E-01 | 2,2E-01 | 3,2E-01 | 1,4E+00 | 1,9E-02 | 2,5E-02 |
|       | 100 | 156 | 38  | 4,17  | 286,5 | 1,40 | 1,48 | 0,40   | 0,92  | 1,44  | 0,00180   | 18,24 | 0,33   | 0,0010069 | 8,88  | 1,2827  | 0,00208 | 39      | 11      | 1,2E+00 | 1,0E-01 | 2,0E-01 | 3,2E-01 | 1,4E+00 | 1,7E-02 | 2,7E-02 |
|       | 120 | 187 | 42  | 3,77  | 343,5 | 1,55 | 1,80 | 0,20   | 1,03  | 1,08  | 0,00265   | 21,85 | 0,33   | 0,0010054 | 7,25  | 0,9052  | 0,00313 | 43      | 5       | 2,4E+00 | 9,9E-02 | 2,8E-01 | 6,3E-01 | 2,8E+00 | 1,6E-02 | 3,6E-02 |
|       | 140 | 220 | 46  | 3,44  | 404,1 | 1,65 | 1,84 | 0,20   | 1,08  | 0,88  | 0,00336   | 27,53 | 0,37   | 0,0010039 | 6,75  | 0,7744  | 0,00380 | 48      | 6       | 3,3E+00 | 9,2E-02 | 2,8E-01 | 6,2E-01 | 2,8E+00 | 1,7E-02 | 4,6E-02 |
|       | 156 | 246 | 51  | 3,10  | 451,9 | 1,63 | 1,63 | 0,31   | 1,11  | 0,78  | 0,00378   | 33,03 | 0,40   | 0,0010029 | 4,79  | 0,7147  | 0,00418 | 53      | 10      | 3,9E+00 | 8,9E-02 | 2,0E-01 | 6,0E-01 | 2,2E+00 | 1,9E-02 | 5,4E-02 |
|       | 0   | 0   | 2   | 0,0   | 1,90  | 1,90 | 0,00 | 0,71   | 2,68  | 0,70  | 0,0010130 | 14,71 | 2,8181 | 0,00081   | 65    | 0       | 0,0E+00 | 8,0E-02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 7,0E-03 | 5,1E-03 |         |         |
|       | 20  | 20  | 9   | 4,34  | 36,7  | 1,00 | 0,75 | 0,35   | 0,46  | 17,87 | 0,00009   | 2,67  | 0,40   | 0,0010130 | 14,66 | 10,1745 | 0,00017 | 23      | 12      | 1,9E-02 | 1,4E-01 | 1,9E-01 | 1,9E-01 | 8,6E-01 | 1,0E-02 | 1,2E-03 |
|       | 40  | 30  | 12  | 3,28  | 55,1  | 0,50 | 0,45 | 0,16   | 0,30  | 27,93 | 0,00005   | 2,67  | 0,49   | 0,0010130 | 14,65 | 36,3280 | 0,00004 | 17      | 6       | 1,6E-03 | 1,6E-01 | 2,8E-01 | 1,5E-01 | 6,7E-01 | 2,1E-02 | 1,2E-03 |
|       | 60  | 38  | 13  | 3,01  | 89,8  | 0,40 | 0,38 | 0,05   | 0,26  | 49,33 | 0,00003   | 2,67  | 0,54   | 0,0010129 | 14,65 | 54,7711 | 0,00002 | 16      | 2       | 6,7E-04 | 1,6E-01 | 4,3E-01 | 1,6E-01 | 7,4E-01 | 2,7E-02 | 1,0E-03 |
|       | 88  | 48  | 14  | 2,79  | 89,2  | 0,36 | 0,39 | 0,04   | 0,28  | 80,28 | 0,00003   | 2,67  | 0,49   | 0,0010129 | 14,64 | 46,5089 | 0,00003 | 15      | 1       | 9,7E-04 | 1,7E-01 | 5,4E-01 | 2,2E-01 | 6,9E-01 | 2,4E-02 | 1,1E-03 |
|       | 116 | 60  | 15  | 2,61  | 110,2 | 0,43 | 0,48 | 0,04   | 0,35  | 29,98 | 0,00005   | 2,67  | 0,37   | 0,0010129 | 14,63 | 22,6368 | 0,00007 | 14      | 1       | 3,9E-03 | 1,7E-01 | 6,2E-01 | 3,4E-01 | 1,1E+00 | 1,4E-02 | 1,3E-03 |
|       | 153 | 80  | 16  | 2,44  | 146,9 | 0,54 | 0,52 | 0,03   | 0,38  | 19,40 | 0,00008   | 2,68  | 0,32   | 0,0010129 | 14,58 | 17,1447 | 0,00009 | 13      | 1       | 6,8E-03 | 1,8E-01 | 7,6E-01 | 3,4E-01 | 1,5E+00 | 1,2E-02 | 1,4E-03 |
|       | 201 | 104 | 17  | 2,30  | 191,0 | 0,50 | 0,52 | 0,02   | 0,39  | 16,91 | 0,00009   | 2,70  | 0,30   | 0,0010128 | 14,50 | 16,0940 | 0,00010 | 13      | 1       | 7,7E-03 | 1,8E-01 | 8,9E-01 | 3,4E-01 | 1,8E+00 | 1,1E-02 | 1,4E-03 |
|       | 249 | 130 | 18  | 2,17  | 238,8 | 0,54 | 0,54 | 0,02   | 0,42  | 14,83 | 0,00011   | 2,72  | 0,28   | 0,0010127 | 14,40 | 13,6990 | 0,00012 | 12      | 0       | 1,1E-02 | 1,8E-01 | 9,3E-01 | 4,1E-01 | 1,9E+00 | 9,9E-03 | 1,5E-03 |
|       | 290 | 152 | 19  | 2,06  | 279,2 | 0,54 | 0,55 | 0,02   | 0,44  | 12,82 | 0,00013   | 2,74  | 0,28   | 0,0010128 | 14,19 | 11,9578 | 0,00014 | 12      | 1       | 1,4E-02 | 1,9E-01 | 8,9E-01 | 3,4E-01 | 1,8E+00 | 8,9E-03 | 1,5E-03 |
|       | 332 | 178 | 20  | 1,98  | 323,3 | 0,57 | 0,48 | 0,02   | 0,40  | 14,81 | 0,00011   | 2,76  | 0,28   | 0,0010125 | 14,18 | 15,9388 | 0,00010 | 11      | 1       | 7,9E-03 | 1,9E-01 | 8,7E-01 | 3,9E-01 | 1,7E+00 | 1,1E-02 | 1,4E-03 |
|       | 456 | 240 | 24  | 1,63  | 440,8 | 0,42 | 0,42 | 0,03   | 0,36  | 22,04 | 0,00007   | 2,78  | 0,28   | 0,0010123 | 14,04 | 21,9918 | 0,00007 | 9       | 1       | 4,1E-03 | 2,1E-01 | 8,3E-01 | 1,2E+00 | 5,4E+00 | 1,3E-02 | 1,2E-03 |
|       | 0   | 0   | 4,9 | 0,0   | 1,58  | 1,58 | 0,00 | 0,80   | 5,42  | 0,70  | 0,0010030 | 4,90  | 1,3575 | 0,00194   | 72    | 0       | 0,0E+00 | 7,6E-02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 5,7E-03 | 6,6E-03 |         |         |
|       | 15  | 17  | 8   | 3,32  | 31,2  | 1,13 | 0,87 | 0,21   | 0,59  | 4,46  | 0,00047   | 5,46  | 0,79   | 0,0010030 | 4,87  | 5,0378  | 0,00040 | 47      | 14      | 7,9E-02 | 9,4E-02 | 1,8E-01 | 8,6E-02 | 3,9E-01 | 1,2E-02 | 4,7E-03 |
|       | 30  | 26  | 12  | 2,21  | 47,8  | 0,60 | 0,63 | 0,27   | 0,46  | 9,32  | 0,00019   | 5,47  | 0,72   | 0,0010030 | 4,86  | 8,6061  | 0,00021 | 34      | 16      | 2,7E-02 | 1,1E-01 | 1,9E-01 | 7,1E-02 | 3,2E-01 | 1,5E-02 | 3,5E-03 |
|       | 45  | 36  | 14  | 1,90  | 66,1  | 0,67 | 0,70 | 0,13   | 0,59  | 6,96  | 0,00027   | 5,49  | 0,49   | 0,0010029 | 4,84  | 5,4783  | 0,00036 | 30      | 6       | 6,7E-02 | 1,1E-01 | 2,6E-01 | 8,7E-02 | 3,9E-01 | 1,0E-02 | 3,9E-03 |
|       | 60  | 47  | 16  | 1,86  | 86,3  | 0,73 | 0,70 | 0,13   | 0,57  | 5,40  | 0,00037   | 5,52  | 0,49   | 0,0010029 | 4,81  | 4,7805  | 0,00043 | 27      | 5       | 8,8E-02 | 1,2E-01 | 2,8E-01 | 9,0E-02 | 4,1E-01 | 9,1E-03 | 3,9E-03 |
|       | 75  | 57  | 19  | 1,40  | 104,7 | 0,67 | 0,80 | 0,20</ |       |       |           |       |        |           |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

|         |       |       |       |       |         |         |         |         |          |          |         |         |         |         |         |         |         |
|---------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 6,6E-02 | 0,804 | 0,012 | 0,009 | 0,175 | 9,7E-03 | 3,1E-05 | 1,3E-03 | 9,7E-01 | 8,06E-03 | 2,48E+00 | 9,7E-01 | 5,6E-01 | 6,0E-01 | 1,3E+00 | 9,4E-01 | 6,8E-01 | 7,4E-02 |
| 9,1E-02 | 0,780 | 0,011 | 0,013 | 0,220 | 7,6E-03 | 2,7E-05 | 1,7E-03 | 9,7E-01 | 9,46E-03 | 2,63E+00 | 1,2E+00 | 8,1E-01 | 8,7E-01 | 1,5E+00 | 9,3E-01 | 6,2E-01 | 6,9E-02 |
| 3,7E-02 | 0,800 | 0,027 | 0,159 | 0,159 | 4,2E-03 | 4,7E-05 | 1,9E-03 | 9,7E-01 | 1,08E-02 | 2,38E+00 | 1,8E+00 | 8,7E-01 | 9,1E-01 | 1,3E+00 | 8,4E-01 | 1,2E+00 | 1,4E-01 |
| 5,6E-02 | 0,827 | 0,018 | 0,008 | 0,147 | 6,8E-03 | 1,2E-05 | 8,4E-04 | 9,7E-01 | 9,31E-03 | 2,64E+00 | 1,1E+00 | 9,9E-01 | 1,1E+00 | 1,6E+00 | 7,7E-01 | 4,5E-01 | 6,9E-02 |
| 6,6E-02 | 0,798 | 0,012 | 0,007 | 0,183 | 7,0E-03 | 4,2E-05 | 2,9E-03 | 9,7E-01 | 8,75E-03 | 2,62E+00 | 2,0E+00 | 1,4E+00 | 1,5E+00 | 1,8E+00 | 8,1E-01 | 8,0E-01 | 1,0E-01 |
| 2,9E-02 | 0,769 | 0,038 | 0,017 | 0,159 | 2,4E-03 | 1,1E-05 | 9,0E-04 | 9,7E-01 | 9,11E-03 | 2,69E+00 | 1,9E+00 | 1,4E+00 | 1,4E+00 | 1,8E+00 | 7,6E-01 | 7,0E-01 | 9,8E-02 |
| 4,1E-02 | 0,820 | 0,028 | 0,011 | 0,144 | 3,8E-03 | 2,1E-05 | 1,7E-03 | 9,7E-01 | 9,17E-03 | 2,69E+00 | 2,0E+00 | 1,5E+00 | 1,6E+00 | 1,8E+00 | 7,3E-01 | 8,4E-01 | 1,2E-01 |
| 6,6E-02 | 0,769 | 0,018 | 0,011 | 0,203 | 3,6E-03 | 2,1E-05 | 2,0E-03 | 9,7E-01 | 7,82E-03 | 2,94E+00 | 2,8E+00 | 1,9E+00 | 2,0E+00 | 2,4E+00 | 7,9E-01 | 7,1E-01 | 9,8E-02 |
| 5,6E-02 | 0,732 | 0,021 | 0,016 | 0,232 | 2,2E-03 | 3,9E-05 | 3,5E-03 | 9,7E-01 | 7,91E-03 | 2,90E+00 | 3,0E+00 | 2,1E+00 | 2,2E+00 | 2,4E+00 | 8,1E-01 | 1,2E+00 | 1,6E-01 |
| 1,7E-02 | 0,719 | 0,068 | 0,037 | 0,177 | 8,4E-04 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 9,7E-01 | 7,68E-03 | 3,37E+00 | 2,6E+00 | 1,7E+00 | 1,9E+00 | 2,7E+00 | 7,1E-01 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,334 | 0,666 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | ps      | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,4E-03 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 3,0E-02 | 0,817 | 0,073 | 0,039 | 0,071 | 6,1E-02 | 6,7E-03 | 9,3E-03 | 9,7E-01 | 6,30E-02 | 1,66E+00 | 3,6E-02 | 5,8E-02 | 5,8E-02 | 2,1E-01 | 1,2E+00 | 1,1E+01 | 4,7E-01 |
| 1,8E-02 | 0,785 | 0,113 | 0,043 | 0,058 | 2,5E-02 | 5,4E-04 | 2,1E-03 | 9,7E-01 | 3,75E-02 | 1,78E+00 | 1,7E-02 | 8,5E-02 | 8,5E-02 | 3,0E-01 | 1,0E+00 | 4,1E+00 | 2,4E-01 |
| 4,2E-02 | 0,826 | 0,064 | 0,031 | 0,088 | 2,8E-02 | 7,1E-04 | 4,3E-03 | 9,7E-01 | 2,88E-02 | 2,02E+00 | 1,5E-01 | 1,6E-01 | 1,7E-01 | 4,7E-01 | 1,0E+00 | 3,6E+00 | 2,2E-01 |
| 4,9E-02 | 0,775 | 0,052 | 0,044 | 0,130 | 1,4E-02 | 4,9E-04 | 4,5E-03 | 9,7E-01 | 1,78E-02 | 2,39E+00 | 2,6E-01 | 2,5E-01 | 2,6E-01 | 6,9E-01 | 1,0E+00 | 3,2E+00 | 2,1E-01 |
| 1,4E-01 | 0,699 | 0,025 | 0,041 | 0,236 | 1,2E-02 | 5,1E-04 | 8,4E-03 | 9,7E-01 | 1,78E-02 | 2,79E+00 | 4,5E-01 | 4,2E-01 | 4,4E-01 | 1,0E+00 | 1,1E+00 | 2,9E+00 | 1,7E-01 |
| 1,4E-01 | 0,683 | 0,026 | 0,053 | 0,292 | 9,0E-03 | 4,7E-04 | 1,0E-02 | 9,7E-01 | 1,77E-02 | 2,89E+00 | 5,4E-01 | 5,2E-01 | 5,4E-01 | 1,2E+00 | 1,1E+00 | 2,8E+00 | 1,8E-01 |
| 1,6E-01 | 0,633 | 0,025 | 0,060 | 0,292 | 8,5E-03 | 2,3E-04 | 5,5E-03 | 9,7E-01 | 1,64E-02 | 3,09E+00 | 6,3E-01 | 5,9E-01 | 6,2E-01 | 1,3E+00 | 1,1E+00 | 1,8E+00 | 1,1E-01 |
| 1,0E-01 | 0,683 | 0,040 | 0,054 | 0,223 | 7,5E-03 | 4,5E-04 | 9,6E-03 | 9,7E-01 | 1,71E-02 | 2,99E+00 | 6,5E-01 | 6,4E-01 | 6,8E-01 | 1,3E+00 | 1,1E+00 | 1,9E+00 | 1,2E-01 |
| 1,1E-01 | 0,669 | 0,038 | 0,057 | 0,238 | 6,9E-03 | 7,8E-04 | 1,6E-02 | 9,7E-01 | 1,88E-02 | 2,73E+00 | 6,2E-01 | 6,6E-01 | 6,9E-01 | 1,2E+00 | 1,0E+00 | 3,2E+00 | 2,1E-01 |
| 3,2E-01 | 0,632 | 0,016 | 0,035 | 0,317 | 1,3E-02 | 4,1E-04 | 1,4E-02 | 9,7E-01 | 1,78E-02 | 2,91E+00 | 7,6E-01 | 8,0E-01 | 8,2E-01 | 1,4E+00 | 1,0E+00 | 4,2E+00 | 2,7E-01 |
| 3,6E-01 | 0,595 | 0,016 | 0,043 | 0,345 | 1,2E-02 | 4,8E-04 | 1,5E-02 | 9,7E-01 | 1,55E-02 | 3,31E+00 | 9,2E-01 | 9,0E-01 | 9,6E-01 | 1,7E+00 | 1,1E+00 | 1,9E+00 | 1,3E-01 |
| 3,0E-01 | 0,574 | 0,022 | 0,062 | 0,342 | 9,7E-03 | 9,7E-04 | 2,9E-02 | 9,7E-01 | 1,58E-02 | 3,20E+00 | 9,4E-01 | 9,4E-01 | 1,0E+00 | 1,6E+00 | 1,1E+00 | 2,0E+00 | 1,2E-01 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,578 | 0,422 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | ps      | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,1E+00 | 3,5E+00 | 1,9E-01 |
| 8,5E-03 | 0,903 | 0,048 | 0,010 | 0,040 | 4,3E-02 | 1,4E-03 | 2,6E-03 | 9,7E-01 | 4,40E-02 | 1,47E+00 | 6,7E-02 | 8,8E-02 | 8,9E-02 | 2,4E-01 | 1,0E+00 | 6,3E+00 | 4,7E-01 |
| 3,4E-03 | 0,863 | 0,121 | 0,007 | 0,018 | 1,4E-02 | 1,0E-04 | 6,2E-04 | 9,7E-01 | 3,29E-02 | 1,42E+00 | 9,4E-02 | 1,0E-01 | 1,1E-01 | 2,7E-01 | 6,7E-01 | 2,8E+00 | 3,3E-01 |
| 2,4E-03 | 0,842 | 0,140 | 0,005 | 0,012 | 1,5E-02 | 1,0E-05 | 1,1E-04 | 9,7E-01 | 2,52E-02 | 1,43E+00 | 1,2E-01 | 1,1E-01 | 1,2E-01 | 3,0E-01 | 5,7E-01 | 7,8E-01 | 1,3E-01 |
| 3,5E-03 | 0,898 | 0,095 | 0,004 | 0,014 | 1,9E-02 | 6,8E-06 | 9,4E-05 | 9,7E-01 | 1,77E-02 | 1,46E+00 | 2,1E-01 | 1,5E-01 | 1,6E-01 | 3,9E-01 | 5,6E-01 | 6,0E-01 | 9,1E-02 |
| 7,1E-03 | 0,911 | 0,066 | 0,005 | 0,028 | 1,8E-02 | 6,0E-06 | 1,4E-04 | 9,7E-01 | 1,27E-02 | 1,61E+00 | 3,9E-01 | 2,5E-01 | 2,6E-01 | 5,6E-01 | 6,3E-01 | 4,4E-01 | 7,4E-02 |
| 1,5E-02 | 0,923 | 0,032 | 0,004 | 0,041 | 1,7E-02 | 5,1E-06 | 1,7E-04 | 9,7E-01 | 1,06E-02 | 1,71E+00 | 6,1E-01 | 3,7E-01 | 4,0E-01 | 7,2E-01 | 6,4E-01 | 3,0E-01 | 5,2E-02 |
| 2,0E-02 | 0,923 | 0,027 | 0,003 | 0,047 | 1,7E-02 | 3,3E-06 | 1,9E-04 | 9,7E-01 | 9,24E-03 | 1,72E+00 | 8,6E-01 | 4,8E-01 | 5,4E-01 | 8,4E-01 | 6,3E-01 | 2,2E-01 | 4,0E-02 |
| 2,6E-02 | 0,918 | 0,022 | 0,003 | 0,055 | 1,6E-02 | 3,3E-06 | 1,9E-04 | 9,7E-01 | 8,32E-03 | 1,74E+00 | 1,2E+00 | 6,7E-01 | 7,3E-01 | 9,7E-01 | 6,4E-01 | 2,1E-01 | 3,9E-02 |
| 2,4E-02 | 0,908 | 0,024 | 0,004 | 0,064 | 1,1E-02 | 3,6E-06 | 2,2E-04 | 9,7E-01 | 7,72E-03 | 1,78E+00 | 1,5E+00 | 6,6E-01 | 9,2E-01 | 1,1E+00 | 6,9E-01 | 2,4E-01 | 4,4E-02 |
| 2,2E-02 | 0,918 | 0,028 | 0,003 | 0,083 | 1,2E-02 | 3,7E-06 | 2,3E-04 | 9,7E-01 | 8,02E-03 | 1,67E+00 | 1,6E+00 | 9,3E-01 | 1,0E+00 | 1,1E+00 | 6,0E-01 | 2,4E-01 | 4,8E-02 |
| 5,2E-02 | 0,947 | 0,010 | 0,001 | 0,042 | 3,4E-02 | 1,2E-06 | 8,1E-04 | 9,7E-01 | 7,07E-03 | 1,67E+00 | 2,2E+00 | 1,3E+00 | 1,4E+00 | 1,2E+00 | 5,2E-01 | 2,7E-01 | 6,3E-02 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,400 | 0,600 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | ps      | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 2,0E-03 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 7,7E-03 | 0,779 | 0,107 | 0,043 | 0,071 | 2,2E-02 | 5,4E-04 | 9,2E-04 | 9,7E-01 | 6,58E-02 | 1,20E+00 | 2,0E-02 | 3,6E-02 | 3,7E-02 | 1,2E-01 | 1,4E+00 | 5,5E+00 | 2,4E-01 |
| 4,0E-03 | 0,782 | 0,158 | 0,043 | 0,043 | 1,2E-02 | 4,8E-04 | 1,0E-03 | 9,7E-01 | 5,61E-02 | 1,33E+00 | 4,2E-02 | 6,2E-02 | 6,4E-02 | 1,8E-01 | 1,1E+00 | 7,0E+00 | 4,2E-01 |
| 7,5E-03 | 0,800 | 0,095 | 0,036 | 0,069 | 9,7E-03 | 1,1E-04 | 6,0E-04 | 9,7E-01 | 3,72E-02 | 1,64E+00 | 1,0E-01 | 1,0E-01 | 1,1E-01 | 3,0E-01 | 1,1E+00 | 2,8E+00 | 1,9E-01 |
| 1,0E-02 | 0,796 | 0,080 | 0,069 | 0,089 | 7,2E-03 | 1,0E-04 | 8,1E-04 | 9,7E-01 | 3,14E-02 | 1,77E+00 | 1,3E-01 | 1,5E-01 | 1,6E-01 | 3,9E-01 | 1,1E+00 | 2,6E+00 | 1,9E-01 |
| 1,9E-02 | 0,719 | 0,046 | 0,050 | 0,185 | 3,9E-03 | 1,8E-04 | 1,9E-03 | 9,7E-01 | 2,22E-02 | 2,25E+00 | 2,8E-01 | 2,8E-01 | 3,0E-01 | 6,9E-01 | 1,2E+00 | 3,5E+00 | 2,2E-01 |
| 5,2E-02 | 0,601 | 0,021 | 0,044 | 0,334 | 3,9E-03 | 2,3E-06 | 7,6E-04 | 9,7E-01 | 1,83E-02 | 2,82E+00 | 4,2E-01 | 3,9E-01 | 4,2E-01 | 1,0E+00 | 1,3E+00 | 9,1E-01 | 6,1E-02 |
| 4,7E-02 | 0,581 | 0,027 | 0,053 | 0,340 | 2,7E-03 | 2,1E-06 | 7,2E-04 | 9,7E-01 | 1,99E-02 | 2,65E+00 | 4,4E-01 | 4,4E-01 | 4,7E-01 | 9,7E-01 | 1,3E+00 | 9,5E-01 | 6,3E-02 |

Tabelas

|       |     |     |     |       |       |      |      |      |       |         |         |       |           |           |        |          |         |    |         |         |         |         |         |         |         |         |
|-------|-----|-----|-----|-------|-------|------|------|------|-------|---------|---------|-------|-----------|-----------|--------|----------|---------|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 11111 | 120 | 106 | 23  | 1,15  | 194,7 | 1,07 | 1,07 | 0,13 | 1,02  | 1,02    | 0,00274 | 7,59  | 0,31      | 0,0010016 | 3,60   | 0,9399   | 0,00301 | 27 | 3       | 2,3E+00 | 1,2E-01 | 3,5E-01 | 8,2E-02 | 3,7E-01 | 3,7E-03 | 8,1E-03 |
|       | 136 | 122 | 24  | 1,11  | 224,1 | 1,07 | 1,20 | 0,07 | 1,16  | 0,73    | 0,00405 | 8,90  | 0,31      | 0,0010010 | 2,98   | 0,6326   | 0,00494 | 30 | 2       | 5,0E+00 | 1,2E-01 | 4,9E-01 | 7,3E-02 | 3,4E-01 | 3,3E-03 | 1,1E-02 |
|       | 150 | 142 | 26  | 1,02  | 260,8 | 1,33 | 1,22 | 0,13 | 1,21  | 0,61    | 0,00507 | 11,12 | 0,35      | 0,0010004 | 2,39   | 0,5603   | 0,00509 | 35 | 4       | 8,4E+00 | 1,1E-01 | 3,3E-01 | 8,6E-02 | 3,8E-01 | 3,7E-03 | 1,4E-02 |
|       | 170 | 164 | 27  | 0,99  | 301,2 | 1,10 | 1,06 | 0,05 | 1,06  | 0,56    | 0,00399 | 12,87 | 0,46      | 0,0010001 | 2,06   | 0,8394   | 0,00345 | 38 | 2       | 2,9E+00 | 1,0E-01 | 4,7E-01 | 1,0E-01 | 4,7E-01 | 5,6E-03 | 1,4E-02 |
|       | 190 | 184 | 28  | 0,95  | 339,0 | 1,00 | 1,00 | 0,05 | 1,02  | 0,91    | 0,00311 | 14,11 | 0,50      | 0,0009999 | 1,86   | 0,9370   | 0,00302 | 43 | 2       | 2,3E+00 | 1,0E-01 | 4,5E-01 | 1,1E-01 | 4,8E-01 | 6,5E-03 | 1,4E-02 |
|       | 210 | 204 | 29  | 0,92  | 374,7 | 1,00 | 1,03 | 0,05 | 1,06  | 0,88    | 0,00325 | 15,49 | 0,52      | 0,0009997 | 1,71   | 0,9401   | 0,00345 | 43 | 2       | 2,8E+00 | 9,9E-02 | 4,4E-01 | 1,1E-01 | 4,9E-01 | 8,8E-03 | 1,6E-02 |
|       | 230 | 225 | 30  | 0,89  | 413,3 | 1,05 | 1,10 | 0,05 | 1,15  | 0,72    | 0,00416 | 17,54 | 0,53      | 0,0008995 | 1,51   | 0,6538   | 0,00465 | 47 | 2       | 4,7E+00 | 9,4E-02 | 4,3E-01 | 1,1E-01 | 4,8E-01 | 6,2E-03 | 1,9E-02 |
|       | 243 | 240 | 31  | 0,86  | 440,8 | 1,15 | 1,15 | 0,08 | 1,21  | 0,59    | 0,00527 | 19,56 | 0,56      | 0,0008994 | 1,36   | 0,6509   | 0,00571 | 51 | 4       | 6,8E+00 | 9,1E-02 | 3,5E-01 | 7,2E-02 | 3,5E-01 | 6,1E-03 | 2,3E-02 |
|       | 0   | 0   | 4,9 | 0,0   | 0,0   | 0,92 | 0,92 | 0,00 | 0,37  | 76,98   | 0,00002 | 3,16  | 0,70      | 0,0010220 | 23,54  | 19,2347  | 0,00008 | 42 | 0       | 0,0E+00 | 1,0E-01 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 2,8E-02 | 3,0E-03 |
|       | 15  | 8   | 5   | 14,84 | 14,7  | 0,53 | 0,46 | 0,01 | 0,19  | 66,49   | 0,00002 | 3,16  | 1,38      | 0,0010220 | 23,52  | 153,5066 | 0,00001 | 34 | 1       | 9,5E-05 | 1,1E-01 | 7,4E-01 | 2,1E-01 | 9,4E-01 | 1,1E-01 | 2,2E-03 |
|       | 36  | 16  | 8   | 9,28  | 29,4  | 0,38 | 0,69 | 0,14 | 0,33  | 66,49   | 0,00002 | 3,16  | 0,57      | 0,0010220 | 23,51  | 27,8434  | 0,00005 | 29 | 7       | 2,6E-03 | 1,2E-01 | 2,5E-01 | 2,6E-01 | 1,2E+00 | 3,0E-02 | 1,3E-03 |
|       | 52  | 32  | 12  | 6,18  | 58,8  | 1,00 | 1,00 | 0,25 | 0,54  | 13,12   | 0,00013 | 3,17  | 0,26      | 0,0010219 | 23,39  | 6,1105   | 0,00032 | 21 | 6       | 5,4E-02 | 1,4E-01 | 2,8E-01 | 3,4E-01 | 1,5E+00 | 9,8E-03 | 3,2E-03 |
|       | 60  | 40  | 14  | 5,30  | 73,5  | 1,00 | 1,17 | 0,25 | 0,67  | 4,44    | 0,00047 | 3,21  | 0,20      | 0,0010216 | 23,08  | 3,2983   | 0,00067 | 19 | 6       | 1,9E-01 | 1,5E-01 | 3,2E-01 | 1,2E-01 | 5,4E-01 | 6,1E-03 | 3,9E-03 |
|       | 66  | 48  | 16  | 4,84  | 88,2  | 1,33 | 1,03 | 0,33 | 0,82  | 4,18    | 0,00050 | 3,26  | 0,20      | 0,0010212 | 22,78  | 4,1903   | 0,00060 | 17 | 5       | 1,1E-01 | 1,6E-01 | 2,8E-01 | 1,2E-01 | 5,2E-01 | 6,9E-03 | 3,4E-03 |
|       | 77  | 56  | 18  | 4,12  | 102,9 | 0,73 | 0,67 | 0,18 | 0,42  | 8,75    | 0,00018 | 3,27  | 0,27      | 0,0010212 | 22,69  | 13,4642  | 0,00012 | 15 | 4       | 1,1E-02 | 1,7E-01 | 3,2E-01 | 1,6E-01 | 1,6E-01 | 1,5E-02 | 2,2E-03 |
|       | 90  | 64  | 18  | 4,12  | 117,6 | 0,62 | 0,97 | 0,00 | 0,61  | 6,32    | 0,00031 | 3,30  | 0,19      | 0,0010209 | 22,48  | 4,4038   | 0,00047 | 15 | 0       | 1,0E-01 | 1,7E-01 | 1,0E+00 | 1,6E-01 | 7,2E-01 | 3,9E-03 | 3,9E-03 |
|       | 106 | 88  | 19  | 3,91  | 161,6 | 1,80 | 1,44 | 0,10 | 0,92  | 1,32    | 0,00201 | 4,10  | 0,16      | 0,0010165 | 18,08  | 1,2912   | 0,00206 | 18 | 0       | 1,2E+00 | 1,6E-01 | 1,0E+00 | 1,1E-01 | 4,8E-01 | 6,0E-03 | 6,2E-03 |
|       | 113 | 97  | 19  | 3,91  | 178,2 | 1,29 | 1,14 | 0,00 | 0,73  | 2,02    | 0,00120 | 4,27  | 0,20      | 0,0010157 | 17,38  | 2,5854   | 0,00045 | 18 | 0       | 9,9E-02 | 1,5E-01 | 1,0E+00 | 1,1E-01 | 4,9E-01 | 4,1E-03 | 4,1E-03 |
|       | 120 | 104 | 19  | 3,91  | 191,0 | 1,00 | 0,94 | 0,00 | 0,60  | 3,74    | 0,00057 | 4,32  | 0,24      | 0,0010155 | 16,98  | 4,3521   | 0,00048 | 18 | 2       | 1,1E-01 | 1,5E-01 | 4,4E-01 | 1,3E-01 | 6,1E-01 | 8,9E-03 | 4,2E-03 |
|       | 129 | 112 | 20  | 3,71  | 205,7 | 0,89 | 0,94 | 0,11 | 0,61  | 4,78    | 0,00063 | 4,37  | 0,23      | 0,0010153 | 16,98  | 4,2395   | 0,00106 | 18 | 0       | 4,0E-01 | 1,5E-01 | 1,0E+00 | 1,2E-01 | 5,4E-01 | 6,9E-03 | 5,4E-03 |
|       | 137 | 120 | 20  | 3,71  | 220,4 | 1,00 | 1,18 | 0,00 | 0,76  | 2,35    | 0,00038 | 4,48  | 0,19      | 0,0010149 | 16,96  | 0,8017   | 0,00365 | 26 | 1       | 3,1E+00 | 1,3E-01 | 8,5E-01 | 3,6E-01 | 1,5E+00 | 4,3E-03 | 1,1E-02 |
|       | 165 | 158 | 21  | 3,63  | 290,2 | 1,96 | 1,63 | 0,04 | 1,07  | 1,15    | 0,00236 | 6,82  | 0,18      | 0,0010094 | 11,21  | 0,4625   | 0,00652 | 45 | 2       | 8,2E+00 | 9,6E-02 | 4,3E-01 | 1,5E-01 | 1,9E+00 | 5,9E-03 | 2,4E-02 |
|       | 187 | 200 | 23  | 3,23  | 367,3 | 1,91 | 1,86 | 0,09 | 1,26  | 0,61    | 0,00507 | 12,84 | 0,30      | 0,0010039 | 5,78   | 0,6925   | 0,00652 | 45 | 2       | 7,7E+00 | 8,9E-02 | 4,9E-01 | 1,5E-01 | 1,9E+00 | 5,9E-03 | 3,0E-02 |
|       | 198 | 220 | 24  | 3,09  | 404,1 | 1,82 | 1,82 | 0,07 | 1,25  | 0,61    | 0,00824 | 16,67 | 0,38      | 0,0010025 | 4,45   | 0,5083   | 0,00828 | 56 | 2       | 7,7E+00 | 8,9E-02 | 4,9E-01 | 1,5E-01 | 1,9E+00 | 5,9E-03 | 3,0E-02 |
|       | 0   | 0   | 4,9 | 0,0   | 2,68  | 2,68 | 0,00 | 0,76 | 17,22 | 0,00009 | 9,19    | 0,70  | 0,0010220 | 23,64     | 2,2967 | 0,00105  | 122     | 0  | 0,0E+00 | 5,9E-02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 2,8E-02 | 2,6E-02 |         |
|       | 15  | 18  | 9   | 24,02 | 33,1  | 1,20 | 0,97 | 0,34 | 0,34  | 17,22   | 0,00009 | 9,20  | 1,06      | 0,0010220 | 23,50  | 26,2144  | 0,00006 | 89 | 24      | 2,9E-03 | 7,8E-02 | 1,3E-01 | 5,6E-01 | 2,6E+00 | 1,2E-01 | 9,1E-03 |
|       | 30  | 29  | 19  | 11,38 | 53,3  | 0,73 | 0,83 | 0,67 | 0,37  | 34,94   | 0,00004 | 9,21  | 0,58      | 0,0010220 | 23,48  | 19,4266  | 0,00008 | 38 | 32      | 5,3E-03 | 1,0E-01 | 1,1E-01 | 6,4E-01 | 2,9E+00 | 7,3E-02 | 7,0E-03 |
|       | 45  | 43  | 22  | 9,63  | 79,0  | 0,83 | 0,90 | 0,20 | 0,42  | 16,46   | 0,00010 | 9,22  | 0,47      | 0,0010219 | 23,44  | 13,3185  | 0,00013 | 34 | 8       | 1,1E-02 | 1,1E-01 | 2,3E-01 | 7,8E-01 | 3,4E+00 | 5,5E-02 | 8,5E-03 |
|       | 60  | 56  | 24  | 9,01  | 102,9 | 0,87 | 0,97 | 0,13 | 0,46  | 11,41   | 0,00015 | 9,28  | 0,40      | 0,0010218 | 23,36  | 9,8529   | 0,00018 | 31 | 4       | 2,1E-02 | 1,2E-01 | 3,1E-01 | 6,9E-01 | 2,9E+00 | 4,3E-02 | 9,1E-03 |
|       | 75  | 72  | 25  | 8,65  | 132,2 | 1,07 | 1,07 | 0,07 | 0,52  | 8,00    | 0,00023 | 9,33  | 0,35      | 0,0010217 | 23,18  | 7,0401   | 0,00027 | 30 | 2       | 4,0E-02 | 1,2E-01 | 4,6E-01 | 7,3E-01 | 3,5E+00 | 3,5E-02 | 1,0E-02 |
|       | 90  | 88  | 26  | 7,72  | 161,8 | 1,07 | 1,08 | 0,20 | 0,55  | 6,74    | 0,00028 | 9,42  | 0,31      | 0,0010214 | 22,85  | 6,0001   | 0,00033 | 27 | 5       | 5,6E-02 | 1,2E-01 | 2,8E-01 | 6,9E-01 | 3,1E+00 | 3,0E-02 | 1,0E-02 |
|       | 110 | 110 | 31  | 6,97  | 202,0 | 1,10 | 1,10 | 0,16 | 0,58  | 5,75    | 0,00034 | 9,69  | 0,28      | 0,0010210 | 22,63  | 5,1789   | 0,00039 | 25 | 4       | 7,9E-02 | 1,3E-01 | 3,4E-01 | 9,3E-01 | 4,2E+00 | 2,7E-02 | 1,1E-02 |
|       | 130 | 132 | 33  | 6,55  | 242,4 | 1,10 | 1,05 | 0,11 | 0,56  | 5,61    | 0,00035 | 9,78  | 0,28      | 0,0010206 | 22,11  | 5,2914   | 0,00035 | 24 | 2       | 6,4E-02 | 1,3E-01 | 4,2E-01 | 1,4E-01 | 4,3E+00 | 2,8E-02 | 1,0E-02 |
|       | 145 | 167 | 37  | 6,84  | 308,7 | 1,00 | 1,11 | 0,11 | 0,66  | 4,32    | 0,00046 | 10,28 | 0,23      | 0,0010195 | 21,03  | 3,4475   | 0,00063 | 23 | 2       | 1,7E-01 | 1,4E-01 | 4,3E-01 | 1,4E+00 | 6,5E+00 | 2,1E-02 | 1,5E-02 |
|       | 189 | 200 | 41  | 5,27  | 387,3 | 1,36 | 1,31 | 0,17 | 0,76  | 2,79    | 0,00082 | 11,26 | 0,21      | 0,0010178 | 19,20  | 2,3042   | 0,00103 | 23 | 3       | 3,9E-01 | 1,4E-01 | 3,8E-01 | 1,2E+00 | 5,3E+00 | 1,7E-02 | 1,5E-02 |
|       | 206 | 220 | 42  | 5,15  | 404,1 | 1,25 | 1,29 | 0,06 | 0,76  | 2,38    | 0,00100 | 12,02 | 0,22      | 0,0010164 | 17,99  | 2,2800   | 0,00100 | 24 | 1       | 3,6E-01 | 1,3E-01 | 6,0E-01 | 1,2E+00 | 5,3E+00 | 1,7E-02 | 1,5E-02 |
|       | 220 | 240 | 43  | 5,03  | 440,8 | 1,33 | 1,33 | 0,07 | 0,78  | 2,19    | 0,00109 | 12,90 | 0,22      | 0,0010161 | 16,78  | 2,0967   | 0,00115 | 25 | 1       | 4,8E-01 | 1,3E-01 | 5,8E-01 | 6,9E-01 | 3,1E+00 | 1,8E-02 | 1,7E-02 |



Tabelas

|       |     |     |       |       |       |      |      |      |      |        |         |       |      |            |       |          |         |     |    |         |         |         |         |         |         |         |
|-------|-----|-----|-------|-------|-------|------|------|------|------|--------|---------|-------|------|------------|-------|----------|---------|-----|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 21311 | 86  | 55  | 26    | 6,66  | 101,0 | 0,65 | 0,65 | 0,20 | 0,34 | 28,41  | 0,00005 | 7,08  | 0,42 | 0,00102229 | 24,46 | 24,5140  | 0,00008 | 22  | 7  | 3,3E+03 | 1,4E+01 | 2,4E+01 | 3,5E+00 | 5,5E+02 | 4,7E+03 |         |
|       | 110 | 71  | 32    | 5,41  | 130,4 | 0,64 | 0,66 | 0,24 | 0,34 | 23,14  | 0,00006 | 7,10  | 0,34 | 0,00102229 | 24,40 | 18,5902  | 0,00008 | 18  | 7  | 5,8E+03 | 1,5E+01 | 2,5E+01 | 4,3E+00 | 4,3E+02 | 4,8E+03 |         |
|       | 135 | 88  | 36    | 4,81  | 161,6 | 0,58 | 0,74 | 0,44 | 0,38 | 14,61  | 0,00011 | 7,13  | 0,27 | 0,00102229 | 24,28 | 11,7238  | 0,00015 | 16  | 4  | 1,5E+02 | 1,8E+01 | 3,4E+01 | 3,3E+01 | 4,2E+00 | 3,0E+02 | 5,4E+03 |
|       | 160 | 108 | 41    | 4,22  | 198,4 | 0,50 | 0,80 | 0,20 | 0,49 | 9,91   | 0,00018 | 7,21  | 0,22 | 0,00102225 | 24,02 | 8,1473   | 0,00023 | 14  | 4  | 3,0E+02 | 1,7E+01 | 3,4E+01 | 3,5E+01 | 4,5E+00 | 2,3E+02 | 5,5E+03 |
|       | 205 | 144 | 45    | 3,85  | 264,5 | 0,80 | 1,00 | 0,07 | 0,64 | 4,80   | 0,00043 | 7,50  | 0,17 | 0,00102216 | 23,08 | 3,8006   | 0,00056 | 14  | 2  | 1,4E+01 | 1,7E+01 | 4,9E+01 | 4,0E+01 | 5,1E+00 | 2,2E+02 | 6,0E+03 |
|       | 220 | 162 | 47    | 3,68  | 297,6 | 1,20 | 1,26 | 0,13 | 0,81 | 2,40   | 0,00058 | 8,21  | 0,14 | 0,00101995 | 21,08 | 1,8831   | 0,00133 | 14  | 2  | 5,8E+01 | 1,7E+01 | 5,2E+01 | 5,8E+01 | 2,6E+00 | 9,4E+03 | 7,7E+03 |
|       | 240 | 188 | 48    | 3,61  | 345,3 | 1,30 | 1,28 | 0,06 | 0,83 | 1,77   | 0,00141 | 9,78  | 0,16 | 0,00101611 | 17,70 | 1,7191   | 0,00145 | 17  | 1  | 6,8E+01 | 1,6E+01 | 7,9E+01 | 3,2E+00 | 1,1E+02 | 1,3E+02 | 8,5E+03 |
|       | 260 | 213 | 50    | 3,46  | 391,2 | 1,28 | 1,10 | 0,05 | 0,85 | 1,67   | 0,00151 | 11,45 | 0,18 | 0,00101394 | 15,12 | 1,6155   | 0,00157 | 19  | 1  | 7,7E+01 | 1,5E+01 | 5,3E+01 | 3,0E+00 | 1,2E+02 | 1,5E+02 | 8,2E+03 |
|       | 280 | 242 | 52    | 3,33  | 444,5 | 1,32 | 1,36 | 0,09 | 0,91 | 1,43   | 0,00182 | 14,02 | 0,20 | 0,00101066 | 12,36 | 1,3205   | 0,00200 | 22  | 2  | 1,1E+00 | 1,4E+01 | 5,3E+01 | 3,4E+00 | 1,2E+02 | 1,9E+02 | 7,7E+03 |
|       | 310 | 281 | 53    | 3,27  | 518,1 | 1,39 | 1,42 | 0,04 | 0,96 | 1,18   | 0,00227 | 18,68 | 0,25 | 0,00100775 | 9,28  | 1,1302   | 0,00242 | 29  | 1  | 1,8E+00 | 1,2E+01 | 7,5E+01 | 4,1E+00 | 1,5E+02 | 2,7E+02 | 8,2E+03 |
|       | 319 | 294 | 54    | 3,21  | 540,0 | 1,44 | 1,44 | 0,11 | 0,98 | 1,08   | 0,00256 | 20,48 | 0,26 | 0,00100656 | 8,45  | 1,0599   | 0,00264 | 31  | 2  | 1,8E+00 | 1,2E+01 | 4,1E+01 | 1,5E+00 | 1,5E+02 | 3,0E+02 | 8,2E+03 |
| 21312 | 0   | 0   | 4,9   | 0,0   | 3,59  | 3,59 | 0,00 | 0,91 | 0,91 | 11,64  | 0,00016 | 12,31 | 0,70 | 0,00102230 | 24,52 | 1,3159   | 0,00021 | 163 | 0  | 0,0E+00 | 5,7E+02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 2,9E+02 | 4,6E+02 |         |
|       | 10  | 14  | 9     | 33,62 | 25,7  | 1,40 | 1,20 | 0,41 | 0,37 | 11,64  | 0,00016 | 12,33 | 1,14 | 0,00102230 | 24,47 | 19,1649  | 0,00003 | 91  | 39 | 5,4E+03 | 6,8E+02 | 1,0E+01 | 2,2E+00 | 1,4E+01 | 1,5E+02 |         |
|       | 20  | 24  | 13    | 23,21 | 44,1  | 1,00 | 0,90 | 0,40 | 0,32 | 33,67  | 0,00004 | 12,33 | 1,05 | 0,00102230 | 24,46 | 31,4502  | 0,00004 | 69  | 36 | 2,0E+03 | 7,8E+02 | 1,1E+01 | 2,3E+00 | 1,7E+01 | 1,5E+02 |         |
|       | 30  | 32  | 18    | 16,75 | 58,8  | 0,90 | 0,80 | 0,50 | 0,31 | 39,33  | 0,00003 | 12,33 | 0,86 | 0,00102230 | 24,46 | 32,3408  | 0,00004 | 52  | 36 | 1,9E+03 | 8,9E+02 | 1,1E+01 | 2,3E+00 | 1,8E+01 | 1,0E+02 |         |
|       | 40  | 40  | 24    | 12,67 | 73,5  | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,34 | 31,96  | 0,00004 | 12,34 | 0,84 | 0,00102229 | 24,45 | 24,2556  | 0,00006 | 41  | 32 | 3,4E+03 | 1,0E+01 | 1,1E+01 | 2,4E+01 | 3,1E+00 | 1,2E+01 |         |
|       | 55  | 52  | 29    | 10,40 | 95,5  | 0,80 | 0,87 | 0,33 | 0,40 | 20,42  | 0,00017 | 12,35 | 0,49 | 0,00102229 | 24,42 | 16,7885  | 0,00010 | 34  | 14 | 8,0E+03 | 1,1E+01 | 1,7E+01 | 3,4E+01 | 4,4E+00 | 8,3E+02 |         |
|       | 70  | 68  | 35    | 8,62  | 121,2 | 0,93 | 0,92 | 0,40 | 0,45 | 13,95  | 0,00012 | 12,38 | 0,39 | 0,00102228 | 24,35 | 11,0558  | 0,00018 | 29  | 13 | 1,6E+02 | 1,2E+01 | 1,8E+01 | 3,7E+01 | 4,8E+00 | 6,2E+02 |         |
|       | 90  | 84  | 40    | 7,54  | 154,3 | 0,90 | 0,98 | 0,26 | 0,50 | 9,66   | 0,00018 | 12,48 | 0,32 | 0,00102227 | 24,18 | 8,0393   | 0,00023 | 26  | 7  | 3,1E+02 | 1,3E+01 | 2,5E+01 | 4,9E+01 | 5,7E+00 | 4,9E+02 |         |
|       | 110 | 105 | 45    | 6,70  | 192,9 | 1,05 | 1,10 | 0,25 | 0,58 | 6,24   | 0,00031 | 12,68 | 0,26 | 0,00102223 | 23,77 | 4,9763   | 0,00041 | 23  | 5  | 8,1E+02 | 1,3E+01 | 2,8E+01 | 4,8E+01 | 6,1E+00 | 3,4E+02 |         |
|       | 130 | 128 | 48    | 6,28  | 235,1 | 1,15 | 1,14 | 0,15 | 0,62 | 4,56   | 0,00045 | 13,08 | 0,24 | 0,00102215 | 22,06 | 4,1729   | 0,00050 | 22  | 3  | 1,1E+01 | 1,4E+01 | 3,7E+01 | 4,8E+01 | 6,1E+00 | 1,5E+02 |         |
|       | 145 | 145 | 48    | 6,16  | 266,3 | 1,13 | 1,33 | 0,07 | 0,73 | 3,02   | 0,00074 | 13,65 | 0,21 | 0,00102005 | 22,06 | 2,5661   | 0,00080 | 22  | 3  | 3,0E+01 | 1,3E+01 | 6,0E+01 | 3,2E+01 | 4,1E+00 | 2,3E+02 |         |
|       | 160 | 168 | 49    | 6,16  | 308,6 | 1,33 | 1,60 | 0,00 | 0,87 | 1,78   | 0,00142 | 15,47 | 0,20 | 0,00101779 | 19,50 | 1,4860   | 0,00174 | 28  | 0  | 9,1E+01 | 1,3E+01 | 1,0E+00 | 9,8E+01 | 4,4E+00 | 1,8E+02 |         |
|       | 175 | 193 | 50    | 6,03  | 354,5 | 1,67 | 1,57 | 0,07 | 0,86 | 1,53   | 0,00168 | 17,76 | 0,23 | 0,00101653 | 16,98 | 1,5502   | 0,00165 | 29  | 1  | 8,3E+01 | 1,2E+01 | 5,8E+01 | 9,6E+01 | 4,3E+00 | 2,1E+02 |         |
|       | 190 | 215 | 52    | 5,90  | 394,9 | 1,47 | 1,83 | 0,13 | 0,91 | 1,41   | 0,00185 | 20,16 | 0,24 | 0,00101133 | 14,95 | 1,3164   | 0,00201 | 32  | 3  | 1,2E+00 | 1,1E+01 | 4,0E+01 | 8,4E+01 | 3,8E+00 | 2,1E+02 |         |
|       | 205 | 242 | 53    | 5,89  | 444,5 | 1,80 | 1,77 | 0,07 | 0,99 | 1,11   | 0,00247 | 24,52 | 0,26 | 0,00101016 | 12,30 | 1,0199   | 0,00273 | 38  | 1  | 1,9E+00 | 1,0E+01 | 5,4E+01 | 9,4E+01 | 4,2E+00 | 2,2E+02 |         |
|       | 220 | 288 | 54    | 5,89  | 492,2 | 1,73 | 1,74 | 0,07 | 0,98 | 1,04   | 0,00268 | 28,11 | 0,31 | 0,00100986 | 10,36 | 1,0447   | 0,00265 | 44  | 2  | 1,8E+00 | 9,7E+02 | 4,3E+01 | 8,9E+01 | 4,0E+00 | 2,6E+02 |         |
|       | 236 | 296 | 56    | 5,39  | 543,7 | 1,75 | 1,75 | 0,13 | 1,00 | 1,02   | 0,00272 | 34,30 | 0,35 | 0,00100700 | 8,79  | 0,9931   | 0,00282 | 50  | 4  | 2,0E+00 | 9,1E+02 | 3,4E+01 | 9,6E+01 | 4,4E+00 | 2,9E+02 |         |
|       | 0   | 0   | 4,9   | 0,0   | 1,97  | 1,97 | 0,00 | 0,95 | 0,95 | 28,89  | 0,00005 | 6,76  | 0,70 | 0,00103259 | 34,24 | 6,1018   | 0,00032 | 89  | 0  | 0,0E+00 | 6,8E+02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 4,0E+02 | 1,4E+02 |         |
|       | 10  | 8   | 28,89 | 18,4  | 1,00  | 0,90 | 0,31 | 0,29 | 0,29 | 28,89  | 0,00005 | 6,76  | 0,94 | 0,00103229 | 34,19 | 36,1502  | 0,00003 | 57  | 24 | 1,3E+03 | 8,6E+02 | 1,3E+01 | 1,8E+00 | 1,2E+01 | 6,3E+03 |         |
|       | 20  | 18  | 11    | 21,01 | 33,1  | 0,80 | 0,60 | 0,40 | 0,22 | 87,04  | 0,00001 | 6,76  | 1,02 | 0,00103229 | 34,19 | 96,0968  | 0,00001 | 43  | 26 | 2,2E+04 | 9,8E+02 | 1,3E+01 | 2,5E+00 | 1,9E+01 | 4,2E+03 |         |
|       | 30  | 22  | 15    | 15,41 | 40,4  | 0,40 | 0,50 | 0,20 | 0,20 | 136,74 | 0,00001 | 6,76  | 0,90 | 0,00103229 | 34,18 | 121,7727 | 0,00001 | 34  | 30 | 1,3E+04 | 1,1E+01 | 1,2E+01 | 1,7E+00 | 2,0E+01 | 3,5E+03 |         |
|       | 40  | 28  | 17    | 13,69 | 51,4  | 0,60 | 0,66 | 0,20 | 0,28 | 89,06  | 0,00002 | 6,76  | 0,60 | 0,00103229 | 34,18 | 46,7165  | 0,00003 | 31  | 10 | 9,2E+04 | 1,2E+01 | 2,0E+01 | 2,5E+00 | 1,0E+01 | 4,6E+03 |         |
|       | 65  | 46  | 23    | 10,05 | 84,5  | 0,72 | 0,70 | 0,24 | 0,34 | 41,04  | 0,00003 | 6,77  | 0,42 | 0,00103228 | 34,15 | 29,9420  | 0,00005 | 20  | 8  | 2,4E+03 | 1,5E+01 | 2,7E+01 | 4,9E+01 | 6,7E+00 | 4,8E+03 |         |
|       | 90  | 63  | 28    | 8,25  | 115,7 | 0,68 | 0,69 | 0,20 | 0,32 | 29,43  | 0,00003 | 6,78  | 0,35 | 0,00103228 | 34,10 | 24,8225  | 0,00006 | 24  | 6  | 3,2E+03 | 1,5E+01 | 2,7E+01 | 6,3E+00 | 4,7E+02 | 5,0E+03 |         |
|       | 120 | 84  | 32    | 7,22  | 154,3 | 0,70 | 0,72 | 0,13 | 0,37 | 22,74  | 0,00007 | 6,80  | 0,30 | 0,00103227 | 33,99 | 19,9843  | 0,00008 | 17  | 3  | 5,3E+03 | 1,5E+01 | 3,6E+01 | 5,4E+01 | 6,9E+00 | 4,7E+02 |         |
|       | 150 | 106 | 37    | 6,25  | 194,7 | 0,73 | 0,82 | 0,17 | 0,44 | 14,75  | 0,00011 | 6,85  | 0,23 | 0,00103224 | 33,75 | 11,3266  | 0,00015 | 15  | 1  | 1,1E+02 | 1,7E+01 | 3,6E+01 | 6,8E+01 | 8,7E+00 | 3,1E+02 |         |
|       | 180 | 142 | 41    | 5,64  | 260,8 | 0,90 | 1,10 | 0,10 | 0,62 | 6,17   | 0,00032 | 7,19  | 0,16 | 0,00103208 | 32,13 | 4,1840   | 0,00050 | 15  | 3  | 1,5E+01 | 1,7E+01 | 5,1E+01 | 6,8E+01 | 8,7E+00 | 3,1E+02 |         |
|       | 220 | 181 | 45    | 5,14  | 332,4 | 1,30 | 1,28 | 0,13 | 0,78 | 3,08   | 0,00073 | 8,29  | 0,14 | 0,00102665 | 27,89 | 2,4480   | 0,00056 | 15  | 2  | 3,3E+01 | 1,7E+01 | 5,1E+01 | 6,9E+00 | 1,3E+02 | 5,0E+03 |         |
|       | 240 | 206 | 47    | 4,92  | 378,4 | 1,26 | 1,33 | 0,10 | 0,78 | 2,24   | 0,00106 | 9,43  | 0,18 | 0,00102330 | 24,51 | 2,0884   | 0,00116 | 17  | 1  | 4,5E+01 | 1,6E+01 | 5,8E+01 | 8,0E+01 | 1,3E+02 | 1,3E+02 |         |
|       | 260 | 234 | 49    | 4,72  | 429,6 | 1,40 | 1,45 | 0,10 | 0,86 | 1,72   | 0,00146 | 11,43 | 0,16 | 0,00101986 | 20,22 | 1,5294   | 0,00168 | 19  | 1  | 8,5E+01 | 1,5E+01 | 5,6E+01 | 9,1E+01 | 1,4E+00 | 1,7E+02 |         |
|       | 280 | 264 | 51    | 4,53  | 484,9 | 1,50 | 1,51 | 0,10 | 0,81 | 1,39   | 0,00189 | 14,44 | 0,19 | 0,00101443 | 16,00 | 1,2394   | 0,00205 | 23  | 2  | 1,2E+00 | 1,3E+01 | 5,2E+01 | 4,1E+00 | 1,2E+02 | 2,2E+02 |         |
|       | 301 | 296 | 52    | 4,44  | 543,7 | 1,52 | 1,52 | 0,05 | 0,93 | 1      |         |       |      |            |       |          |         |     |    |         |         |         |         |         |         |         |

|         |       |       |       |       |         |         |         |    |    |          |          |         |         |         |         |         |         |         |
|---------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|----|----|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1,9E-02 | 0,777 | 0,158 | 0,013 | 0,052 | 3,3E-02 | 2,4E-04 | 3,1E-03 | 9v | vc | 1,82E-02 | 1,66E+00 | 4,2E-01 | 2,2E-01 | 2,2E-01 | 7,0E-01 | 5,3E-01 | 2,1E+00 | 3,1E-01 |
| 3,1E-02 | 0,809 | 0,104 | 0,012 | 0,078 | 2,8E-02 | 3,6E-04 | 6,8E-03 | 9v | vc | 1,51E-02 | 2,00E+00 | 7,2E-01 | 3,6E-01 | 3,6E-01 | 1,1E+00 | 5,2E-01 | 2,3E+00 | 3,6E-01 |
| 5,2E-02 | 0,790 | 0,073 | 0,013 | 0,124 | 1,9E-02 | 1,3E-04 | 5,2E-03 | 9v | vc | 1,20E-02 | 2,47E+00 | 1,2E+00 | 5,4E-01 | 5,4E-01 | 1,6E+00 | 5,6E-01 | 1,3E+00 | 2,2E-01 |
| 8,6E-02 | 0,754 | 0,050 | 0,013 | 0,184 | 1,4E-02 | 2,0E-04 | 1,1E-02 | 9v | vc | 1,07E-02 | 2,81E+00 | 1,8E+00 | 8,1E-01 | 8,1E-01 | 2,2E+00 | 6,4E-01 | 1,5E+00 | 2,5E-01 |
| 1,2E-01 | 0,738 | 0,040 | 0,011 | 0,213 | 1,3E-02 | 5,3E-05 | 5,1E-03 | 9v | vc | 9,70E-03 | 3,17E+00 | 2,2E+00 | 9,9E-01 | 1,0E+00 | 2,7E+00 | 5,4E-01 | 6,7E-01 | 1,3E-01 |
| 2,2E-01 | 0,703 | 0,027 | 0,013 | 0,320 | 4,9E-03 | 1,0E-05 | 1,6E-03 | 9v | vc | 7,82E-03 | 3,78E+00 | 3,3E+00 | 1,4E+00 | 1,4E+00 | 3,8E+00 | 6,1E-01 | 3,8E-01 | 6,7E-02 |
| 3,2E-01 | 0,672 | 0,010 | 0,012 | 0,305 | 4,6E-03 | 5,0E-05 | 7,8E-03 | 9v | vc | 4,05E-03 | 4,48E+00 | 4,5E+00 | 1,8E+00 | 1,8E+00 | 4,4E+00 | 7,2E-01 | 7,7E-01 | 1,1E-01 |
| 3,0E-01 | 0,671 | 0,012 | 0,015 | 0,302 | 5,5E-03 | 9,9E-06 | 2,5E-03 | 9v | vc | 4,16E-03 | 4,75E+00 | 4,2E+00 | 1,7E+00 | 1,7E+00 | 4,6E+00 | 7,2E-01 | 7,7E-01 | 1,1E-01 |
| 3,9E-01 | 0,646 | 0,011 | 0,017 | 0,327 | 5,7E-03 | 4,3E-05 | 6,6E-03 | 9v | vc | 4,72E-03 | 4,10E+00 | 4,0E+00 | 1,8E+00 | 1,8E+00 | 3,9E+00 | 7,6E-01 | 6,2E-01 | 7,8E-02 |
| 5,0E-01 | 0,629 | 0,010 | 0,018 | 0,342 | 1,0E-02 | 1,1E-05 | 6,6E-03 | 9v | vc | 4,99E-03 | 3,97E+00 | 3,8E+00 | 1,8E+00 | 2,0E+00 | 3,7E+00 | 8,1E-01 | 5,9E-01 | 6,7E-02 |
| 1,7E-01 | 0,602 | 0,028 | 0,055 | 0,314 | 3,7E-03 | 4,1E-05 | 3,6E-03 | 9v | vc | 5,92E-03 | 3,32E+00 | 3,2E+00 | 1,7E+00 | 1,8E+00 | 2,8E+00 | 9,0E-01 | 8,5E-01 | 7,7E-02 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,388 | 0,612 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | ps | in | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,2E-03 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 9,7E-03 | 0,509 | 0,417 | 0,045 | 0,029 | 1,4E-01 | 2,2E-03 | 1,7E-03 | 9v | in | 2,0E-02  | 2,1E-02  | 2,0E-02 | 2,1E-02 | 2,1E-02 | 8,6E-02 | 9,1E-01 | 6,5E+00 | 3,4E-01 |
| 7,1E-03 | 0,547 | 0,409 | 0,027 | 0,017 | 1,5E-01 | 1,8E-03 | 2,0E-03 | 9v | in | 4,3E-02  | 3,9E-02  | 4,3E-02 | 3,9E-02 | 3,9E-02 | 1,3E-01 | 7,1E-01 | 6,1E+00 | 4,4E-01 |
| 7,3E-03 | 0,564 | 0,393 | 0,025 | 0,018 | 8,9E-02 | 2,0E-03 | 3,4E-03 | 9v | in | 8,1E-02  | 6,6E-02  | 8,1E-02 | 6,6E-02 | 6,6E-02 | 2,2E-01 | 5,9E-01 | 7,6E+00 | 6,3E-01 |
| 1,1E-02 | 0,632 | 0,311 | 0,027 | 0,029 | 5,5E-02 | 2,2E-03 | 7,1E-03 | 9v | vc | 1,5E-01  | 1,1E-01  | 1,5E-01 | 1,1E-01 | 1,1E-01 | 3,8E-01 | 5,9E-01 | 7,6E+00 | 7,5E-01 |
| 2,7E-02 | 0,739 | 0,180 | 0,024 | 0,058 | 4,7E-02 | 7,7E-04 | 6,3E-03 | 9v | vc | 2,44E-02 | 1,81E+00 | 2,9E-01 | 1,8E-01 | 1,8E-01 | 6,5E-01 | 5,8E-01 | 3,4E+00 | 3,8E-01 |
| 4,6E-02 | 0,757 | 0,126 | 0,024 | 0,094 | 3,3E-02 | 1,0E-03 | 1,3E-02 | 9v | vc | 2,00E-02 | 2,17E+00 | 4,9E-01 | 2,9E-01 | 2,9E-01 | 9,9E-01 | 5,9E-01 | 3,7E+00 | 4,4E-01 |
| 8,4E-02 | 0,756 | 0,081 | 0,021 | 0,141 | 2,7E-02 | 4,1E-04 | 1,1E-02 | 9v | vc | 1,58E-02 | 2,63E+00 | 8,0E-01 | 4,3E-01 | 4,3E-01 | 1,5E+00 | 5,9E-01 | 2,0E+00 | 2,8E-01 |
| 1,5E-01 | 0,708 | 0,051 | 0,021 | 0,220 | 2,1E-02 | 3,9E-04 | 1,6E-02 | 9v | vc | 1,93E-02 | 3,06E+00 | 1,3E+00 | 6,7E-01 | 7,0E-01 | 2,1E+00 | 6,2E-01 | 1,8E+00 | 2,3E-01 |
| 1,9E-01 | 0,666 | 0,043 | 0,021 | 0,271 | 1,6E-02 | 1,3E-04 | 9,2E-03 | 9v | vc | 1,20E-02 | 3,40E+00 | 1,7E+00 | 8,4E-01 | 8,4E-01 | 2,6E+00 | 6,2E-01 | 9,5E-01 | 1,3E-01 |
| 2,0E-01 | 0,566 | 0,041 | 0,033 | 0,359 | 9,6E-03 | 1,7E-05 | 2,2E-03 | 9v | vc | 1,00E-02 | 4,02E+00 | 2,7E+00 | 1,0E+00 | 1,0E+00 | 4,3E+00 | 7,2E-01 | 3,5E-01 | 5,0E-02 |
| 3,7E-01 | 0,699 | 0,013 | 0,018 | 0,270 | 9,6E-03 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 9v | vc | 4,90E-03 | 5,37E+00 | 2,2E+00 | 1,2E+00 | 1,2E+00 | 1,3E+00 | 4,3E+00 | 6,6E-01 | 0,0E+00 |
| 3,7E-01 | 0,697 | 0,015 | 0,021 | 0,267 | 1,0E-02 | 2,4E-05 | 3,2E-03 | 9v | vc | 5,80E-03 | 4,28E+00 | 2,5E+00 | 1,2E+00 | 1,2E+00 | 3,3E+00 | 7,6E-01 | 3,7E-01 | 4,3E-02 |
| 3,5E-01 | 0,677 | 0,017 | 0,027 | 0,279 | 9,2E-03 | 9,2E-05 | 8,0E-03 | 9v | vc | 6,18E-03 | 3,81E+00 | 2,6E+00 | 1,4E+00 | 1,4E+00 | 3,0E+00 | 8,1E-01 | 8,3E-01 | 8,2E-02 |
| 4,7E-01 | 0,638 | 0,015 | 0,030 | 0,318 | 1,1E-02 | 3,0E-05 | 3,4E-03 | 9v | vc | 6,17E-03 | 3,97E+00 | 2,5E+00 | 1,3E+00 | 1,3E+00 | 3,1E+00 | 8,6E-01 | 4,0E-01 | 3,8E-02 |
| 4,1E-01 | 0,644 | 0,019 | 0,037 | 0,298 | 1,2E-02 | 3,3E-05 | 3,1E-03 | 9v | vc | 6,81E-03 | 3,81E+00 | 2,2E+00 | 1,2E+00 | 1,2E+00 | 1,4E+00 | 2,7E+00 | 8,7E-01 | 4,3E-01 |
| 4,3E-01 | 0,648 | 0,020 | 0,041 | 0,281 | 1,4E-02 | 1,5E-04 | 8,2E-03 | 9v | vc | 7,63E-03 | 3,12E+00 | 2,1E+00 | 1,3E+00 | 1,3E+00 | 1,4E+00 | 2,2E+00 | 9,1E-01 | 7,1E-02 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,744 | 0,256 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | ps | in | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,1E-03 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 4,6E-03 | 0,523 | 0,437 | 0,023 | 0,017 | 1,1E-01 | 8,1E-04 | 8,4E-04 | 9v | in | 1,8E-02  | 1,6E-02  | 1,8E-02 | 1,6E-02 | 1,6E-02 | 9,3E-02 | 7,6E-01 | 4,7E+00 | 3,4E-01 |
| 2,9E-03 | 0,499 | 0,483 | 0,011 | 0,007 | 1,3E-01 | 7,3E-04 | 9,0E-04 | 9v | in | 3,8E-02  | 2,2E-02  | 3,8E-02 | 3,1E-02 | 3,1E-02 | 1,1E-01 | 5,5E-01 | 4,7E+00 | 5,0E-01 |
| 1,5E-03 | 0,391 | 0,595 | 0,010 | 0,004 | 6,3E-02 | 6,4E-04 | 1,0E-03 | ps | in | 2,4E+10  | 2,4E+10  | 2,4E+10 | 2,4E+10 | 2,4E+10 | 0,0E+00 | 1,2E-03 | 9,2E-04 | 8,0E-01 |
| 5,0E-03 | 0,631 | 0,338 | 0,015 | 0,016 | 5,8E-02 | 1,9E-04 | 8,1E-04 | 9v | vc | 2,69E-02 | 1,20E+00 | 1,4E-01 | 7,8E-02 | 8,0E-02 | 6,1E-01 | 5,2E-01 | 2,3E+00 | 3,0E-01 |
| 2,4E-02 | 0,835 | 0,115 | 0,008 | 0,041 | 8,0E-02 | 5,6E-04 | 4,8E-03 | 9v | vc | 1,88E-02 | 1,55E+00 | 3,6E-01 | 1,8E-01 | 1,8E-01 | 6,1E-01 | 5,2E-01 | 2,3E+00 | 3,4E-01 |
| 3,1E-02 | 0,827 | 0,107 | 0,009 | 0,058 | 4,3E-02 | 2,7E-04 | 4,6E-03 | 9v | vc | 1,53E-02 | 1,84E+00 | 6,2E-01 | 3,0E-01 | 3,0E-01 | 9,2E-01 | 4,9E-01 | 1,7E+00 | 2,9E-01 |
| 5,2E-02 | 0,839 | 0,072 | 0,008 | 0,081 | 3,7E-02 | 1,2E-04 | 4,1E-03 | 9v | vc | 1,00E-02 | 2,53E+00 | 1,8E+00 | 7,6E-01 | 7,6E-01 | 2,0E+00 | 5,2E-01 | 1,0E+00 | 1,9E-01 |
| 8,6E-02 | 0,809 | 0,048 | 0,009 | 0,134 | 2,5E-02 | 1,7E-04 | 7,9E-03 | 9v | vc | 7,36E-03 | 3,32E+00 | 1,4E+00 | 1,4E+00 | 1,4E+00 | 3,6E+00 | 6,0E-01 | 5,3E-01 | 9,1E-02 |
| 3,0E-01 | 0,678 | 0,016 | 0,008 | 0,297 | 2,2E-02 | 7,2E-05 | 8,1E-03 | 9v | vc | 4,04E-03 | 4,05E+00 | 4,7E+00 | 1,9E+00 | 1,9E+00 | 4,1E+00 | 6,7E-01 | 7,1E-01 | 1,0E-01 |
| 4,6E-01 | 0,769 | 0,008 | 0,005 | 0,229 | 1,3E-02 | 1,1E-04 | 1,6E-02 | 9v | vc | 4,08E-03 | 4,16E+00 | 4,9E+00 | 2,1E+00 | 2,1E+00 | 4,3E+00 | 6,9E-01 | 5,2E-01 | 7,5E-02 |
| 3,3E-01 | 0,718 | 0,010 | 0,010 | 0,262 | 7,0E-03 | 3,8E-05 | 6,8E-03 | 9v | vc | 4,20E-03 | 4,09E+00 | 6,1E+00 | 2,2E+00 | 2,2E+00 | 4,3E+00 | 7,5E-01 | 5,4E-01 | 6,9E-02 |
| 4,2E-01 | 0,669 | 0,009 | 0,012 | 0,310 | 7,4E-03 | 4,9E-05 | 7,7E-03 | 9v | vc | 4,69E-03 | 3,94E+00 | 4,6E+00 | 2,1E+00 | 2,1E+00 | 3,8E+00 | 7,9E-01 | 5,8E-01 | 6,8E-02 |
| 4,6E-01 | 0,643 | 0,010 | 0,016 | 0,331 | 8,0E-03 | 6,3E-05 | 7,9E-03 | 9v | vc | 4,92E-03 | 3,81E+00 | 3,9E+00 | 1,8E+00 | 1,8E+00 | 2,0E+00 | 3,5E+00 | 8,0E-01 | 2,8E-01 |
| 4,6E-01 | 0,648 | 0,012 | 0,019 | 0,320 | 9,7E-03 | 1,5E-05 | 2,6E-03 | 9v | vc |          |          |         |         |         |         |         |         |         |

|     |     |    |       |       |      |      |      |      |       |      |           |       |          |         |     |    |         |         |         |         |         |         |         |
|-----|-----|----|-------|-------|------|------|------|------|-------|------|-----------|-------|----------|---------|-----|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0   | 0   | 0  | 4.9   | 0.0   | 1.81 | 1.81 | 0.00 | 0.57 | 6.21  | 0.70 | 0.0010140 | 15.70 | 3.3143   | 0.00066 | 82  | 0  | 0.0E+00 | 7.1E-02 | 1.0E+00 | 0.0E+00 | 0.0E+00 | 1.8E-02 | 1.1E-02 |
| 15  | 14  | 11 | 8.85  | 25.7  | 0.93 | 0.67 | 0.41 | 0.32 | 24.14 | 0.85 | 0.0010140 | 15.67 | 29.5079  | 0.00005 | 41  | 29 | 2.3E-03 | 1.0E-01 | 1.2E-01 | 1.1E-01 | 1.3E+00 | 6.0E-02 | 4.2E-03 |
| 30  | 20  | 13 | 7.49  | 36.7  | 0.40 | 0.40 | 0.13 | 0.20 | 81.00 | 1.19 | 0.0010140 | 15.67 | 115.5938 | 0.00001 | 34  | 13 | 1.5E-04 | 1.1E-01 | 1.8E-01 | 1.8E-01 | 1.1E+00 | 1.4E-01 | 2.5E-03 |
| 45  | 26  | 17 | 5.73  | 47.8  | 0.40 | 0.40 | 0.27 | 0.22 | 14.22 | 0.91 | 0.0010140 | 15.67 | 88.3953  | 0.00001 | 27  | 20 | 2.0E-04 | 1.2E-01 | 1.4E-01 | 1.2E-01 | 1.5E+00 | 1.1E-01 | 2.5E-03 |
| 60  | 32  | 20 | 4.87  | 58.8  | 0.40 | 0.45 | 0.20 | 0.27 | 14.22 | 0.89 | 0.0010140 | 15.67 | 52.7704  | 0.00002 | 24  | 12 | 7.2E-04 | 1.3E-01 | 1.9E-01 | 1.1E-01 | 1.4E+00 | 7.3E-02 | 2.8E-03 |
| 90  | 47  | 24 | 4.06  | 66.3  | 0.50 | 0.47 | 0.13 | 0.29 | 48.49 | 0.56 | 0.0010140 | 15.65 | 39.4300  | 0.00003 | 21  | 6  | 1.3E-03 | 1.4E-01 | 2.6E-01 | 2.5E-01 | 3.2E+00 | 5.5E-02 | 2.9E-03 |
| 120 | 60  | 29 | 3.36  | 110.2 | 0.43 | 0.46 | 0.17 | 0.31 | 39.91 | 0.47 | 0.0010140 | 15.65 | 33.8254  | 0.00004 | 17  | 6  | 1.7E-03 | 1.6E-01 | 2.9E-01 | 2.1E-01 | 4.5E+00 | 4.8E-02 | 3.2E-03 |
| 165 | 82  | 36 | 2.70  | 150.6 | 0.48 | 0.50 | 0.16 | 0.36 | 28.43 | 0.35 | 0.0010138 | 15.62 | 21.3720  | 0.00007 | 14  | 4  | 4.4E-03 | 1.7E-01 | 3.0E-01 | 3.5E-01 | 4.5E+00 | 3.3E-02 | 3.2E-03 |
| 210 | 105 | 42 | 2.32  | 192.9 | 0.51 | 0.58 | 0.13 | 0.44 | 19.66 | 0.28 | 0.0010138 | 15.52 | 11.7025  | 0.00016 | 12  | 3  | 1.5E-02 | 1.8E-01 | 3.8E-01 | 3.9E-01 | 4.2E+00 | 2.1E-02 | 3.7E-03 |
| 270 | 144 | 46 | 2.12  | 264.5 | 0.65 | 0.75 | 0.07 | 0.58 | 7.02  | 0.19 | 0.0010132 | 14.94 | 5.0663   | 0.00040 | 12  | 1  | 7.8E-02 | 1.9E-01 | 6.3E-01 | 4.5E-01 | 5.7E+00 | 1.2E-02 | 4.9E-03 |
| 295 | 165 | 47 | 2.07  | 350.9 | 0.84 | 0.94 | 0.04 | 0.74 | 2.02  | 0.16 | 0.0010122 | 13.96 | 2.4688   | 0.00095 | 12  | 1  | 3.3E-01 | 1.8E-01 | 8.7E-01 | 5.1E-01 | 2.3E+00 | 8.0E-03 | 6.0E-03 |
| 320 | 191 | 48 | 2.03  | 350.9 | 1.04 | 1.02 | 0.04 | 0.81 | 2.07  | 0.18 | 0.0010104 | 12.15 | 1.8881   | 0.00131 | 14  | 1  | 5.6E-01 | 1.7E-01 | 8.7E-01 | 5.2E-01 | 2.3E+00 | 7.8E-03 | 8.3E-03 |
| 345 | 216 | 49 | 1.99  | 396.7 | 1.00 | 1.05 | 0.04 | 0.84 | 1.75  | 0.18 | 0.0010087 | 10.46 | 1.6760   | 0.00151 | 16  | 1  | 7.1E-01 | 1.6E-01 | 8.3E-01 | 4.7E-01 | 2.1E+00 | 8.1E-03 | 8.9E-03 |
| 382 | 257 | 51 | 1.91  | 472.0 | 1.11 | 1.14 | 0.05 | 0.92 | 1.40  | 0.21 | 0.0010080 | 7.86  | 1.2564   | 0.00213 | 20  | 1  | 1.3E+00 | 1.4E-01 | 6.8E-01 | 6.8E-01 | 3.1E+00 | 8.8E-03 | 1.4E-02 |
| 415 | 296 | 54 | 1.80  | 543.7 | 1.18 | 1.18 | 0.09 | 0.97 | 1.17  | 0.28 | 0.0010041 | 5.95  | 1.0790   | 0.00255 | 25  | 2  | 1.7E+00 | 1.3E-01 | 4.8E-01 | 6.2E-01 | 2.8E+00 | 1.0E-02 | 1.9E-02 |
| 0   | 0   | 0  | 4.9   | 0.0   | 3.04 | 3.04 | 0.00 | 0.96 | 10.43 | 0.70 | 0.0010130 | 14.71 | 1.1008   | 0.00249 | 139 | 0  | 0.0E+00 | 5.5E-02 | 1.0E+00 | 0.0E+00 | 0.0E+00 | 1.7E-02 | 3.2E-02 |
| 18  | 10  | 15 | 15.33 | 33.1  | 1.20 | 0.93 | 0.34 | 0.38 | 11.54 | 1.10 | 0.0010130 | 14.68 | 18.6238  | 0.00008 | 71  | 32 | 5.9E-03 | 7.7E-02 | 1.2E-01 | 1.4E-01 | 1.9E+00 | 8.9E-02 | 8.9E-02 |
| 30  | 28  | 15 | 10.22 | 51.4  | 0.67 | 0.63 | 0.33 | 0.29 | 39.97 | 1.12 | 0.0010130 | 14.67 | 39.7407  | 0.00003 | 51  | 31 | 1.3E-03 | 9.1E-02 | 1.3E-01 | 1.6E-01 | 2.0E+00 | 1.3E-01 | 6.7E-03 |
| 45  | 37  | 19 | 8.07  | 68.0  | 0.60 | 0.67 | 0.27 | 0.33 | 35.44 | 0.82 | 0.0010130 | 14.67 | 26.6985  | 0.00005 | 42  | 18 | 2.8E-03 | 9.9E-02 | 1.5E-01 | 1.7E-01 | 2.1E+00 | 8.2E-02 | 7.1E-03 |
| 60  | 48  | 24 | 6.39  | 83.2  | 0.73 | 0.69 | 0.33 | 0.37 | 25.06 | 0.63 | 0.0010130 | 14.66 | 19.4884  | 0.00008 | 34  | 18 | 5.3E-03 | 1.1E-01 | 1.9E-01 | 2.0E-01 | 2.5E+00 | 6.9E-02 | 7.3E-03 |
| 80  | 48  | 31 | 4.94  | 117.6 | 0.64 | 0.70 | 0.28 | 0.41 | 16.53 | 0.48 | 0.0010129 | 14.65 | 14.2419  | 0.00012 | 27  | 11 | 9.9E-03 | 1.2E-01 | 1.9E-01 | 2.8E-01 | 3.6E+00 | 5.1E-02 | 7.4E-03 |
| 110 | 63  | 38 | 4.03  | 152.4 | 0.76 | 0.78 | 0.28 | 0.41 | 11.33 | 0.39 | 0.0010129 | 14.56 | 8.3976   | 0.00022 | 23  | 8  | 2.8E-02 | 1.4E-01 | 2.2E-01 | 3.1E-01 | 4.0E+00 | 3.4E-02 | 8.3E-03 |
| 140 | 107 | 44 | 3.48  | 196.6 | 0.80 | 0.88 | 0.20 | 0.58 | 6.69  | 0.28 | 0.0010126 | 14.31 | 5.1374   | 0.00039 | 20  | 5  | 7.6E-02 | 1.4E-01 | 3.0E-01 | 3.5E-01 | 4.4E+00 | 2.4E-02 | 9.5E-03 |
| 180 | 145 | 50 | 3.07  | 256.3 | 0.95 | 1.13 | 0.15 | 0.77 | 3.07  | 0.21 | 0.0010119 | 13.05 | 2.1271   | 0.00113 | 19  | 3  | 4.4E-01 | 1.5E-01 | 4.1E-01 | 4.4E-01 | 5.6E+00 | 1.4E-02 | 1.3E-02 |
| 200 | 171 | 53 | 2.89  | 314.1 | 1.30 | 1.35 | 0.15 | 0.95 | 1.46  | 0.20 | 0.0010092 | 10.94 | 1.1613   | 0.00234 | 22  | 2  | 1.5E+00 | 1.4E-01 | 4.1E-01 | 4.1E-01 | 2.9E+00 | 1.1E-02 | 1.9E-02 |
| 225 | 206 | 56 | 2.74  | 378.4 | 1.40 | 1.35 | 0.12 | 0.97 | 1.15  | 0.22 | 0.0010065 | 8.37  | 1.0991   | 0.00250 | 27  | 2  | 1.7E+00 | 1.2E-01 | 4.2E-01 | 7.7E-01 | 3.4E+00 | 1.3E-02 | 2.5E-02 |
| 246 | 232 | 57 | 2.69  | 426.1 | 1.30 | 1.38 | 0.05 | 0.99 | 1.05  | 0.28 | 0.0010051 | 6.94  | 1.0220   | 0.00273 | 32  | 1  | 1.9E+00 | 1.1E-01 | 6.0E-01 | 5.8E-01 | 2.6E+00 | 1.5E-02 | 3.1E-02 |
| 265 | 281 | 58 | 2.64  | 479.4 | 1.45 | 1.49 | 0.05 | 1.07 | 0.88  | 0.32 | 0.0010036 | 5.49  | 0.7999   | 0.00368 | 40  | 1  | 3.2E+00 | 1.0E-01 | 5.6E-01 | 6.8E-01 | 3.1E+00 | 1.8E-02 | 4.2E-02 |
| 288 | 296 | 59 | 2.60  | 543.7 | 1.52 | 1.52 | 0.04 | 1.11 | 0.75  | 0.41 | 0.0010023 | 4.18  | 0.7284   | 0.00409 | 51  | 1  | 3.8E+00 | 9.0E-02 | 5.3E-01 | 8.8E-01 | 2.7E+00 | 2.0E-02 | 5.6E-02 |
| 0   | 0   | 0  | 4.9   | 0.0   | 1.78 | 1.78 | 0.00 | 0.94 | 6.11  | 0.70 | 0.0010035 | 5.40  | 1.1787   | 0.00230 | 81  | 0  | 0.0E+00 | 7.2E-02 | 1.0E+00 | 0.0E+00 | 0.0E+00 | 6.3E-03 | 1.1E-02 |





|         |       |       |       |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |          |          |          |         |         |         |         |         |         |
|---------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 9,8E-03 | 0,652 | 0,190 | 0,048 | 0,110 | 3,2E-02 | 1,3E-03 | 2,4E-03 | 9,4E-04 | 9,4E-04 | 1,3E-03 | 9,4E-04 | 1,3E-03 | 9,4E-04 | 1,3E-03 | 1,02E-01 | 1,18E+00 | 3,7E-02  | 5,4E-02 | 5,5E-02 | 1,8E-01 | 1,1E+00 | 7,1E+00 | 4,1E-01 |
| 1,6E-03 | 0,424 | 0,531 | 0,028 | 0,019 | 1,5E-02 | 4,9E-04 | 9,4E-04 | 4,9E-04 | 9,4E-04 | 1,5E-02 | 4,9E-04 | 9,4E-04 | 9,4E-04 | 1,5E-02 | 4,9E-04  | 1,52E+00 | 1,92E+00 | 1,3E-01 | 6,1E-02 | 1,6E-01 | 7,1E-01 | 7,8E+00 | 7,3E-01 |
| 1,0E-03 | 0,372 | 0,589 | 0,028 | 0,013 | 1,1E-02 | 1,6E-04 | 4,5E-04 | 4,5E-04 | 4,5E-04 | 2,1E-02 | 2,7E-04 | 1,5E-03 | 9,4E-04 | 2,1E-02 | 2,7E-04  | 4,49E-02 | 1,92E+00 | 5,3E-02 | 6,2E-02 | 2,0E-01 | 1,1E+00 | 7,8E+00 | 6,0E-01 |
| 5,2E-03 | 0,711 | 0,225 | 0,019 | 0,044 | 2,1E-02 | 2,7E-04 | 1,5E-03 | 9,4E-04 | 9,4E-04 | 9,9E-03 | 3,4E-03 | 9,4E-04 | 9,4E-04 | 9,9E-03 | 3,4E-03  | 2,53E-02 | 2,36E+00 | 1,2E-01 | 9,3E-01 | 3,9E-01 | 6,6E-01 | 3,6E+00 | 4,3E-01 |
| 7,9E-03 | 0,709 | 0,192 | 0,024 | 0,076 | 9,9E-03 | 3,9E-04 | 2,4E-03 | 9,4E-04 | 9,4E-04 | 4,0E-03 | 9,4E-04 | 4,0E-03 | 9,4E-04 | 4,0E-03 | 9,4E-04  | 2,17E-02 | 2,63E+00 | 2,9E-01 | 2,0E-01 | 6,5E-01 | 6,5E-01 | 4,6E+00 | 9,8E-01 |
| 1,4E-02 | 0,719 | 0,194 | 0,024 | 0,076 | 9,9E-03 | 3,9E-04 | 2,4E-03 | 9,4E-04 | 9,4E-04 | 4,0E-03 | 9,4E-04 | 4,0E-03 | 9,4E-04 | 4,0E-03 | 9,4E-04  | 4,1E-01  | 4,1E-01  | 4,2E-01 | 1,3E+00 | 1,3E+00 | 6,6E-01 | 2,2E+00 | 3,1E-01 |
| 1,9E-02 | 0,698 | 0,113 | 0,028 | 0,165 | 4,8E-03 | 1,4E-04 | 4,0E-03 | 9,4E-04 | 9,4E-04 | 3,8E-03 | 1,2E-04 | 5,3E-03 | 9,4E-04 | 3,8E-03 | 1,2E-04  | 1,90E-02 | 2,90E+00 | 8,4E-01 | 5,5E-01 | 1,7E+00 | 6,6E-01 | 2,4E+00 | 3,7E-01 |
| 2,5E-02 | 0,673 | 0,088 | 0,025 | 0,214 | 3,8E-03 | 1,2E-04 | 5,3E-03 | 9,4E-04 | 9,4E-04 | 3,8E-03 | 1,2E-04 | 5,3E-03 | 9,4E-04 | 3,8E-03 | 1,2E-04  | 1,64E-02 | 3,48E+00 | 1,1E+00 | 6,3E-01 | 1,7E+00 | 6,6E-01 | 2,4E+00 | 3,6E-01 |
| 3,9E-02 | 0,608 | 0,062 | 0,026 | 0,303 | 3,0E-03 | 1,8E-05 | 1,5E-03 | 9,4E-04 | 9,4E-04 | 1,5E-03 | 9,4E-04 | 1,5E-03 | 9,4E-04 | 1,5E-03 | 9,4E-04  | 1,49E-02 | 3,62E+00 | 1,3E+00 | 7,8E-01 | 2,2E+00 | 6,5E-01 | 8,3E-01 | 1,4E-01 |
| 7,5E-02 | 0,448 | 0,028 | 0,030 | 0,492 | 1,9E-03 | 3,5E-05 | 4,2E-03 | 9,4E-04 | 9,4E-04 | 4,2E-03 | 9,4E-04 | 4,2E-03 | 9,4E-04 | 4,2E-03 | 9,4E-04  | 1,20E-02 | 4,09E+00 | 2,2E+00 | 1,2E+00 | 3,5E+00 | 8,1E-01 | 1,1E+00 | 1,3E-01 |
| 1,7E-01 | 0,524 | 0,008 | 0,019 | 0,446 | 1,9E-03 | 5,2E-06 | 1,3E-03 | 9,4E-04 | 9,4E-04 | 1,3E-03 | 9,4E-04 | 1,3E-03 | 9,4E-04 | 1,3E-03 | 9,4E-04  | 5,96E-03 | 5,58E+00 | 2,6E+00 | 1,3E+00 | 4,3E+00 | 9,3E-01 | 3,1E-01 | 1,5E-01 |
| 1,8E-01 | 0,498 | 0,011 | 0,026 | 0,464 | 2,0E-03 | 2,5E-05 | 3,7E-03 | 9,4E-04 | 9,4E-04 | 3,7E-03 | 9,4E-04 | 3,7E-03 | 9,4E-04 | 3,7E-03 | 9,4E-04  | 7,29E-03 | 4,50E+00 | 2,1E+00 | 1,3E+00 | 3,2E+00 | 1,0E+00 | 7,7E-01 | 7,5E-02 |
| 1,5E-01 | 0,534 | 0,015 | 0,033 | 0,417 | 2,3E-03 | 3,0E-05 | 3,3E-03 | 9,4E-04 | 9,4E-04 | 3,3E-03 | 9,4E-04 | 3,3E-03 | 9,4E-04 | 3,3E-03 | 9,4E-04  | 8,39E-03 | 4,03E+00 | 1,8E+00 | 1,1E+00 | 1,2E+00 | 1,0E+00 | 8,6E-01 | 7,8E-02 |
| 1,4E-01 | 0,533 | 0,017 | 0,042 | 0,408 | 2,5E-03 | 3,5E-05 | 3,1E-03 | 9,4E-04 | 9,4E-04 | 3,1E-03 | 9,4E-04 | 3,1E-03 | 9,4E-04 | 3,1E-03 | 9,4E-04  | 9,00E-03 | 3,78E+00 | 1,7E+00 | 1,1E+00 | 1,2E+00 | 1,1E+00 | 9,2E-01 | 7,7E-02 |
| 1,6E-01 | 0,511 | 0,017 | 0,049 | 0,422 | 2,9E-03 | 5,8E-05 | 4,1E-03 | 9,4E-04 | 9,4E-04 | 4,1E-03 | 9,4E-04 | 4,1E-03 | 9,4E-04 | 4,1E-03 | 9,4E-04  | 9,71E-03 | 3,56E+00 | 1,5E+00 | 1,1E+00 | 1,2E+00 | 1,1E+00 | 1,2E+00 | 8,6E-02 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,366 | 0,634 | 0,000 | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 2,0E-03 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 1,5E-03 | 0,398 | 0,687 | 0,016 | 0,010 | 8,9E-02 | 1,1E-04 | 8,5E-05 | 9,4E-04 | 9,4E-04 | 8,5E-05 | 9,4E-04 | 8,5E-05 | 9,4E-04 | 8,5E-05 | 9,4E-04  | 1,69E-01 | 7,34E-02 | 2,0E+00 | 2,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 3,0E-04 | 1,8E-01 |
| 6,2E-04 | 0,358 | 0,630 | 0,009 | 0,003 | 9,0E-02 | 4,6E-04 | 2,7E-04 | 9,4E-04 | 9,4E-04 | 2,7E-04 | 9,4E-04 | 2,7E-04 | 9,4E-04 | 2,7E-04 | 9,4E-04  | 1,28E-01 | 6,29E-02 | 1,2E+00 | 1,2E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 9,5E-04 | 6,3E-01 |
| 1,1E-03 | 0,486 | 0,497 | 0,010 | 0,006 | 5,7E-02 | 3,6E-04 | 4,8E-04 | 9,4E-04 | 9,4E-04 | 4,8E-04 | 9,4E-04 | 4,8E-04 | 9,4E-04 | 4,8E-04 | 9,4E-04  | 1,12E-01 | 5,94E-02 | 1,8E+00 | 1,8E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 9,3E-04 | 6,3E-01 |
| 1,6E-03 | 0,543 | 0,495 | 0,011 | 0,011 | 3,1E-02 | 2,7E-04 | 7,4E-04 | 9,4E-04 | 9,4E-04 | 7,4E-04 | 9,4E-04 | 7,4E-04 | 9,4E-04 | 7,4E-04 | 9,4E-04  | 2,81E-02 | 1,19E+00 | 1,7E-01 | 6,8E-02 | 2,2E-01 | 5,4E-01 | 4,5E+00 | 6,3E-01 |
| 2,2E-03 | 0,595 | 0,375 | 0,012 | 0,017 | 1,9E-02 | 3,0E-04 | 1,4E-03 | 9,4E-04 | 9,4E-04 | 1,4E-03 | 9,4E-04 | 1,4E-03 | 9,4E-04 | 1,4E-03 | 9,4E-04  | 2,00E-02 | 1,71E+00 | 3,6E-01 | 1,9E-01 | 3,4E-01 | 5,2E-01 | 4,9E+00 | 7,5E-01 |
| 7,2E-03 | 0,783 | 0,172 | 0,009 | 0,036 | 2,1E-02 | 3,1E-04 | 3,3E-03 | 9,4E-04 | 9,4E-04 | 3,3E-03 | 9,4E-04 | 3,3E-03 | 9,4E-04 | 3,3E-03 | 9,4E-04  | 1,42E-02 | 2,40E+00 | 7,6E-01 | 6,8E-01 | 4,9E-01 | 3,4E+00 | 6,1E-01 | 6,1E-01 |
| 1,5E-02 | 0,802 | 0,104 | 0,011 | 0,083 | 1,1E-02 | 2,3E-04 | 5,6E-03 | 9,4E-04 | 9,4E-04 | 5,6E-03 | 9,4E-04 | 5,6E-03 | 9,4E-04 | 5,6E-03 | 9,4E-04  | 1,07E-02 | 3,30E+00 | 1,7E+00 | 3,6E-01 | 1,3E+00 | 5,2E-01 | 2,8E+00 | 5,1E-01 |
| 7,3E-02 | 0,791 | 0,029 | 0,006 | 0,174 | 1,3E-02 | 1,5E-04 | 1,0E-02 | 9,4E-04 | 9,4E-04 | 1,0E-02 | 9,4E-04 | 1,0E-02 | 9,4E-04 | 1,0E-02 | 9,4E-04  | 4,39E-03 | 5,01E+00 | 3,5E+00 | 1,4E+00 | 1,5E+00 | 5,4E-01 | 1,3E+00 | 2,7E-01 |
| 1,6E-01 | 0,819 | 0,007 | 0,003 | 0,174 | 6,3E-03 | 7,4E-05 | 1,1E-02 | 9,4E-04 | 9,4E-04 | 1,1E-02 | 9,4E-04 | 1,1E-02 | 9,4E-04 | 1,1E-02 | 9,4E-04  | 4,09E-03 | 5,63E+00 | 4,4E+00 | 1,8E+00 | 1,9E+00 | 4,5E+00 | 6,1E-01 | 1,7E-01 |
| 1,7E-01 | 0,718 | 0,008 | 0,006 | 0,268 | 2,9E-03 | 1,6E-06 | 4,7E-03 | 9,4E-04 | 9,4E-04 | 4,7E-03 | 9,4E-04 | 4,7E-03 | 9,4E-04 | 4,7E-03 | 9,4E-04  | 3,90E-03 | 6,16E+00 | 4,4E+00 | 1,7E+00 | 1,9E+00 | 6,0E+00 | 4,8E-01 | 9,1E-02 |
| 1,5E-01 | 0,697 | 0,010 | 0,008 | 0,285 | 2,3E-03 | 1,6E-06 | 7,9E-04 | 9,4E-04 | 9,4E-04 | 7,9E-04 | 9,4E-04 | 7,9E-04 | 9,4E-04 | 7,9E-04 | 9,4E-04  | 4,24E-03 | 5,44E+00 | 4,5E+00 | 1,9E+00 | 2,1E+00 | 5,4E+00 | 7,0E-01 | 3,0E-02 |
| 1,9E-01 | 0,668 | 0,008 | 0,009 | 0,314 | 2,7E-03 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 9,4E-04 | 9,4E-04 | 0,0E+00 | 9,4E-04 | 0,0E+00 | 9,4E-04 | 0,0E+00 | 9,4E-04  | 4,24E-03 | 5,44E+00 | 4,5E+00 | 1,9E+00 | 2,1E+00 | 5,4E+00 | 7,0E-01 | 3,0E-02 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,647 | 0,453 | 0,000 | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 5,4E-03 | 0,533 | 0,438 | 0,016 | 0,013 | 1,8E-01 | 1,0E-03 | 1,0E-03 | 9,4E-04 | 9,4E-04 | 1,0E-03 | 9,4E-04 | 1,0E-03 | 9,4E-04 | 1,0E-03 | 9,4E-04  | 3,69E-02 | 8,57E-01 | 3,1E-02 | 2,2E-02 | 8,9E-02 | 0,0E+00 | 1,2E-03 | 0,0E+00 |
| 6,2E-03 | 0,663 | 0,314 | 0,010 | 0,012 | 1,8E-01 | 1,3E-03 | 2,1E-03 | 9,4E-04 | 9,4E-04 | 2,1E-03 | 9,4E-04 | 2,1E-03 | 9,4E-04 | 2,1E-03 | 9,4E-04  | 2,95E-02 | 1,00E+00 | 1,4E-01 | 5,4E-02 | 1,8E-01 | 0,0E+00 | 1,2E-03 | 0,0E+00 |
| 5,9E-03 | 0,643 | 0,337 | 0,009 | 0,011 | 1,1E-01 | 6,3E-04 | 2,0E-03 | 9,4E-04 | 9,4E-04 | 2,0E-03 | 9,4E-04 | 2,0E-03 | 9,4E-04 | 2,0E-03 | 9,4E-04  | 2,95E-02 | 1,00E+00 | 1,4E-01 | 5,4E-02 | 1,8E-01 | 0,0E+00 | 1,2E-03 | 0,0E+00 |
| 7,9E-03 | 0,694 | 0,278 | 0,010 | 0,018 | 5,8E-02 | 1,1E-03 | 5,3E-03 | 9,4E-04 | 9,4E-04 | 5,3E-03 | 9,4E-04 | 5,3E-03 | 9,4E-04 | 5,3E-03 | 9,4E-04  | 2,19E-02 | 1,37E+00 | 2,7E-01 | 8,2E-02 | 2,6E-01 | 4,6E-01 | 5,0E+00 | 5,0E-01 |
| 2,6E-02 | 0,842 | 0,124 | 0,005 | 0,029 | 9,2E-02 | 3,4E-05 | 7,5E-04 | 9,4E-04 | 9,4E-04 | 7,5E-04 | 9,4E-04 | 7,5E-04 | 9,4E-04 | 7,5E-04 | 9,4E-04  | 1,52E-02 | 1,74E+00 | 4,6E-01 | 2,0E-01 | 2,1E-01 | 7,6E-01 | 4,1E-01 | 9,6E-02 |
| 3,6E-02 | 0,841 | 0,100 | 0,008 | 0,051 | 5,1E-02 | 2,8E-04 | 6,5E-03 | 9,4E-04 | 9,4E-04 | 6,5E-03 | 9,4E-04 | 6,5E-03 | 9,4E-04 | 6,5E-03 | 9,4E-04  | 1,17E-02 | 1,98E+00 | 9,3E-01 | 3,8E-01 | 4,0E-01 | 1,1E+00 | 1,6E+00 | 2,9E-01 |
| 9,7E-02 | 0,839 | 0,047 | 0,009 | 0,107 | 4,1E-02 | 2,3E-04 | 9,3E-03 | 9,4E-04 | 9,4E-04 | 9,3E-03 | 9,4E-04 | 9,3E-03 | 9,4E-04 | 9,3E-03 | 9,4E-04  | 9,34E-03 | 2,39E+00 | 1,7E+00 | 6,8E-01 | 1,8E+00 | 4,9E-01 | 1,1E+00 | 1,5E+00 |
| 1,4E-01 | 0,778 | 0,039 | 0,009 | 0,173 | 2,3E-02 | 4,2E-05 | 3,9E-03 | 9,4E-04 | 9,4E-04 | 3,9E-03 | 9,4E-04 | 3,9E-03 | 9,4E-04 | 3,9E-03 | 9,4E-04  | 7,61E-03 | 2,88E+00 | 2,6E+00 | 9,5E-01 | 1,0E+00 | 2,7E+00 | 4,9E-01 | 2,1E-01 |
| 3,4E-01 | 0,835 | 0,006 | 0,006 | 0,152 | 1,8E-02 | 1,2E-04 | 1,4E-02 | 9,4E-04 | 9,4E-04 | 1,4E-02 | 9,4E-04 | 1,4E-02 | 9,4E-04 | 1,4E-02 | 9,4E-04  | 3,62E-03 | 3,83E+00 | 4,5E+00 | 1,6E+00 | 1,7E+00 | 3,8E+00 | 6,1E-01 | 9,2E-02 |
| 5,7E-01 | 0,787 | 0,006 | 0,006 | 0,202 | 1,9E-02 | 1,9E-05 | 4,3E-03 | 9,4E-04 | 9,4E-04 | 4,3E-03 | 9,4E-04 | 4,3E-03 | 9,4E-04 | 4,3E-03 | 9,4E-04  | 3,80E-03 | 4,23E+00 | 6,0E+00 | 1,8E+00 | 2,0E+00 | 4,4E+00 | 6,1E-01 | 1,2E-01 |
| 3,7E-01 | 0,805 | 0,010 | 0,006 | 0,178 | 1,5E-02 | 5,7E-06 | 1,4E-03 | 9,4E-04 | 9,4E-04 | 1,4E-03 | 9,4E-04 | 1,4E-03 | 9,4E-04 | 1,4E-03 | 9,4E-04  | 3,62E-03 | 4,11E+00 | 4,7E+00 | 1,8E+00 | 2,0E+00 | 4,4E+00 | 6,1E-01 | 1,2E-01 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,424 | 0,676 | 0,000 | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 1,5E-02 | 0,670 | 0,278 | 0,021 | 0,030 | 2,0E-01 | 3,3E-03 | 4,1E-03 | 9,4E-04 | 9,4E-04 | 4,1E-03 | 9,4E-04 | 4,1E-03 | 9,4E-04 | 4,1E-03 | 9,4E-04  | 6,09E-02 | 8,82E-01 | 4,7E-02 | 4,4E-02 | 1,5E-01 | 1,2E-03 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 1,0E-02 | 0,670 | 0,295 | 0,015 | 0,019 | 1,2E-01 | 1,4E-03 | 3,8E-03 | 9,4E-04 | 9,4E-04 | 3,8E-03 | 9,4E-04 | 3,8E-03 | 9,4E-04 | 3,8E-03 | 9,4E-04  | 3,77E-02 | 1,09E+00 | 1,1E-0  |         |         |         |         |         |

Tabelas

| 22312 |     | 21432 |       | 21433 |      |      |      |      |       |         |        |      |           |       |         |         |     |     |         |         |         |         |         |         |         |
|-------|-----|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|---------|--------|------|-----------|-------|---------|---------|-----|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 80    | 52  | 27    | 10,36 | 96,6  | 0,75 | 0,73 | 0,35 | 0,33 | 37,12 | 0,00004 | 11,44  | 0,58 | 0,0010229 | 24,46 | 26,699  | 0,00005 | 34  | 17  | 2,9E+03 | 1,1E+01 | 1,6E+01 | 4,7E+01 | 6,0E+00 | 1,1E+01 | 6,6E+03 |
| 80    | 66  | 33    | 8,48  | 121,2 | 0,70 | 0,70 | 0,30 | 0,34 | 28,48 | 0,00005 | 11,46  | 0,50 | 0,0010229 | 24,43 | 24,4251 | 0,00006 | 28  | 12  | 3,4E+03 | 1,2E+01 | 1,8E+01 | 4,3E+01 | 5,9E+00 | 9,7E+02 | 8,2E+03 |
| 100   | 80  | 38    | 7,36  | 146,9 | 0,70 | 0,70 | 0,25 | 0,36 | 24,14 | 0,00006 | 11,47  | 0,43 | 0,0010229 | 24,39 | 21,2112 | 0,00007 | 25  | 9   | 4,4E+03 | 1,3E+01 | 2,2E+01 | 4,4E+01 | 5,6E+00 | 8,4E+02 | 8,2E+03 |
| 160   | 94  | 41    | 6,83  | 172,7 | 0,70 | 0,70 | 0,15 | 0,40 | 18,26 | 0,00009 | 11,50  | 0,37 | 0,0010229 | 24,34 | 15,9837 | 0,00010 | 23  | 5   | 7,8E+03 | 1,3E+01 | 4,2E+01 | 4,2E+01 | 6,4E+00 | 6,9E+02 | 8,9E+03 |
| 180   | 126 | 52    | 5,38  | 231,4 | 0,80 | 0,78 | 0,28 | 0,44 | 14,79 | 0,00011 | 11,59  | 0,29 | 0,0010229 | 24,15 | 11,4218 | 0,00015 | 18  | 7   | 1,5E+02 | 1,5E+01 | 2,5E+01 | 9,3E+01 | 1,2E+01 | 5,1E+02 | 9,2E+03 |
| 200   | 156 | 58    | 4,82  | 286,5 | 0,75 | 0,98 | 0,15 | 0,58 | 7,13  | 0,00026 | 11,89  | 0,21 | 0,0010229 | 23,54 | 5,1428  | 0,00039 | 17  | 3   | 7,6E+02 | 1,6E+01 | 4,0E+01 | 2,1E+00 | 9,4E+00 | 2,9E+02 | 1,2E+02 |
| 230   | 192 | 61    | 4,59  | 352,7 | 1,20 | 1,23 | 0,10 | 0,74 | 3,18  | 0,00070 | 13,19  | 0,18 | 0,0010186 | 21,21 | 2,4169  | 0,00097 | 18  | 1   | 4,2E+01 | 1,5E+01 | 5,3E+01 | 1,9E+00 | 8,5E+00 | 1,9E+02 | 1,7E+02 |
| 260   | 230 | 62    | 4,51  | 422,4 | 1,27 | 1,27 | 0,03 | 0,77 | 2,29  | 0,00105 | 15,38  | 0,20 | 0,0010186 | 18,19 | 2,1941  | 0,00109 | 21  | 1   | 4,2E+01 | 1,4E+01 | 8,8E+01 | 1,7E+00 | 7,9E+00 | 2,1E+02 | 2,0E+02 |
| 290   | 268 | 62    | 4,51  | 492,2 | 1,27 | 1,23 | 0,00 | 0,76 | 2,29  | 0,00104 | 17,50  | 0,23 | 0,0010143 | 15,99 | 2,3769  | 0,00099 | 23  | 0   | 3,5E+01 | 1,3E+01 | 1,0E+00 | 1,7E+00 | 7,8E+00 | 2,2E+02 | 2,2E+02 |
| 300   | 280 | 63    | 4,44  | 514,3 | 1,20 | 1,20 | 0,10 | 0,73 | 2,48  | 0,00094 | 18,10  | 0,24 | 0,0010138 | 15,46 | 2,5398  | 0,00091 | 24  | 2   | 3,1E+01 | 1,3E+01 | 4,6E+01 | 5,9E+01 | 2,8E+00 | 2,7E+02 | 2,2E+02 |
| 0     | 0   | 4,9   | 0,0   | 4,59  | 4,59 | 0,00 | 0,00 | 0,96 | 7,70  | 0,00024 | 15,74  | 0,70 | 0,0010332 | 34,49 | 1,1322  | 0,00241 | 208 | 0   | 0,0E+00 | 4,8E+02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 4,0E+02 | 7,5E+02 |
| 4     | 8   | 10    | 54,31 | 14,7  | 2,00 | 1,75 | 1,28 | 0,46 | 13,47 | 0,00012 | 15,80  | 0,35 | 0,0010331 | 34,37 | 10,0715 | 0,00018 | 111 | 96  | 2,0E+02 | 6,1E+02 | 6,6E+02 | 1,3E+01 | 1,6E+00 | 1,4E+01 | 2,9E+02 |
| 12    | 20  | 30    | 18,10 | 36,7  | 1,50 | 1,50 | 2,50 | 0,57 | 7,42  | 0,00030 | 16,04  | 0,30 | 0,0010325 | 33,86 | 6,4730  | 0,00037 | 33  | 15  | 6,7E+02 | 1,1E+01 | 1,6E+01 | 7,2E+01 | 9,2E+00 | 6,9E+02 | 2,2E+02 |
| 28    | 44  | 40    | 13,59 | 80,8  | 1,30 | 1,35 | 0,63 | 0,57 | 6,48  | 0,00025 | 16,25  | 0,31 | 0,0010321 | 33,42 | 7,8333  | 0,00024 | 30  | 7   | 3,3E+02 | 1,2E+01 | 2,5E+01 | 8,1E+01 | 1,0E+01 | 7,2E+02 | 1,9E+02 |
| 48    | 68  | 45    | 12,07 | 124,9 | 1,20 | 1,16 | 0,25 | 0,50 | 7,42  | 0,00027 | 16,51  | 0,28 | 0,0010316 | 32,90 | 6,2101  | 0,00031 | 27  | 5   | 5,2E+02 | 1,2E+01 | 2,8E+01 | 8,6E+01 | 1,1E+01 | 6,1E+02 | 2,0E+02 |
| 68    | 92  | 50    | 10,86 | 169,0 | 1,10 | 1,20 | 0,24 | 0,54 | 7,11  | 0,00027 | 16,51  | 0,28 | 0,0010292 | 30,62 | 2,5730  | 0,00090 | 28  | 4   | 3,0E+01 | 1,3E+01 | 3,3E+01 | 1,1E+00 | 1,4E+01 | 3,5E+02 | 2,8E+02 |
| 96    | 128 | 56    | 9,70  | 235,1 | 1,30 | 1,55 | 0,22 | 0,73 | 3,68  | 0,00059 | 17,73  | 0,20 | 0,0010219 | 23,41 | 1,2476  | 0,00215 | 33  | 1   | 1,3E+00 | 1,1E+01 | 5,4E+01 | 2,6E+00 | 1,2E+01 | 2,8E+02 | 4,6E+02 |
| 120   | 172 | 58    | 9,36  | 316,9 | 1,80 | 1,95 | 0,08 | 0,93 | 1,61  | 0,00158 | 23,20  | 0,21 | 0,0010143 | 15,96 | 0,6998  | 0,00317 | 47  | 2   | 2,5E+00 | 9,4E+02 | 4,4E+01 | 2,1E+00 | 9,6E+00 | 3,2E+02 | 7,4E+02 |
| 140   | 216 | 60    | 9,05  | 396,7 | 2,10 | 2,15 | 0,10 | 1,03 | 1,01  | 0,00275 | 34,02  | 0,26 | 0,0010143 | 11,00 | 0,8261  | 0,00362 | 67  | 1   | 2,9E+00 | 7,9E+02 | 5,3E+01 | 2,2E+00 | 9,8E+00 | 4,4E+02 | 1,1E+01 |
| 161   | 264 | 61    | 8,90  | 484,9 | 2,20 | 2,20 | 0,05 | 1,08 | 0,85  | 0,00340 | 49,37  | 0,37 | 0,0010092 | 9,20  | 0,8261  | 0,00362 | 67  | 1   | 2,9E+00 | 7,9E+02 | 5,3E+01 | 2,2E+00 | 9,8E+00 | 4,4E+02 | 1,1E+01 |
| 173   | 292 | 63    | 8,62  | 536,3 | 2,20 | 2,20 | 0,17 | 1,07 | 0,82  | 0,00357 | 59,01  | 0,43 | 0,0010074 | 9,20  | 0,7398  | 0,00366 | 77  | 6   | 3,1E+00 | 7,4E+02 | 2,7E+01 | 1,4E+00 | 6,2E+00 | 5,1E+02 | 1,3E+01 |
| 0     | 0   | 4,9   | 0,0   | 4,59  | 4,59 | 0,00 | 0,00 | 0,96 | 8,42  | 0,00022 | 15,74  | 1,00 | 0,0010332 | 34,49 | 1,6174  | 0,00157 | 272 | 0   | 0,0E+00 | 3,9E+02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 8,2E+02 | 1,1E+01 |
| 4     | 8   | 28    | 19,40 | 14,7  | 2,00 | 2,00 | 5,78 | 0,74 | 8,42  | 0,00022 | 15,79  | 0,28 | 0,0010331 | 34,40 | 2,3953  | 0,00098 | 46  | 136 | 3,5E+01 | 9,5E+02 | 5,9E+02 | 2,3E+01 | 2,9E+00 | 3,7E+02 | 3,9E+02 |
| 10    | 20  | 40    | 13,58 | 36,7  | 2,00 | 1,75 | 2,00 | 0,73 | 3,09  | 0,00072 | 16,16  | 0,23 | 0,0010323 | 33,62 | 2,8029  | 0,00093 | 33  | 38  | 3,2E+01 | 1,1E+01 | 1,0E+01 | 2,7E+01 | 3,5E+00 | 3,5E+02 | 2,9E+02 |
| 18    | 32  | 48    | 11,31 | 58,8  | 1,50 | 1,61 | 1,00 | 0,71 | 2,94  | 0,00077 | 16,62  | 0,22 | 0,0010314 | 32,88 | 2,7036  | 0,00085 | 29  | 18  | 2,7E+01 | 1,2E+01 | 1,5E+01 | 3,0E+01 | 3,8E+00 | 3,6E+02 | 2,8E+02 |
| 26    | 44  | 54    | 10,06 | 80,8  | 1,71 | 1,61 | 0,66 | 0,74 | 2,67  | 0,00066 | 17,21  | 0,20 | 0,0010302 | 31,55 | 2,4032  | 0,00098 | 26  | 14  | 3,5E+01 | 1,3E+01 | 1,7E+01 | 3,1E+01 | 4,0E+00 | 3,3E+02 | 2,8E+02 |
| 36    | 54  | 60    | 9,36  | 124,9 | 1,50 | 1,55 | 0,25 | 0,74 | 2,55  | 0,00091 | 18,93  | 0,21 | 0,0010279 | 29,27 | 2,4842  | 0,00094 | 26  | 4   | 3,2E+01 | 1,3E+01 | 3,1E+01 | 6,2E+01 | 7,9E+00 | 3,5E+02 | 3,0E+02 |
| 46    | 66  | 66    | 9,05  | 169,0 | 1,80 | 1,52 | 0,13 | 0,73 | 2,55  | 0,00091 | 18,93  | 0,22 | 0,0010258 | 27,25 | 2,5464  | 0,00091 | 27  | 2   | 3,1E+01 | 1,2E+01 | 3,1E+01 | 6,2E+01 | 7,9E+00 | 3,5E+02 | 3,0E+02 |
| 56    | 82  | 70    | 8,76  | 236,1 | 1,44 | 1,77 | 0,08 | 0,66 | 1,96  | 0,00133 | 23,58  | 0,21 | 0,0010216 | 23,03 | 1,5608  | 0,00184 | 31  | 1   | 8,2E+01 | 1,2E+01 | 5,4E+01 | 8,6E+01 | 1,1E+01 | 3,2E+02 | 4,3E+02 |
| 81    | 128 | 82    | 8,76  | 316,9 | 1,44 | 1,77 | 0,08 | 0,66 | 1,96  | 0,00133 | 23,58  | 0,21 | 0,0010216 | 23,03 | 1,5608  | 0,00184 | 31  | 1   | 8,2E+01 | 1,2E+01 | 5,4E+01 | 8,6E+01 | 1,1E+01 | 3,2E+02 | 4,3E+02 |
| 102   | 172 | 84    | 8,49  | 316,9 | 2,10 | 2,27 | 0,10 | 1,11 | 0,94  | 0,00302 | 36,98  | 0,25 | 0,0010190 | 14,68 | 0,7167  | 0,00417 | 48  | 4   | 3,9E+00 | 9,3E+02 | 4,1E+01 | 6,4E+01 | 8,2E+00 | 3,1E+02 | 8,5E+02 |
| 120   | 216 | 86    | 8,23  | 396,7 | 2,44 | 2,56 | 0,11 | 1,27 | 0,57  | 0,00347 | 106,45 | 0,39 | 0,0010065 | 8,33  | 0,4874  | 0,00660 | 61  | 4   | 8,4E+00 | 7,2E+02 | 3,4E+01 | 1,7E+00 | 7,4E+00 | 4,0E+02 | 1,7E+01 |
| 138   | 264 | 86    | 8,23  | 484,9 | 2,67 | 2,61 | 0,00 | 1,29 | 0,46  | 0,00705 | 106,45 | 0,62 | 0,0010032 | 5,10  | 0,4672  | 0,00713 | 132 | 0   | 9,6E+00 | 5,6E+02 | 1,0E+00 | 1,7E+00 | 7,9E+00 | 6,3E+02 | 2,8E+01 |
| 149   | 292 | 86    | 8,23  | 536,3 | 2,55 | 2,55 | 0,00 | 1,26 | 0,47  | 0,00684 | 129,43 | 0,77 | 0,0010023 | 4,20  | 0,4903  | 0,00656 | 160 | 0   | 8,3E+00 | 5,1E+02 | 1,0E+00 | 1,2E+00 | 7,4E+00 | 6,3E+02 | 3,3E+01 |

0,661 2,000 0,70 688 976 0,218 0,079 0,012 4,9 20 0,7

|         |       |       |       |       |         |         |         |    |    |          |          |         |         |         |         |         |         |         |
|---------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|----|----|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 2,1E-02 | 0,771 | 0,180 | 0,014 | 0,035 | 9,0E-02 | 1,3E-03 | 6,9E-03 | 9v | vc | 2,60E-02 | 1,47E+00 | 2,4E-01 | 1,5E-01 | 1,8E-01 | 4,9E-01 | 5,4E-01 | 4,0E+00 | 4,8E-01 |
| 2,6E-02 | 0,768 | 0,172 | 0,015 | 0,046 | 5,0E-02 | 7,1E-04 | 7,1E-03 | 9v | vc | 2,08E-02 | 1,76E+00 | 3,9E-01 | 2,3E-01 | 2,3E-01 | 7,3E-01 | 5,0E-01 | 3,1E+00 | 4,3E-01 |
| 3,2E-02 | 0,778 | 0,149 | 0,015 | 0,058 | 3,7E-02 | 4,1E-04 | 6,8E-03 | 9v | vc | 1,78E-02 | 2,03E+00 | 5,8E-01 | 3,1E-01 | 3,2E-01 | 9,9E-01 | 4,9E-01 | 2,3E+00 | 3,8E-01 |
| 4,3E-02 | 0,779 | 0,126 | 0,016 | 0,079 | 2,8E-02 | 1,3E-04 | 3,8E-03 | 9v | vc | 1,43E-02 | 2,36E+00 | 8,3E-01 | 4,1E-01 | 4,3E-01 | 1,3E+00 | 4,9E-01 | 1,2E+00 | 2,0E-01 |
| 1,4E-01 | 0,824 | 0,046 | 0,008 | 0,123 | 4,2E-02 | 8,2E-04 | 2,9E-02 | 9v | vc | 1,20E-02 | 2,77E+00 | 1,5E+00 | 7,4E-01 | 7,8E-01 | 2,0E+00 | 4,9E-01 | 2,1E+00 | 3,8E-01 |
| 2,5E-01 | 0,877 | 0,012 | 0,005 | 0,106 | 2,2E-02 | 1,7E-04 | 1,6E-02 | 9v | vc | 4,76E-03 | 4,23E+00 | 2,9E+00 | 1,2E+00 | 1,2E+00 | 3,5E+00 | 5,5E-01 | 9,1E-01 | 1,5E-01 |
| 5,1E-01 | 0,777 | 0,008 | 0,007 | 0,209 | 1,5E-02 | 7,1E-05 | 1,2E-02 | 9v | vc | 4,06E-03 | 4,95E+00 | 4,2E+00 | 1,7E+00 | 1,8E+00 | 4,8E+00 | 6,3E-01 | 5,3E-01 | 8,1E-02 |
| 5,4E-01 | 0,744 | 0,008 | 0,009 | 0,238 | 1,3E-02 | 8,0E-06 | 2,3E-03 | 9v | vc | 4,03E-03 | 5,29E+00 | 4,2E+00 | 1,6E+00 | 1,6E+00 | 5,1E+00 | 6,2E-01 | 1,6E-01 | 2,8E-02 |
| 4,9E-01 | 0,764 | 0,011 | 0,010 | 0,215 | 1,4E-02 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 9v | vc | 4,32E-03 | 4,85E+00 | 3,9E+00 | 1,6E+00 | 1,6E+00 | 4,8E+00 | 6,1E-01 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 1,5E-01 | 0,751 | 0,036 | 0,028 | 0,186 | 5,0E-03 | 2,8E-06 | 3,5E-03 | 9v | vc | 4,96E-03 | 3,90E+00 | 3,8E+00 | 1,8E+00 | 1,8E+00 | 3,8E+00 | 6,6E-01 | 6,1E-01 | 8,3E-02 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,351 | 0,649 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | ps | in | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 1,2E-02 | 0,421 | 0,448 | 0,094 | 0,038 | 8,0E-02 | 1,1E-02 | 6,6E-03 | ps | in | 4,30E-02 | 3,05E+00 | 1,3E-01 | 1,3E-01 | 1,1E-01 | 7,8E-01 | 1,7E-03 | 1,2E-03 | 7,8E-01 |
| 5,5E-02 | 0,740 | 0,114 | 0,046 | 0,101 | 8,0E-02 | 4,9E-02 | 1,2E-01 | 9v | vc | 2,73E-02 | 3,72E+00 | 3,5E-01 | 2,6E-01 | 2,8E-01 | 1,5E+00 | 6,4E-01 | 4,5E+00 | 4,6E-01 |
| 1,8E-01 | 0,735 | 0,060 | 0,023 | 0,182 | 4,3E-02 | 3,1E-03 | 5,6E-02 | 9v | vc | 2,12E-02 | 3,64E+00 | 5,5E-01 | 3,5E-01 | 3,7E-01 | 1,7E+00 | 5,5E-01 | 1,8E+00 | 2,2E-01 |
| 1,7E-01 | 0,747 | 0,053 | 0,018 | 0,155 | 3,7E-02 | 4,7E-04 | 1,7E-02 | 9v | vc | 1,66E-02 | 3,74E+00 | 9,2E-01 | 5,4E-01 | 5,7E-01 | 2,2E+00 | 5,5E-01 | 1,4E+00 | 2,0E-01 |
| 2,1E-01 | 0,790 | 0,068 | 0,016 | 0,182 | 3,4E-02 | 4,1E-04 | 1,8E-02 | 9v | vc | 1,20E-02 | 4,34E+00 | 1,9E+00 | 9,9E-01 | 1,0E+00 | 3,5E+00 | 6,4E-01 | 1,1E+00 | 1,4E-01 |
| 6,0E-01 | 0,623 | 0,020 | 0,016 | 0,340 | 3,3E-02 | 4,4E-04 | 3,2E-02 | 9v | vc | 5,92E-03 | 5,55E+00 | 2,5E+00 | 1,2E+00 | 1,3E+00 | 4,2E+00 | 7,3E-01 | 3,7E-01 | 4,3E-02 |
| 1,1E+00 | 0,689 | 0,007 | 0,012 | 0,291 | 2,4E-02 | 6,4E-05 | 9,7E-03 | 9v | vc | 6,82E-03 | 4,65E+00 | 2,2E+00 | 1,2E+00 | 1,3E+00 | 3,4E+00 | 8,3E-01 | 5,2E-01 | 4,7E-02 |
| 1,1E+00 | 0,625 | 0,010 | 0,022 | 0,343 | 2,3E-02 | 1,1E-04 | 1,2E-02 | 9v | vc | 7,76E-03 | 4,19E+00 | 1,7E+00 | 9,9E-01 | 1,1E+00 | 2,7E+00 | 8,7E-01 | 2,6E-01 | 2,2E-02 |
| 1,1E+00 | 0,630 | 0,013 | 0,032 | 0,325 | 3,1E-02 | 3,5E-06 | 3,6E-03 | 9v | vc | 9,21E-03 | 3,26E+00 | 1,5E+00 | 1,0E+00 | 1,1E+00 | 2,0E+00 | 8,4E-01 | 1,2E+00 | 7,8E-02 |
| 6,2E-01 | 0,628 | 0,024 | 0,060 | 0,287 | 2,2E-02 | 3,1E-04 | 1,3E-02 | 9v | vc |          |          |         |         |         |         |         |         |         |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,436 | 0,564 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | ps | in | 6,18E-02 | 4,61E+00 | 5,7E-02 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,0E-03 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 5,2E-02 | 0,650 | 0,107 | 0,094 | 0,149 | 5,6E-02 | 1,8E-01 | 2,5E-01 | 9v | vc | 4,14E-02 | 6,67E+00 | 1,7E-01 | 1,6E-01 | 1,6E-01 | 1,7E+00 | 7,9E-01 | 1,2E+01 | 1,1E+00 |
| 1,4E-01 | 0,568 | 0,072 | 0,061 | 0,300 | 1,3E-02 | 1,3E-02 | 1,8E-01 | 9v | vc | 2,93E-02 | 6,00E+00 | 3,4E-01 | 2,6E-01 | 2,6E-01 | 2,3E+00 | 7,1E-01 | 6,5E+00 | 6,2E-01 |
| 1,7E-01 | 0,563 | 0,067 | 0,052 | 0,318 | 9,9E-03 | 2,8E-03 | 8,3E-02 | 9v | vc | 2,51E-02 | 6,25E+00 | 5,1E-01 | 3,9E-01 | 3,9E-01 | 2,8E+00 | 7,0E-01 | 5,3E+00 | 6,3E-01 |
| 2,0E-01 | 0,540 | 0,057 | 0,049 | 0,364 | 8,2E-03 | 1,8E-03 | 7,9E-02 | 9v | vc | 1,93E-02 | 6,34E+00 | 8,0E-01 | 5,3E-01 | 5,3E-01 | 3,5E+00 | 6,4E-01 | 1,3E+00 | 1,8E-01 |
| 4,2E-01 | 0,563 | 0,032 | 0,027 | 0,378 | 1,5E-02 | 3,1E-04 | 2,7E-02 | 9v | vc | 1,73E-02 | 6,09E+00 | 1,0E+00 | 6,4E-01 | 6,4E-01 | 3,7E+00 | 6,2E-01 | 6,8E-01 | 8,8E-02 |
| 4,1E-01 | 0,569 | 0,034 | 0,028 | 0,369 | 1,5E-02 | 9,3E-05 | 1,1E-02 | 9v | vc | 1,37E-02 | 5,89E+00 | 1,6E+00 | 8,7E-01 | 9,4E-01 | 4,3E+00 | 6,8E-01 | 3,6E-01 | 4,9E-02 |
| 8,1E-01 | 0,491 | 0,018 | 0,025 | 0,468 | 2,1E-02 | 5,1E-05 | 7,8E-03 | 9v | vc | 7,86E-03 | 5,94E+00 | 1,7E+00 | 9,8E-01 | 1,1E+00 | 3,8E+00 | 8,6E-01 | 4,9E-01 | 4,2E-02 |
| 1,4E+00 | 0,994 | 0,008 | 0,024 | 0,393 | 2,2E-02 | 9,5E-05 | 1,2E-02 | 9v | vc | 9,66E-03 | 4,30E+00 | 8,1E+00 | 8,8E-01 | 2,6E+00 | 1,0E+00 | 7,2E-01 | 4,3E-02 | 4,2E-02 |
| 1,3E+00 | 0,516 | 0,013 | 0,052 | 0,421 | 2,5E-02 | 1,8E-04 | 1,2E-02 | 9v | vc | 1,03E-02 | 4,87E+00 | 8,2E-01 | 5,1E-01 | 6,0E-01 | 2,3E+00 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 1,2E+00 | 0,529 | 0,019 | 0,084 | 0,368 | 4,0E-02 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 9v | vc | 1,14E-02 | 4,35E+00 | 6,8E-01 | 4,5E-01 | 4,5E-01 | 1,9E+00 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 6,2E-01 | 0,430 | 0,036 | 0,151 | 0,282 | 3,0E-02 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 9v | vc |          |          |         |         |         |         |         |         |         |

1,34E-01 7,46E-02 2,71E-01 3,97E-01 1,54E-02 2,68E+00 4,03E-01 8,33E-01

Tabela III.5 - Escocamentos supercríticos na entrada não-permanente

| Ensaio | L (m) | $\pi$ (cm) | $\frac{b}{b_0}$ | $\alpha^*$ | L (cm) | L <sub>0</sub> (cm) | V (cm/s) | u <sub>0</sub> | u <sub>1</sub> | R <sub>L</sub> | E <sub>p</sub> | Q <sub>1</sub> (cm <sup>3</sup> /s) | h (cm)    | h <sub>m</sub> (segment) | b' (cm)   | R <sub>L</sub> | E       | R <sub>01</sub> | R <sub>02</sub> | V <sub>01</sub> | C <sub>01</sub> | C <sub>02</sub> | F <sub>01</sub> (10 <sup>-2</sup> N) | F <sub>02</sub> (10 <sup>-2</sup> N) | F <sub>03</sub> (10 <sup>-2</sup> N) | F <sub>04</sub> (10 <sup>-2</sup> N) |
|--------|-------|------------|-----------------|------------|--------|---------------------|----------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------------------------------|-----------|--------------------------|-----------|----------------|---------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
|        |       |            |                 |            |        |                     |          |                |                |                |                |                                     |           |                          |           |                |         |                 |                 |                 |                 |                 |                                      |                                      |                                      |                                      |
| 11313  | 0     | 0          | 4,9             | 0,0        | 6,27   | 6,27                | 0,00     | 1,32           | 0,999          | 0,00280        | 21,51          | 0,70                                | 0,0010230 | 24,52                    | 0,426     | 0,00776        | 284     | 0               | 0,0E+00         | 3,0E-02         | 1,0E+00         | 0,0E+00         | 0,0E+00                              | 2,9E-02                              | 1,4E-01                              |                                      |
|        | 3     | 16         | 8               | 65,86      | 29,4   | 5,33                | 4,10     | 1,03           | 0,84           | 2,272          | 21,94          | 0,67                                | 0,0010225 | 24,02                    | 0,936     | 0,00303        | 196     | 58              | 2,3E+00         | 4,8E-02         | 8,5E-02         | 3,7E-01         | 1,7E+00                              | 4,2E-02                              | 9,2E-02                              |                                      |
|        | 10    | 36         | 17              | 30,99      | 66,1   | 2,86                | 2,63     | 1,29           | 0,84           | 2,272          | 22,17          | 0,50                                | 0,0010223 | 23,77                    | 1,685     | 0,00162        | 103     | 53              | 7,2E-01         | 6,4E-02         | 8,9E-02         | 7,5E-01         | 3,4E+00                              | 4,8E-02                              | 6,0E-02                              |                                      |
|        | 20    | 60         | 28              | 14,82      | 110,2  | 2,40                | 2,35     | 1,10           | 0,88           | 2,084          | 22,63          | 0,34                                | 0,0010218 | 23,29                    | 1,416     | 0,00164        | 86      | 32              | 1,0E+00         | 8,0E-02         | 1,2E-01         | 1,1E+00         | 5,1E+00                              | 3,8E-02                              | 5,4E-02                              |                                      |
|        | 30    | 83         | 31              | 7,700      | 152,4  | 2,30                | 2,46     | 0,30           | 0,95           | 1,302          | 0,00204        | 23,67                               | 0,31      | 0,0010207                | 22,26     | 1,128          | 0,00242 | 62              | 8               | 1,8E+00         | 8,2E-02         | 2,5E-01         | 1,1E+00                              | 4,8E+00                              | 3,3E-02                              | 5,9E-02                              |
|        | 40    | 109        | 38              | 13,87      | 200,2  | 2,60                | 2,65     | 0,70           | 1,10           | 0,964          | 0,00292        | 26,79                               | 0,26      | 0,0010188                | 20,43     | 0,727          | 0,00409 | 56              | 15              | 3,9E+00         | 8,6E-02         | 1,7E-01         | 1,1E+00                              | 5,1E+00                              | 2,5E-02                              | 7,0E-02                              |
|        | 50    | 136        | 48              | 10,58      | 249,8  | 2,70                | 2,70     | 1,00           | 1,21           | 0,701          | 0,00428        | 29,86                               | 0,23      | 0,0010160                | 17,64     | 0,544          | 0,00579 | 51              | 19              | 6,7E+00         | 9,0E-02         | 1,5E-01         | 1,1E+00                              | 4,8E+00                              | 2,2E-02                              | 8,2E-02                              |
|        | 60    | 163        | 49              | 10,75      | 299,4  | 2,70                | 2,60     | 0,10           | 1,18           | 0,587          | 0,00529        | 35,32                               | 0,28      | 0,0010132                | 14,92     | 0,397          | 0,00518 | 59              | 2               | 5,6E+00         | 8,4E-02         | 4,3E-01         | 1,1E+00                              | 4,8E+00                              | 2,7E-02                              | 9,3E-02                              |
|        | 70    | 186        | 54              | 9,76       | 346,3  | 2,50                | 2,60     | 0,50           | 1,22           | 0,587          | 0,00518        | 40,58                               | 0,29      | 0,0010091                | 12,98     | 0,542          | 0,00592 | 62              | 12              | 6,6E+00         | 8,2E-02         | 1,9E-01         | 1,0E+00                              | 4,6E+00                              | 2,9E-02                              | 1,1E-01                              |
|        | 80    | 215        | 56              | 9,41       | 394,9  | 2,70                | 2,70     | 0,20           | 1,28           | 0,503          | 0,00637        | 48,32                               | 0,32      | 0,0010073                | 10,90     | 0,467          | 0,00696 | 71              | 5               | 9,2E+00         | 7,7E-02         | 2,8E-01         | 1,1E+00                              | 4,7E+00                              | 3,0E-02                              | 1,3E-01                              |
| 90     | 242   | 64         | 8,23            | 444,5      | 2,70   | 2,70                | 0,80     | 1,34           | 0,487          | 0,00696        | 57,54          | 0,33                                | 0,0010066 | 9,16                     | 0,468     | 0,00815        | 74      | 22              | 1,2E+01         | 7,5E-02         | 1,4E-01         | 1,0E+00         | 4,7E+00                              | 3,2E-02                              | 1,6E-01                              |                                      |
| 11314  | 0     | 0          | 4,9             | 0,0        | 12,37  | 12,37               | 0,00     | 2,07           | 0,441          | 0,00745        | 42,43          | 0,70                                | 0,0010230 | 24,52                    | 0,110     | 0,00314        | 561     | 0               | 0,0E+00         | 2,7E-02         | 1,0E+00         | 0,0E+00         | 0,0E+00                              | 2,9E-02                              | 5,4E-01                              |                                      |
|        | 3     | 28         | 8               | 129,93     | 51,4   | 9,33                | 6,17     | 1,03           | 1,22           | 0,441          | 0,00745        | 45,46                               | 0,92      | 0,0010213                | 22,87     | 0,541          | 0,00583 | 385             | 79              | 2,5E+00         | 3,3E-02         | 7,3E-02         | 7,2E-01                              | 3,3E+00                              | 7,8E-02                              | 2,8E-01                              |
|        | 10    | 49         | 33              | 31,50      | 90,0   | 3,00                | 2,80     | 3,57           | 0,89           | 2,624          | 0,00088        | 45,90                               | 0,50      | 0,0010212                | 22,89     | 1,401          | 0,00187 | 112             | 148             | 1,0E+00         | 6,1E-02         | 5,3E-02         | 1,5E+00                              | 6,7E+00                              | 9,0E-02                              | 1,3E-01                              |
|        | 20    | 75         | 46              | 22,60      | 137,8  | 2,60                | 3,00     | 1,30           | 1,06           | 1,220          | 0,00220        | 47,89                               | 0,36      | 0,0010201                | 21,70     | 0,817          | 0,00366 | 86              | 38              | 3,0E+00         | 7,0E-02         | 1,1E-01         | 2,0E+00                              | 9,1E+00                              | 5,9E-02                              | 1,5E-01                              |
|        | 30    | 109        | 71              | 14,54      | 200,2  | 3,40                | 3,27     | 2,50           | 1,34           | 0,689          | 0,00437        | 56,51                               | 0,24      | 0,0010168                | 18,40     | 0,410          | 0,00311 | 86              | 51              | 1,2E+01         | 8,0E-02         | 9,1E-02         | 2,9E+00                              | 1,1E+01                              | 3,8E-02                              | 1,9E-01                              |
|        | 45    | 158        | 106             | 9,81       | 286,5  | 3,13                | 3,30     | 2,33           | 1,54           | 0,402          | 0,00831        | 90,91                               | 0,26      | 0,0010097                | 11,43     | 0,286          | 0,01347 | 71              | 51              | 2,9E+01         | 7,7E-02         | 8,1E-02         | 2,8E+00                              | 1,2E+01                              | 4,0E-02                              | 3,0E-01                              |
|        | 60    | 208        | 130             | 8,00       | 382,0  | 3,47                | 3,73     | 1,50           | 1,87           | 0,208          | 0,01787        | 214,29                              | 0,44      | 0,0010029                | 4,86      | 0,150          | 0,02662 | 136             | 59              | 8,9E+01         | 5,5E-02         | 8,4E-02         | 2,3E+00                              | 1,0E+01                              | 6,0E-02                              | 8,0E-01                              |
|        | 70    | 248        | 150             | 6,93       | 455,5  | 4,00                | 4,00     | 2,00           | 2,10           | 0,131          | 0,02957        | 414,25                              | 0,69      | 0,0010006                | 2,51      | 0,106          | 0,03631 | 228             | 115             | 1,9E+02         | 4,3E-02         | 6,0E-02         | 1,7E+00                              | 7,7E+00                              | 8,7E-02                              | 1,7E+00                              |
|        | 11322 | 0          | 0               | 2          | 0,0    | 6,72                | 6,72     | 0,00           | 1,38           | 5,172          | 0,00039        | 9,41                                | 0,70      | 0,0010230                | 24,52     | 0,371          | 0,00813 | 231             | 0               | 0,0E+00         | 4,3E-02         | 1,0E+00         | 0,0E+00                              | 0,0E+00                              | 1,2E-02                              | 6,5E-02                              |
|        |       | 10         | 22              | 8          | 26,81  | 40,4                | 2,20     | 1,80           | 0,60           | 0,59           | 5,172          | 0,00039                             | 8,44      | 0,66                     | 0,0010229 | 24,42          | 4,823   | 0,00042         | 94              | 33              | 8,6E-02         | 7,0E-02         | 1,1E-01                              | 3,9E-01                              | 1,8E+00                              | 4,1E-02                              |
| 20     |       | 36         | 16              | 14,41      | 66,1   | 1,40                | 1,30     | 0,80           | 0,59           | 5,172          | 0,00019        | 9,47                                | 0,45      | 0,0010228                | 24,33     | 6,401          | 0,00030 | 47              | 30              | 4,9E-02         | 9,5E-02         | 1,2E-01         | 3,9E-01                              | 1,8E+00                              | 4,1E-02                              | 1,7E-02                              |
| 30     |       | 48         | 29              | 7,95       | 88,2   | 1,20                | 1,15     | 1,30           | 0,58           | 8,180          | 0,00044        | 9,47                                | 0,26      | 0,0010226                | 24,39     | 5,102          | 0,00040 | 27              | 31              | 7,7E-02         | 1,3E-01         | 1,2E-01         | 4,5E-01                              | 2,4E+00                              | 3,9E-02                              | 1,3E-02                              |
| 40     |       | 59         | 40              | 5,76       | 108,4  | 1,10                | 1,20     | 1,10           | 0,67           | 4,686          | 0,00044        | 9,53                                | 0,20      | 0,0010227                | 24,17     | 3,256          | 0,00068 | 20              | 18              | 1,8E-01         | 1,3E-01         | 1,5E-01         | 4,8E-01                              | 2,2E+00                              | 1,9E-02                              | 1,2E-02                              |
| 50     |       | 72         | 45              | 3,12       | 132,2  | 1,30                | 1,35     | 0,50           | 0,78           | 2,572          | 0,00090        | 10,13                               | 0,15      | 0,0010222                | 22,67     | 2,032          | 0,00119 | 18              | 7               | 4,8E-01         | 1,5E-01         | 2,5E-01         | 4,8E-01                              | 2,2E+00                              | 1,9E-02                              | 1,2E-02                              |
| 60     |       | 86         | 46              | 5,01       | 168,0  | 1,40                | 1,45     | 0,10           | 0,85           | 1,782          | 0,00142        | 10,13                               | 0,15      | 0,0010212                | 22,74     | 1,806          | 0,00159 | 18              | 1               | 7,8E-01         | 1,5E-01         | 5,1E-01         | 4,8E-01                              | 2,2E+00                              | 1,9E-02                              | 1,2E-02                              |
| 70     |       | 101        | 47              | 4,90       | 185,5  | 1,50                | 1,60     | 0,10           | 0,94           | 1,318          | 0,00201        | 10,81                               | 0,14      | 0,0010198                | 21,32     | 1,169          | 0,00232 | 19              | 1               | 1,5E+00         | 1,5E-01         | 5,9E-01         | 4,7E-01                              | 2,1E+00                              | 1,0E-02                              | 1,8E-02                              |
| 80     |       | 118        | 49              | 4,70       | 216,7  | 1,70                | 1,65     | 0,20           | 1,10           | 0,874          | 0,00329        | 12,31                               | 0,14      | 0,0010171                | 18,73     | 0,725          | 0,00411 | 21              | 2               | 3,8E+00         | 1,4E-01         | 4,3E-01         | 4,8E-01                              | 2,1E+00                              | 8,2E-03                              | 2,3E-02                              |
| 90     |       | 138        | 52              | 4,43       | 253,5  | 2,00                | 2,00     | 0,20           | 1,22           | 0,621          | 0,00495        | 15,32                               | 0,15      | 0,0010135                | 15,04     | 0,641          | 0,00563 | 24              | 4               | 6,8E+00         | 1,3E-01         | 3,8E-01         | 4,8E-01                              | 2,1E+00                              | 8,2E-03                              | 3,7E-02                              |
| 100    | 156   | 54         | 4,27            | 290,2      | 2,00   | 1,95                | 0,20     | 1,20           | 0,569          | 0,00546        | 18,75          | 0,18                                | 0,0010106 | 12,29                    | 0,562     | 0,00667        | 29      | 3               | 8,9E+00         | 1,2E-01         | 3,8E-01         | 4,8E-01         | 2,1E+00                              | 8,2E-03                              | 3,7E-02                              |                                      |
| 110    | 177   | 55         | 4,19            | 325,1      | 1,90   | 1,90                | 0,10     | 1,18           | 0,552          | 0,00524        | 21,86          | 0,21                                | 0,0010088 | 10,54                    | 0,596     | 0,00619        | 33      | 2               | 5,8E+00         | 1,1E-01         | 4,9E-01         | 4,8E-01         | 2,1E+00                              | 1,2E-02                              | 4,2E-02                              |                                      |
| 130    | 215   | 56         | 4,12            | 394,9      | 1,90   | 1,95                | 0,05     | 1,22           | 0,586          | 0,00552        | 28,73          | 0,28                                | 0,0010062 | 8,02                     | 0,542     | 0,00882        | 42      | 1               | 6,9E+00         | 9,9E-02         | 6,2E-01         | 4,8E-01         | 2,1E+00                              | 1,2E-02                              | 5,8E-02                              |                                      |

| F <sub>m</sub><br>(10 <sup>2</sup> N) | forças adimensionais em x |                  |                  | F <sub>xy</sub><br>(10 <sup>2</sup> N) | F <sub>yz</sub><br>(10 <sup>2</sup> N) | forças principais | coeficientes para escoamentos superficiais na entrada |                 |                 |                 | ut*      | L/L*    | L/L*    | b/b*    | aju*    | v/v*    | v/v*    |                 |                 |
|---------------------------------------|---------------------------|------------------|------------------|--|--|-------------------|---|-----------------|-----------------|-----------------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------------|-----------------|
|                                       | forças                    |                  | f <sub>z</sub> * |  |  |                   | c <sub>1m</sub>                                       | c <sub>1n</sub> | c <sub>2m</sub> | c <sub>2n</sub> |          |         |         |         |         |         |         | c <sub>3m</sub> | c <sub>3n</sub> |
|                                       | f <sub>z</sub> *          | f <sub>z</sub> * |                  |  |  |                   |   |                 |                 |                 |          |         |         |         |         |         |         |                 |                 |
| 0,0E+00                               | 0,000                     | 0,172            | 0,828            | 0,000                                  | 0,0E+00                                | 0,0E+00           | in  | al              | 0,0E+00         | 0,0E+00         | 0,0E+00  | 1,7E-02 | 1,2E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |                 |                 |
| 8,2E-02                               | 0,629                     | 0,072            | 0,168            | 0,141                                  | 8,9E-02                                | 1,2E-02           | 9,6E-03   | gv              | al              | 6,9E-02         | 6,3E-02  | 5,6E-02 | 5,6E-01 | 1,4E+00 | 5,6E-01 | 1,4E+00 | 5,6E-01 | 2,5E-01         |                 |
| 1,1E-01                               | 0,772                     | 0,050            | 0,082            | 0,116                                  | 7,9E-02                                | 2,0E-02           | 3,7E-02   | gv              | al              | 4,1E-01         | 3,0E-01  | 2,8E-01 | 1,3E+00 | 1,1E+00 | 5,6E-01 | 1,1E+00 | 5,6E-01 | 4,9E-01         |                 |
| 2,4E-01                               | 0,773                     | 0,025            | 0,037            | 0,165                                  | 4,9E-02                                | 1,2E-02           | 7,7E-02   | gv              | al              | 3,1E-02         | 3,1E+00  | 4,3E-01 | 2,4E+00 | 7,8E-01 | 6,0E-01 | 4,7E-01 | 6,0E-01 | 4,7E-01         |                 |
| 3,4E-01                               | 0,712                     | 0,022            | 0,039            | 0,227                                  | 2,7E-02                                | 6,9E-04           | 1,4E-02   | gv              | al              | 2,19E-02        | 3,70E+00 | 9,9E-01 | 4,9E-01 | 4,0E-01 | 3,7E+00 | 6,7E-01 | 2,3E-01 | 1,2E-01         |                 |
| 5,6E-01                               | 0,633                     | 0,014            | 0,039            | 0,313                                  | 3,7E-03                                | 7,5E-02           | 3,7E-03   | gv              | al              | 1,86E-02        | 3,94E+00 | 9,9E-01 | 3,6E-01 | 3,2E-01 | 3,4E+00 | 6,2E-01 | 6,4E-01 | 2,6E-01         |                 |
| 7,8E-01                               | 0,651                     | 0,014            | 0,048            | 0,387                                  | 1,9E-02                                | 6,7E-03           | 1,7E-01   | gv              | al              | 1,69E-02        | 4,54E+00 | 9,1E-01 | 3,0E-01 | 2,7E-01 | 3,6E+00 | 5,7E-01 | 1,1E+00 | 3,7E-01         |                 |
| 7,2E-01                               | 0,543                     | 0,015            | 0,057            | 0,385                                  | 1,4E-02                                | 7,0E-05           | 5,6E-03   | gv              | al              | 1,51E-02        | 5,42E+00 | 1,1E+00 | 4,4E-01 | 3,2E-01 | 6,5E+00 | 5,1E-01 | 1,4E-01 | 3,8E-02         |                 |
| 8,4E-01                               | 0,515                     | 0,015            | 0,084            | 0,408                                  | 3,3E-04                                | 1,8E-03           | 6,1E-02   | gv              | al              | 1,63E-02        | 4,38E+00 | 1,1E+00 | 3,9E-01 | 3,3E-01 | 4,2E+00 | 5,6E-01 | 5,7E-01 | 1,9E-01         |                 |
| 8,9E-01                               | 0,491                     | 0,015            | 0,074            | 0,420                                  | 1,5E-02                                | 3,3E-04           | 1,7E-02   | gv              | al              | 1,53E-02        | 4,63E+00 | 1,0E+00 | 3,7E-01 | 2,9E-01 | 5,2E+00 | 5,4E-01 | 2,8E-01 | 7,4E-02         |                 |
| 0,0E+00                               | 0,000                     | 0,051            | 0,949            | 0,000                                  | 0,0E+00                                | 0,0E+00           | 0,0E+00   | in              | al              | 0,0E+00         | 0,0E+00  | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00         |                 |
| 2,3E-01                               | 0,549                     | 0,056            | 0,218            | 0,176                                  | 2,1E-01                                | 2,5E-02           | 1,4E-02   | gv              | al              | 1,62E-01        | 1,19E+00 | 4,9E-02 | 5,4E-02 | 4,7E-02 | 8,9E-03 | 1,1E+00 | 1,6E+00 | 5,5E-01         | 1,7E-01         |
| 2,1E-01                               | 0,776                     | 0,047            | 0,068            | 0,109                                  | 1,2E-01                                | 1,9E-01           | 3,0E-01   | gv              | al              | 5,75E-02        | 3,21E+00 | 4,9E-01 | 3,1E-01 | 3,1E-01 | 1,9E+00 | 9,1E-01 | 1,2E+00 | 1,3E+00         | 1,3E+00         |
| 6,6E-01                               | 0,701                     | 0,020            | 0,051            | 0,228                                  | 5,0E-02                                | 1,9E-02           | 1,9E-01   | gv              | al              | 2,79E-02        | 4,62E+00 | 5,2E-01 | 2,7E-01 | 2,5E-01 | 3,4E+00 | 6,7E-01 | 7,3E-01 | 4,3E-01         | 4,3E-01         |
| 1,7E+00                               | 0,545                     | 0,009            | 0,044            | 0,402                                  | 2,8E-02                                | 6,4E-02           | 1,1E+00   | gv              | al              | 2,03E-02        | 6,57E+00 | 5,5E-01 | 1,6E-01 | 1,6E-01 | 4,0E+00 | 5,3E-01 | 2,1E+00 | 7,7E-01         | 7,7E-01         |
| 3,9E+00                               | 0,402                     | 0,006            | 0,047            | 0,545                                  | 2,2E-02                                | 6,5E-02           | 2,1E+00   | gv              | al              | 1,78E-02        | 8,08E+00 | 4,9E-01 | 1,2E-01 | 1,2E-01 | 4,8E+00 | 4,7E-01 | 2,6E+00 | 7,1E-01         | 7,1E-01         |
| 4,7E+00                               | 0,295                     | 0,008            | 0,102            | 0,604                                  | 2,5E-02                                | 4,7E-02           | 1,3E+00   | gv              | al              | 1,99E-02        | 7,14E+00 | 2,7E-01 | 6,2E-02 | 5,8E-02 | 4,1E+00 | 5,1E-01 | 2,4E+00 | 4,3E-01         | 4,3E-01         |
| 3,8E+00                               | 0,235                     | 0,012            | 0,227            | 0,528                                  | 2,3E-02                                | 9,1E-02           | 1,4E+00   | gv              | al              | 2,43E-02        | 6,00E+00 | 1,7E-01 | 3,8E-02 | 3,8E-02 | 3,2E+00 | 5,7E-01 | 3,3E+00 | 5,0E-01         | 5,0E-01         |
| 0,0E+00                               | 0,000                     | 0,153            | 0,847            | 0,000                                  | 0,0E+00                                | 0,0E+00           | 0,0E+00   | in              | al              | 0,0E+00         | 0,0E+00  | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00         | 0,0E+00         |
| 2,6E-02                               | 0,824                     | 0,086            | 0,036            | 0,054                                  | 1,2E-01                                | 5,5E-03           | 4,6E-03   | gv              | al              | 5,88E-02        | 1,04E+00 | 6,4E-01 | 6,1E-01 | 5,6E-01 | 1,5E+00 | 1,5E+00 | 2,2E-01 | 3,3E-01         | 3,3E-01         |
| 4,6E-02                               | 0,861                     | 0,068            | 0,022            | 0,048                                  | 5,1E-02                                | 7,1E-03           | 1,3E-02   | gv              | al              | 3,57E-02        | 1,75E+00 | 1,8E+00 | 1,5E+00 | 1,4E+00 | 1,7E+00 | 1,1E+00 | 2,6E-01 | 6,2E-01         | 6,2E-01         |
| 8,1E-02                               | 0,810                     | 0,032            | 0,020            | 0,138                                  | 7,6E-03                                | 3,3E-03           | 7,1E-02   | gv              | al              | 2,37E-02        | 3,14E+00 | 2,6E+00 | 1,5E+00 | 1,6E+00 | 2,8E+00 | 7,8E-01 | 5,2E-01 | 3,1E+00         | 3,1E+00         |
| 1,6E-01                               | 0,733                     | 0,019            | 0,029            | 0,228                                  | 4,9E-03                                | 6,0E-04           | 3,5E-02   | gv              | al              | 1,64E-02        | 4,70E+00 | 2,6E+00 | 1,2E+00 | 1,2E+00 | 4,0E+00 | 6,1E-01 | 6,3E-01 | 9,2E-01         | 9,2E-01         |
| 2,7E-01                               | 0,676                     | 0,018            | 0,021            | 0,287                                  | 3,9E-03                                | 2,2E-05           | 3,7E-03   | gv              | al              | 1,23E-02        | 6,04E+00 | 2,4E+00 | 8,7E-01 | 7,9E-01 | 5,5E+00 | 5,1E-01 | 4,4E-01 | 3,7E-01         | 3,7E-01         |
| 2,7E-01                               | 0,615                     | 0,013            | 0,023            | 0,348                                  | 3,5E-03                                | 2,3E-06           | 4,2E-03   | gv              | al              | 9,89E-03        | 7,42E+00 | 2,4E+00 | 8,8E-01 | 6,8E-01 | 8,6E+00 | 4,4E-01 | 1,3E-01 | 6,9E-02         | 6,9E-02         |
| 4,0E-01                               | 0,515                     | 0,009            | 0,026            | 0,450                                  | 3,2E-03                                | 9,7E-05           | 1,4E-02   | gv              | al              | 9,01E-03        | 7,34E+00 | 2,1E+00 | 7,0E-01 | 5,4E-01 | 8,3E+00 | 4,3E-01 | 1,6E-01 | 1,6E-01         | 1,6E-01         |
| 5,4E-01                               | 0,447                     | 0,008            | 0,030            | 0,516                                  | 3,3E-03                                | 2,6E-04           | 3,1E-02   | gv              | al              | 8,68E-03        | 6,31E+00 | 1,6E+00 | 4,3E-01 | 3,5E-01 | 6,5E+00 | 4,3E-01 | 3,6E-01 | 1,1E-01         | 1,1E-01         |
| 4,9E-01                               | 0,459                     | 0,010            | 0,037            | 0,493                                  | 3,5E-03                                | 1,3E-04           | 1,6E-02   | gv              | al              | 9,15E-03        | 6,26E+00 | 1,3E+00 | 3,2E-01 | 2,7E-01 | 5,4E+00 | 4,5E-01 | 6,0E-01 | 1,5E-01         | 1,5E-01         |
| 4,2E-01                               | 0,487                     | 0,013            | 0,045            | 0,455                                  | 4,0E-03                                | 3,7E-05           | 5,1E-03   | gv              | al              | 9,85E-03        | 5,96E+00 | 1,3E+00 | 3,7E-01 | 2,9E-01 | 6,7E+00 | 4,6E-01 | 4,0E-01 | 1,0E-01         | 1,0E-01         |
| 8,0E-01                               | 0,497                     | 0,009            | 0,033            | 0,462                                  | 9,6E-03                                | 2,3E-05           | 3,3E-03   | gv              | al              | 1,05E-02        | 5,55E+00 | 1,3E+00 | 4,5E-01 | 3,1E-01 | 6,6E+00 | 4,6E-01 | 2,1E-01 | 5,3E-02         | 5,3E-02         |

# Tabelas

|     |     |     |        |       |       |       |      |      |       |         |        |      |           |       |       |         |      |     |          |         |         |         |         |         |         |
|-----|-----|-----|--------|-------|-------|-------|------|------|-------|---------|--------|------|-----------|-------|-------|---------|------|-----|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 145 | 245 | 58  | 3,97   | 450,0 | 2,00  | 2,00  | 0,13 | 1,26 | 0,515 | 0,00618 | 35,13  | 0,30 | 0,0010047 | 6,56  | 0,485 | 0,00664 | 50   | 3   | 8,35E+00 | 8,1E+02 | 3,6E+01 | 6,8E+01 | 3,1E+00 | 1,7E+02 | 7,1E+02 |
| 0   | 0   | 2   |        | 0,0   | 12,89 | 12,89 | 0,00 | 2,13 | 3,034 | 0,00074 | 18,05  | 0,70 | 0,0010230 | 24,52 | 0,101 | 0,03789 | 442  | 0   | 0,0E+00  | 3,1E+02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,2E+02 | 2,4E+01 |
| 10  | 26  | 11  | 40,19  | 47,8  | 2,60  | 1,55  | 1,30 | 0,69 | 47,8  | 0,00032 | 18,15  | 0,70 | 0,0010229 | 24,35 | 3,024 | 0,00074 | 122  | 53  | 2,2E+01  | 5,8E+02 | 8,9E+02 | 6,2E+01 | 2,8E+00 | 6,4E+02 | 4,4E+02 |
| 20  | 42  | 23  | 19,22  | 86,3  | 2,10  | 1,65  | 1,20 | 0,82 | 61,33 | 0,00032 | 18,21  | 0,48 | 0,0010228 | 24,27 | 4,178 | 0,00050 | 133  | 48  | 1,1E+01  | 8,1E+02 | 9,3E+02 | 1,1E+00 | 5,0E+00 | 6,3E+02 | 3,1E+02 |
| 30  | 59  | 36  | 12,28  | 108,4 | 1,20  | 1,25  | 1,30 | 0,54 | 7,279 | 0,00026 | 18,25  | 0,41 | 0,0010227 | 24,23 | 6,139 | 0,00032 | 41   | 44  | 5,3E+02  | 1,0E+01 | 9,7E+02 | 8,2E+01 | 3,7E+00 | 7,0E+02 | 2,3E+02 |
| 40  | 72  | 50  | 8,94   | 132,2 | 1,30  | 1,60  | 1,40 | 0,77 | 3,747 | 0,00057 | 18,41  | 0,23 | 0,0010225 | 24,02 | 2,108 | 0,00114 | 30   | 27  | 4,5E+01  | 1,2E+01 | 1,2E+01 | 9,2E+01 | 4,2E+00 | 3,1E+02 | 2,3E+02 |
| 50  | 91  | 64  | 8,19   | 167,1 | 1,90  | 2,15  | 1,40 | 1,07 | 1,167 | 0,00232 | 19,90  | 0,17 | 0,0010207 | 22,22 | 0,804 | 0,00363 | 31   | 6   | 3,1E+00  | 1,2E+01 | 2,7E+01 | 9,5E+01 | 4,3E+00 | 1,7E+02 | 4,4E+02 |
| 60  | 115 | 86  | 6,70   | 211,2 | 2,40  | 2,30  | 1,20 | 1,22 | 0,703 | 0,00427 | 24,16  | 0,18 | 0,0010187 | 18,30 | 0,538 | 0,00588 | 30   | 16  | 6,9E+00  | 1,2E+01 | 1,6E+01 | 9,4E+01 | 4,2E+00 | 1,5E+02 | 5,7E+02 |
| 70  | 137 | 88  | 6,50   | 251,8 | 2,20  | 2,30  | 0,20 | 1,23 | 0,538 | 0,00588 | 30,17  | 0,19 | 0,0010130 | 14,65 | 0,522 | 0,00609 | 37   | 3   | 7,3E+00  | 1,1E+01 | 3,6E+01 | 8,2E+01 | 3,7E+00 | 1,8E+02 | 7,0E+02 |
| 80  | 162 | 71  | 6,23   | 295,7 | 2,40  | 2,25  | 0,20 | 1,22 | 0,546 | 0,00578 | 36,71  | 0,23 | 0,0010103 | 12,04 | 0,534 | 0,00593 | 43   | 6   | 6,9E+00  | 1,2E+01 | 1,6E+01 | 9,4E+01 | 4,2E+00 | 1,5E+02 | 8,3E+02 |
| 90  | 182 | 75  | 5,88   | 334,3 | 2,10  | 2,20  | 0,40 | 1,22 | 0,559 | 0,00562 | 42,43  | 0,26 | 0,0010086 | 10,77 | 0,540 | 0,00594 | 47   | 9   | 6,9E+00  | 9,4E+02 | 2,2E+01 | 8,4E+01 | 3,8E+00 | 2,2E+02 | 9,4E+02 |
| 100 | 205 | 79  | 5,60   | 376,3 | 2,30  | 2,30  | 0,40 | 1,30 | 0,495 | 0,00649 | 50,42  | 0,28 | 0,0010089 | 8,77  | 0,449 | 0,00728 | 53   | 9   | 9,9E+00  | 8,9E+02 | 2,1E+01 | 8,9E+01 | 4,0E+00 | 2,8E+02 | 1,2E+01 |
| 110 | 228 | 80  | 5,33   | 418,8 | 2,30  | 2,30  | 0,10 | 1,30 | 0,449 | 0,00728 | 59,67  | 0,32 | 0,0010056 | 7,41  | 0,443 | 0,00739 | 62   | 3   | 1,0E+01  | 8,2E+02 | 3,9E+01 | 8,0E+01 | 4,0E+00 | 3,0E+02 | 1,4E+01 |
| 120 | 251 | 81  | 5,46   | 461,0 | 2,30  | 2,30  | 0,10 | 1,31 | 0,443 | 0,00739 | 69,19  | 0,37 | 0,0010046 | 6,39  | 0,438 | 0,00750 | 71   | 3   | 1,0E+01  | 7,7E+02 | 3,7E+01 | 8,9E+01 | 4,0E+00 | 3,5E+02 | 1,8E+01 |
| 0   | 0   | 2   |        | 0,0   | 31,57 | 31,57 | 0,00 | 3,87 | 0,544 | 0,00579 | 44,20  | 0,70 | 0,0010230 | 24,52 | 0,017 | 0,07356 | 1083 | 0   | 0,0E+00  | 2,0E+02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,2E+02 | 1,4E+00 |
| 3   | 26  | 6   | 180,47 | 47,8  | 8,67  | 5,55  | 1,33 | 0,98 | 47,8  | 0,00031 | 45,95  | 1,37 | 0,0010223 | 23,77 | 1,032 | 0,00269 | 434  | 182 | 6,9E+01  | 3,1E+02 | 5,2E+02 | 5,5E+01 | 2,9E+00 | 1,3E+01 | 2,6E+01 |
| 10  | 43  | 20  | 64,14  | 79,0  | 2,43  | 2,26  | 2,00 | 0,60 | 6,195 | 0,00031 | 46,61  | 1,01 | 0,0010222 | 23,74 | 4,553 | 0,00045 | 173  | 168 | 9,6E+02  | 4,9E+02 | 5,0E+02 | 1,3E+00 | 2,3E+01 | 1,1E+01 | 1,1E+01 |
| 20  | 64  | 44  | 34,61  | 117,6 | 2,10  | 2,45  | 2,40 | 0,84 | 3,889 | 0,00055 | 46,90  | 0,43 | 0,0010221 | 23,99 | 1,634 | 0,00155 | 86   | 85  | 7,6E+01  | 7,0E+02 | 7,0E+02 | 2,4E+00 | 1,1E+01 | 9,2E+02 | 1,1E+01 |
| 30  | 92  | 61  | 17,75  | 169,0 | 2,80  | 2,80  | 1,70 | 1,07 | 1,251 | 0,00214 | 48,58  | 0,28 | 0,0010207 | 22,29 | 0,789 | 0,00371 | 66   | 40  | 3,2E+00  | 8,0E+02 | 1,0E+01 | 2,6E+00 | 1,1E+01 | 5,4E+02 | 1,5E+01 |
| 40  | 120 | 76  | 14,25  | 220,4 | 2,80  | 2,80  | 1,50 | 1,15 | 0,789 | 0,00371 | 54,61  | 0,26 | 0,0010182 | 19,83 | 0,634 | 0,00483 | 59   | 32  | 5,0E+00  | 8,4E+02 | 1,1E+01 | 2,2E+00 | 1,0E+01 | 4,6E+02 | 1,6E+01 |
| 50  | 148 | 95  | 11,40  | 271,8 | 2,80  | 2,80  | 1,90 | 1,24 | 0,634 | 0,00483 | 64,38  | 0,24 | 0,0010152 | 16,82 | 0,507 | 0,00630 | 56   | 38  | 7,8E+00  | 8,6E+02 | 1,0E+01 | 2,2E+00 | 9,9E+00 | 4,6E+02 | 1,9E+01 |
| 60  | 176 | 112 | 3,67   | 323,3 | 2,80  | 2,80  | 1,70 | 1,31 | 0,507 | 0,00630 | 78,80  | 0,25 | 0,0010118 | 13,57 | 0,430 | 0,00767 | 59   | 36  | 1,1E+01  | 8,4E+02 | 1,1E+01 | 2,1E+00 | 9,6E+00 | 4,6E+02 | 2,3E+01 |
| 70  | 204 | 126 | 8,69   | 374,7 | 2,80  | 2,80  | 1,40 | 1,37 | 0,430 | 0,00767 | 101,34 | 0,29 | 0,0010089 | 10,66 | 0,382 | 0,00882 | 67   | 34  | 1,1E+01  | 7,9E+02 | 1,1E+01 | 2,1E+00 | 9,4E+00 | 5,4E+02 | 2,9E+01 |
| 80  | 232 | 150 | 7,22   | 426,1 | 2,80  | 2,80  | 2,40 | 1,45 | 0,382 | 0,00882 | 130,08 | 0,31 | 0,0010065 | 8,32  | 0,321 | 0,01083 | 72   | 62  | 1,9E+01  | 7,6E+02 | 8,2E+02 | 2,1E+00 | 9,4E+00 | 5,4E+02 | 3,7E+01 |
| 0   | 0   | 2   |        | 0,0   | 7,90  | 7,90  | 0,00 | 1,38 | 5,306 | 0,00038 | 11,05  | 0,70 | 0,0010329 | 34,24 | 0,375 | 0,00902 | 271  | 0   | 0,0E+00  | 3,9E+02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,6E+02 | 9,0E+02 |
| 10  | 26  | 10  | 37,83  | 47,8  | 2,60  | 2,10  | 0,80 | 0,63 | 47,8  | 0,00038 | 11,11  | 0,53 | 0,0010328 | 34,06 | 3,989 | 0,00053 | 84   | 35  | 1,3E+01  | 7,1E+02 | 1,1E+01 | 7,0E+01 | 3,2E+00 | 4,6E+02 | 2,4E+02 |
| 20  | 42  | 24  | 15,76  | 77,1  | 1,80  | 1,60  | 1,40 | 0,84 | 6,888 | 0,00028 | 11,14  | 0,29 | 0,0010326 | 33,94 | 3,757 | 0,00057 | 38   | 34  | 1,4E+01  | 1,1E+01 | 1,1E+01 | 8,2E+01 | 3,7E+00 | 3,3E+02 | 1,9E+02 |
| 30  | 58  | 34  | 11,13  | 106,5 | 1,60  | 1,65  | 1,00 | 0,74 | 3,532 | 0,00052 | 11,29  | 0,20 | 0,0010322 | 33,51 | 2,418 | 0,00097 | 27   | 17  | 3,4E+01  | 1,2E+01 | 1,6E+01 | 8,2E+01 | 3,7E+00 | 2,2E+02 | 1,9E+02 |
| 40  | 75  | 40  | 9,46   | 137,8 | 1,70  | 1,80  | 0,60 | 0,85 | 2,032 | 0,00120 | 11,70  | 0,16 | 0,0010310 | 32,33 | 1,583 | 0,00161 | 24   | 8   | 8,0E+01  | 1,3E+01 | 2,3E+01 | 8,0E+01 | 3,6E+00 | 1,7E+02 | 2,5E+02 |
| 50  | 94  | 42  | 9,01   | 172,7 | 1,90  | 1,85  | 0,20 | 0,94 | 1,349 | 0,00195 | 12,60  | 0,15 | 0,0010286 | 30,03 | 1,166 | 0,00226 | 25   | 3   | 1,4E+00  | 1,3E+01 | 4,0E+01 | 8,0E+01 | 3,6E+00 | 1,5E+02 | 2,9E+02 |
| 60  | 114 | 47  | 8,05   | 209,4 | 2,00  | 2,00  | 0,50 | 1,00 | 1,127 | 0,00242 | 13,90  | 0,15 | 0,0010258 | 27,21 | 0,962 | 0,00285 | 24   | 6   | 2,1E+00  | 1,3E+01 | 2,6E+01 | 7,9E+01 | 3,6E+00 | 1,4E+02 | 2,9E+02 |
| 70  | 134 | 49  | 7,72   | 246,1 | 2,00  | 2,25  | 0,20 | 1,14 | 0,776 | 0,00379 | 16,37  | 0,15 | 0,0010216 | 23,11 | 0,682 | 0,00459 | 28   | 2   | 4,8E+00  | 1,2E+01 | 4,1E+01 | 7,1E+01 | 3,2E+00 | 1,2E+02 | 3,8E+02 |
| 80  | 169 | 51  | 7,42   | 292,0 | 2,30  | 2,40  | 0,20 | 1,23 | 0,592 | 0,00536 | 21,21  | 0,17 | 0,0010182 | 17,83 | 0,724 | 0,00608 | 34   | 3   | 7,3E+00  | 1,1E+01 | 3,8E+01 | 7,7E+01 | 3,0E+00 | 1,5E+02 | 5,2E+02 |
| 90  | 182 | 58  | 6,52   | 334,3 | 2,30  | 2,35  | 0,70 | 1,28 | 0,546 | 0,00576 | 26,34  | 0,19 | 0,0010167 | 14,36 | 0,491 | 0,00655 | 38   | 11  | 6,9E+00  | 1,1E+01 | 1,9E+01 | 7,1E+01 | 3,2E+00 | 1,5E+02 | 6,3E+02 |
| 100 | 206 | 65  | 5,92   | 378,4 | 2,40  | 2,25  | 0,70 | 1,25 | 0,536 | 0,00591 | 32,26  | 0,22 | 0,0010100 | 11,72 | 0,499 | 0,00643 | 41   | 13  | 8,0E+00  | 1,0E+01 | 1,8E+01 | 7,7E+01 | 3,6E+00 | 1,8E+02 | 7,3E+02 |
| 110 | 227 | 67  | 5,65   | 416,9 | 2,10  | 2,10  | 0,20 | 1,18 | 0,573 | 0,00646 | 37,06  | 0,26 | 0,0010084 | 10,21 | 0,595 | 0,00620 | 46   | 4   | 5,6E+00  | 9,6E+02 | 3,1E+01 | 7,4E+01 | 3,3E+00 | 2,3E+02 | 7,8E+02 |
| 120 | 248 | 72  | 5,25   | 456,5 | 2,10  | 2,10  | 0,50 | 1,21 | 0,585 | 0,00620 | 41,88  | 0,28 | 0,0010072 | 9,03  | 0,554 | 0,00667 | 48   | 12  | 6,5E+00  | 9,3E+02 | 1,9E+01 | 7,7E+01 | 3,5E+00 | 2,4E+02 | 8,9E+02 |
| 0   | 0   | 2   |        | 0,0   | 13,90 | 13,90 | 0,00 | 2,01 | 3,462 | 0,00063 | 19,46  | 0,70 | 0,0010329 | 34,24 | 0,121 | 0,03190 | 477  | 0   | 0,0E+00  | 3,0E+02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,6E+02 | 2,8E+01 |
| 10  | 26  | 14  | 47,54  | 84,3  | 3,50  | 2,60  | 1,20 | 0,72 | 48,3  | 0,00063 | 19,62  | 0,54 | 0,0010326 | 33,92 | 2,641 | 0,00087 | 108  | 54  | 2,9E+01  | 6,2E+02 | 8,8E+02 | 1,2E+00 | 5,7E+00 | 6,4E+02 | 3,6E+02 |
| 20  | 52  | 28  | 23,77  | 95,3  | 1,70  | 1,75  | 1,40 | 0,61 | 5,829 | 0,00034 | 19,69  | 0,40 | 0,0010325 | 33,80 | 4,330 | 0,00048 | 57   | 47  | 1,1E+01  | 8,6E+02 | 9,4E+02 | 1,2E+00 | 5,5E+00 | 7,4E+02 | 5,8E+02 |
| 30  | 70  | 42  | 15,85  | 128,6 | 1,80  | 2,05  | 1,40 | 0,82 | 3,155 | 0,00070 | 19,97  | 0,23 | 0,0010320 | 33,33 | 1,798 | 0,00139 | 39   | 27  | 6,2E+01  | 1,0E+01 | 1,2E+01 | 1,4E+00 | 6,5E+00 | 3,7E+02 | 4,2E+02 |
| 40  | 83  | 58  | 11,47  | 170,3 | 2,30  | 2,25  | 1,50 | 1,00 | 1,491 | 0,00173 | 21,33  | 0,16 | 0,0010298 | 31,21 | 0,994 | 0,00285 | 30   | 22  | 2,1E+00  | 1,2E+01 | 1,4E+01 | 1,5E+00 | 6,9E+00 | 2,4E+02 | 4,9E+02 |
| 50  | 115 | 65  | 10,24  | 211,2 | 2,20  | 2,20  | 0,70 | 1,01 | 1,029 | 0,00270 | 23,75  | 0,17 | 0,0010286 | 28,02 | 0,939 | 0,00302 | 30   | 10  | 2,3E+00  | 1,2E+01 | 2,1E+01 | 1,3E+00 | 6,1E+00 | 2,4E+02 | 5,4E+02 |

|          |          |         |         |         |         |         |         |         |         |
|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 6,3E-01  | 0,489    | 0,012   | 0,050   | 0,449   | 6,5E-03 | 1,9E-04 | 1,1E-02 | gv      | at      |
| 0,0E+00  | 0,000    | 0,047   | 0,983   | 0,000   | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in      | at      |
| 5,6E-02  | 0,792    | 0,082   | 0,056   | 0,071   | 1,5E-01 | 1,5E-02 | 1,2E-02 | gv      | at      |
| 8,1E-02  | 0,864    | 0,049   | 0,024   | 0,063   | 8,7E-02 | 1,8E-02 | 4,9E-02 | gv      | at      |
| 5,7E-02  | 0,845    | 0,045   | 0,024   | 0,059   | 2,8E-02 | 9,2E-03 | 6,0E-02 | gv      | at      |
| 1,7E-01  | 0,798    | 0,027   | 0,026   | 0,149   | 1,8E-02 | 6,3E-03 | 1,4E-01 | gv      | at      |
| 5,5E-01  | 0,611    | 0,011   | 0,028   | 0,350   | 8,6E-03 | 6,2E-04 | 4,4E-02 | gv      | at      |
| 8,1E-01  | 0,489    | 0,008   | 0,029   | 0,473   | 6,9E-03 | 5,8E-03 | 3,4E-01 | gv      | at      |
| 8,4E-01  | 0,489    | 0,010   | 0,040   | 0,481   | 5,8E-03 | 1,6E-04 | 2,2E-02 | gv      | at      |
| 8,4E-01  | 0,491    | 0,012   | 0,045   | 0,462   | 7,0E-03 | 4,6E-04 | 4,1E-02 | gv      | at      |
| 7,1E-01  | 0,504    | 0,015   | 0,057   | 0,425   | 6,9E-03 | 8,3E-04 | 5,9E-02 | gv      | at      |
| 8,4E-01  | 0,477    | 0,014   | 0,062   | 0,447   | 7,7E-03 | 9,9E-04 | 6,1E-02 | gv      | at      |
| 8,0E-01  | 0,476    | 0,016   | 0,075   | 0,433   | 8,2E-03 | 7,0E-05 | 7,2E-03 | gv      | at      |
| 7,6E-01  | 0,463    | 0,018   | 0,067   | 0,412   | 9,4E-03 | 8,0E-05 | 6,8E-03 | gv      | at      |
| 0,0E+00  | 0,000    | 0,008   | 0,992   | 0,000   | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in      | at      |
| 1,0E-01  | 0,529    | 0,125   | 0,248   | 0,097   | 3,3E-01 | 4,9E-02 | 9,9E-03 | gv      | at      |
| 5,7E-02  | 0,772    | 0,135   | 0,061   | 0,033   | 2,8E-01 | 8,3E-02 | 4,5E-02 | gv      | at      |
| 2,9E-01  | 0,832    | 0,031   | 0,039   | 0,098   | 1,2E-01 | 8,9E-02 | 2,8E-01 | gv      | at      |
| 9,4E-01  | 0,889    | 0,015   | 0,008   | 0,259   | 3,9E-02 | 2,9E-02 | 4,4E-01 | gv      | at      |
| 1,3E+00  | 0,599    | 0,013   | 0,042   | 0,346   | 2,1E-02 | 1,7E-02 | 5,0E-01 | gv      | at      |
| 1,6E+00  | 0,556    | 0,011   | 0,045   | 0,407   | 1,6E-02 | 2,6E-02 | 9,2E-01 | gv      | at      |
| 1,9E+00  | 0,488    | 0,011   | 0,052   | 0,448   | 1,3E-02 | 2,0E-02 | 9,1E-01 | gv      | at      |
| 2,1E+00  | 0,462    | 0,012   | 0,064   | 0,463   | 1,2E-02 | 1,5E-02 | 7,4E-01 | gv      | at      |
| 2,3E+00  | 0,430    | 0,012   | 0,076   | 0,482   | 1,2E-02 | 4,9E-02 | 1,8E+00 | gv      | at      |
| 0,0E+00  | 0,000    | 0,163   | 0,647   | 0,000   | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in      | at      |
| 5,0E-02  | 0,854    | 0,056   | 0,029   | 0,061   | 1,6E-01 | 1,1E-02 | 1,1E-02 | gv      | at      |
| 7,6E-02  | 0,865    | 0,035   | 0,020   | 0,080   | 4,4E-02 | 1,3E-02 | 6,1E-02 | gv      | at      |
| 1,6E-01  | 0,802    | 0,022   | 0,019   | 0,157   | 1,6E-02 | 4,1E-03 | 7,6E-02 | gv      | at      |
| 2,8E-01  | 0,717    | 0,015   | 0,020   | 0,248   | 9,0E-03 | 1,1E-03 | 5,3E-02 | gv      | at      |
| 4,0E-01  | 0,647    | 0,012   | 0,021   | 0,321   | 7,2E-03 | 1,2E-04 | 1,3E-02 | gv      | at      |
| 4,8E-01  | 0,603    | 0,010   | 0,022   | 0,365   | 6,3E-03 | 7,7E-04 | 5,9E-02 | gv      | at      |
| 6,1E-01  | 0,518    | 0,009   | 0,028   | 0,446   | 5,4E-03 | 1,2E-04 | 1,6E-02 | gv      | at      |
| 8,1E-01  | 0,470    | 0,008   | 0,031   | 0,490   | 6,5E-03 | 1,6E-04 | 1,9E-02 | gv      | at      |
| 7,4E-01  | 0,466    | 0,010   | 0,041   | 0,463   | 6,1E-03 | 2,1E-03 | 1,2E-01 | gv      | at      |
| 7,6E-01  | 0,475    | 0,011   | 0,045   | 0,468   | 6,5E-03 | 2,5E-03 | 1,3E-01 | gv      | at      |
| 5,9E-01  | 0,517    | 0,016   | 0,056   | 0,412   | 6,6E-03 | 2,1E-04 | 1,7E-02 | gv      | at      |
| 6,0E-01  | 0,517    | 0,016   | 0,060   | 0,407   | 7,2E-03 | 1,4E-03 | 7,0E-02 | gv      | at      |
| 0,0E+00  | 0,000    | 0,055   | 0,945   | 0,000   | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in      | at      |
| 1,2E-01  | 0,840    | 0,045   | 0,035   | 0,080   | 2,2E-01 | 3,2E-02 | 3,7E-02 | gv      | at      |
| 9,7E-02  | 0,866    | 0,032   | 0,025   | 0,088   | 6,2E-02 | 1,6E-02 | 6,8E-02 | gv      | at      |
| 2,8E-01  | 0,799    | 0,020   | 0,024   | 0,157   | 3,0E-02 | 1,2E-02 | 1,6E-01 | gv      | at      |
| 7,0E-01  | 0,664    | 0,010   | 0,021   | 0,305   | 1,4E-02 | 1,2E-02 | 4,2E-01 | gv      | at      |
| 7,9E-01  | 0,608    | 0,011   | 0,024   | 0,356   | 8,6E-03 | 1,8E-03 | 1,4E-01 | gv      | at      |
| 1,19E-02 | 4,48E+00 | 1,2E+00 | 3,9E-01 | 5,0E+00 | 5,0E+00 | 5,2E-01 | 3,0E-01 | 3,0E-01 | 2,9E-01 |
| 5,13E-02 | 1,22E+00 | 0,0E+00 |
| 3,47E-02 | 2,15E+00 | 5,6E-01 | 4,1E-01 | 3,8E-01 | 1,4E+00 | 1,4E+00 | 1,4E+00 | 3,0E-01 | 3,8E-01 |
| 2,57E-02 | 2,99E+00 | 1,6E+00 | 1,1E+00 | 1,1E+00 | 2,1E+00 | 2,1E+00 | 9,7E-01 | 3,6E-01 | 7,3E-01 |
| 1,53E-02 | 4,91E+00 | 3,5E+00 | 2,3E+00 | 2,3E+00 | 3,4E+00 | 3,4E+00 | 8,1E-01 | 3,4E-01 | 1,0E+00 |
| 1,05E-02 | 6,81E+00 | 1,4E+00 | 3,7E-01 | 3,2E-01 | 4,4E+00 | 6,9E-01 | 7,3E-01 | 7,3E-01 | 8,8E-01 |
| 1,07E-02 | 6,87E+00 | 1,1E+00 | 2,6E-01 | 2,4E-01 | 4,9E+00 | 4,6E-01 | 4,5E-01 | 1,9E-01 | 1,9E-01 |
| 1,01E-02 | 7,77E+00 | 1,1E+00 | 3,1E-01 | 2,4E-01 | 7,6E+00 | 4,3E-01 | 3,2E-01 | 3,2E-01 | 8,7E-02 |
| 1,14E-02 | 6,61E+00 | 1,2E+00 | 3,3E-01 | 2,8E-01 | 6,4E+00 | 4,6E-01 | 4,3E-01 | 1,3E-01 | 1,3E-01 |
| 1,20E-02 | 6,02E+00 | 1,2E+00 | 3,6E-01 | 3,0E-01 | 5,8E+00 | 4,8E-01 | 5,4E-01 | 1,8E-01 | 1,8E-01 |
| 1,21E-02 | 5,89E+00 | 1,1E+00 | 3,0E-01 | 2,6E-01 | 5,6E+00 | 4,8E-01 | 6,0E-01 | 1,7E-01 | 1,7E-01 |
| 1,17E-02 | 6,41E+00 | 1,1E+00 | 3,4E-01 | 2,6E-01 | 7,7E+00 | 4,8E-01 | 1,8E-01 | 1,8E-01 | 4,3E-02 |
| 1,23E-02 | 5,84E+00 | 1,1E+00 | 3,5E-01 | 2,6E-01 | 7,2E+00 | 4,8E-01 | 1,8E-01 | 1,8E-01 | 4,3E-02 |
| 1,98E-01 | 6,91E-01 | 0,0E+00 |
| 7,39E-02 | 1,48E+00 | 6,8E-02 | 9,3E-02 | 8,4E-02 | 3,1E-01 | 2,0E+00 | 4,6E-01 | 2,4E-01 | 2,4E-01 |
| 2,83E-02 | 3,68E+00 | 1,1E+00 | 1,0E+00 | 1,0E+00 | 1,4E+00 | 1,3E+00 | 3,2E-01 | 8,8E-01 | 8,8E-01 |
| 1,85E-02 | 5,42E+00 | 9,8E-01 | 3,2E-01 | 3,1E-01 | 4,3E+00 | 5,8E-01 | 9,8E-01 | 9,8E-01 | 6,1E-01 |
| 1,57E-02 | 6,40E+00 | 1,1E+00 | 3,2E-01 | 3,0E-01 | 5,3E+00 | 5,2E-01 | 1,0E+00 | 1,0E+00 | 1,4E-01 |
| 1,43E-02 | 7,24E+00 | 1,1E+00 | 2,8E-01 | 2,7E-01 | 5,7E+00 | 4,8E-01 | 1,5E+00 | 6,6E-01 | 6,6E-01 |
| 1,37E-02 | 7,82E+00 | 1,0E+00 | 2,6E-01 | 2,5E-01 | 6,2E+00 | 4,6E-01 | 1,5E+00 | 6,1E-01 | 6,1E-01 |
| 1,36E-02 | 7,97E+00 | 9,7E-01 | 2,4E-01 | 2,3E-01 | 6,6E+00 | 4,5E-01 | 1,3E+00 | 5,0E-01 | 5,0E-01 |
| 1,41E-02 | 7,99E+00 | 8,7E-01 | 2,0E-01 | 2,0E-01 | 5,9E+00 | 4,5E-01 | 2,4E+00 | 2,4E+00 | 8,6E-01 |
| 4,84E-02 | 1,32E+00 | 7,9E-01 | 6,6E-01 | 6,1E-01 | 1,1E+00 | 1,6E-02 | 1,6E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 2,62E-02 | 2,88E+00 | 1,8E+00 | 1,0E+00 | 1,0E+00 | 2,6E+00 | 8,2E-01 | 5,1E-01 | 8,8E-01 | 8,8E-01 |
| 1,72E-02 | 4,34E+00 | 2,1E+00 | 9,1E-01 | 8,7E-01 | 3,9E+00 | 6,3E-01 | 5,4E-01 | 6,1E-01 | 6,1E-01 |
| 1,30E-02 | 5,43E+00 | 2,1E+00 | 7,4E-01 | 6,7E-01 | 5,1E+00 | 5,3E-01 | 4,6E-01 | 3,3E-01 | 3,3E-01 |
| 1,07E-02 | 6,27E+00 | 2,0E+00 | 7,1E-01 | 5,7E-01 | 6,9E+00 | 4,7E-01 | 2,1E-01 | 1,0E-01 | 1,0E-01 |
| 1,07E-02 | 5,82E+00 | 2,0E+00 | 6,3E-01 | 5,5E-01 | 5,6E+00 | 4,8E-01 | 5,3E-01 | 2,5E-01 | 2,5E-01 |
| 9,36E-03 | 6,51E+00 | 1,6E+00 | 4,7E-01 | 3,7E-01 | 6,9E+00 | 4,4E-01 | 3,0E-01 | 8,9E-02 | 8,9E-02 |
| 9,93E-03 | 5,92E+00 | 1,4E+00 | 3,9E-01 | 3,0E-01 | 6,2E+00 | 4,5E-01 | 3,3E-01 | 8,3E-02 | 8,3E-02 |
| 1,13E-02 | 5,08E+00 | 1,3E+00 | 3,5E-01 | 3,1E-01 | 4,4E+00 | 4,9E-01 | 1,0E+00 | 3,0E-01 | 3,0E-01 |
| 1,21E-02 | 5,09E+00 | 1,3E+00 | 3,7E-01 | 3,3E-01 | 4,6E+00 | 5,0E-01 | 9,9E-01 | 3,1E-01 | 3,1E-01 |
| 1,21E-02 | 5,48E+00 | 1,5E+00 | 3,2E-01 | 4,1E-01 | 6,3E+00 | 4,8E-01 | 3,0E-01 | 9,5E-02 | 9,5E-02 |
| 1,29E-02 | 4,86E+00 | 1,5E+00 | 4,7E-01 | 4,1E-01 | 4,9E+00 | 5,1E-01 | 6,9E-01 | 2,4E-01 | 2,4E-01 |
| 4,97E-02 | 1,61E+00 | 7,0E-01 | 0,0E+00 |
| 2,92E-02 | 2,65E+00 | 2,3E+00 | 5,6E-01 | 5,1E-01 | 1,3E+00 | 1,2E+00 | 3,6E-01 | 4,6E-01 | 4,6E-01 |
| 1,69E-02 | 4,46E+00 | 1,9E+00 | 7,5E-01 | 7,2E-01 | 1,5E+00 | 2,8E+00 | 8,6E-01 | 3,5E-01 | 8,0E-01 |
| 1,27E-02 | 6,40E+00 | 1,7E+00 | 4,9E-01 | 4,7E-01 | 5,2E+00 | 6,2E+00 | 6,5E-01 | 6,8E-01 | 6,8E-01 |
| 1,13E-02 | 7,27E+00 | 1,9E+00 | 5,9E-01 | 5,9E-01 | 7,1E+00 | 7,1E+00 | 5,0E-01 | 1,1E+00 | 7,1E-01 |
| 1,13E-02 | 7,27E+00 | 1,9E+00 | 5,9E-01 | 5,9E-01 | 7,1E+00 | 7,1E+00 | 4,5E-01 | 5,7E-01 | 3,2E-01 |

|     |     |     |        |       |       |       |      |      |        |         |        |      |           |       |        |         |      |     |         |         |         |         |         |         |         |
|-----|-----|-----|--------|-------|-------|-------|------|------|--------|---------|--------|------|-----------|-------|--------|---------|------|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 60  | 137 | 67  | 9,93   | 251,6 | 2,20  | 2,26  | 0,20 | 1,05 | 0,884  | 0,00320 | 26,91  | 0,18 | 0,0010232 | 24,73 | 0,947  | 0,00341 | 33   | 3   | 2,8E+00 | 1,1E-01 | 3,7E-01 | 1,3E+00 | 6,0E+00 | 2,6E-02 | 6,2E-02 |
| 73  | 167 | 71  | 9,37   | 308,7 | 2,31  | 2,44  | 0,31 | 1,18 | 0,723  | 0,00412 | 33,19  | 0,19 | 0,0010186 | 20,05 | 0,630  | 0,00486 | 39   | 5   | 5,0E+00 | 1,0E-01 | 2,9E-01 | 1,7E+00 | 7,5E+00 | 2,5E-02 | 8,2E-02 |
| 80  | 166 | 73  | 9,12   | 339,8 | 2,57  | 2,34  | 0,29 | 1,12 | 0,888  | 0,00428 | 37,19  | 0,22 | 0,0010163 | 17,90 | 0,689  | 0,00430 | 41   | 5   | 4,1E+00 | 9,9E-02 | 2,8E-01 | 1,0E+00 | 4,6E+00 | 3,0E-02 | 8,8E-02 |
| 90  | 206 | 81  | 8,22   | 378,4 | 2,10  | 2,00  | 0,30 | 0,99 | 0,953  | 0,00236 | 40,08  | 0,25 | 0,0010149 | 16,61 | 1,003  | 0,00278 | 41   | 16  | 2,0E+00 | 1,0E-01 | 1,8E-01 | 1,3E+00 | 6,1E+00 | 4,0E-02 | 8,1E-02 |
| 100 | 225 | 84  | 7,92   | 413,3 | 1,90  | 1,85  | 0,30 | 0,93 | 1,172  | 0,00231 | 42,10  | 0,27 | 0,0010141 | 15,81 | 1,222  | 0,00220 | 42   | 7   | 1,3E+00 | 1,0E-01 | 2,9E-01 | 1,4E+00 | 6,3E+00 | 4,7E-02 | 7,9E-02 |
| 110 | 243 | 86  | 7,74   | 446,3 | 1,80  | 1,80  | 0,20 | 0,91 | 1,291  | 0,00206 | 43,82  | 0,28 | 0,0010135 | 15,19 | 1,286  | 0,00205 | 42   | 5   | 1,2E+00 | 9,9E-02 | 3,0E-01 | 1,4E+00 | 6,3E+00 | 5,1E-02 | 8,0E-02 |
| 0   | 0   | 2   |        | 0,0   | 33,82 | 33,82 | 0,00 | 3,63 |        |         | 47,35  | 0,70 | 0,0010328 | 34,24 | 0,020  | 0,07273 | 1160 | 0   | 0,0E+00 | 1,9E-02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,6E-02 | 1,7E+00 |
| 5   | 34  | 15  | 107,96 | 62,4  | 6,80  | 4,70  | 2,60 | 0,99 | 1,059  | 0,00281 | 48,59  | 0,69 | 0,0010320 | 33,33 | 1,015  | 0,00275 | 247  | 149 | 1,9E+00 | 4,1E-02 | 5,3E-02 | 1,4E+00 | 6,5E+00 | 1,2E-01 | 2,4E-01 |
| 10  | 47  | 29  | 55,84  | 86,3  | 2,60  | 2,75  | 2,80 | 0,72 | 2,985  | 0,00076 | 48,78  | 0,81 | 0,0010319 | 33,20 | 2,621  | 0,00288 | 134  | 143 | 2,9E+01 | 5,6E-02 | 5,4E-02 | 1,3E+00 | 6,0E+00 | 1,8E-01 | 1,4E-01 |
| 20  | 76  | 49  | 33,05  | 138,6 | 2,80  | 2,85  | 2,00 | 0,89 | 2,441  | 0,00086 | 49,73  | 0,36 | 0,0010312 | 32,56 | 1,394  | 0,00188 | 83   | 59  | 1,0E+00 | 7,1E-02 | 8,4E-02 | 3,8E+00 | 1,7E+01 | 9,9E-02 | 1,5E-01 |
| 30  | 104 | 68  | 23,81  | 191,0 | 2,80  | 2,95  | 1,90 | 1,03 | 1,931  | 0,00204 | 52,73  | 0,26 | 0,0010293 | 30,71 | 0,906  | 0,00315 | 64   | 42  | 2,4E+00 | 8,1E-02 | 1,0E-01 | 3,4E+00 | 1,5E+01 | 7,0E-02 | 1,6E-01 |
| 40  | 135 | 85  | 19,05  | 248,0 | 3,10  | 3,05  | 1,70 | 1,14 | 0,847  | 0,00341 | 60,18  | 0,23 | 0,0010255 | 28,91 | 0,656  | 0,00464 | 59   | 33  | 4,7E+00 | 8,4E-02 | 1,1E-01 | 3,4E+00 | 1,9E+01 | 6,0E-02 | 1,9E-01 |
| 50  | 165 | 97  | 16,69  | 303,1 | 3,00  | 3,00  | 1,20 | 1,17 | 0,678  | 0,00446 | 71,19  | 0,24 | 0,0010212 | 22,75 | 0,604  | 0,00512 | 61   | 24  | 5,5E+00 | 8,3E-02 | 1,3E-01 | 3,2E+00 | 1,4E+01 | 6,4E-02 | 2,2E-01 |
| 60  | 195 | 105 | 15,42  | 358,2 | 3,00  | 3,05  | 0,80 | 1,23 | 0,584  | 0,00532 | 86,02  | 0,27 | 0,0010172 | 18,82 | 0,531  | 0,00597 | 65   | 18  | 7,1E+00 | 7,8E-02 | 1,5E-01 | 3,2E+00 | 1,4E+01 | 6,9E-02 | 2,7E-01 |
| 70  | 226 | 116 | 13,86  | 415,1 | 3,10  | 2,93  | 1,10 | 1,21 | 0,577  | 0,00540 | 102,33 | 0,30 | 0,0010141 | 15,82 | 0,545  | 0,00579 | 73   | 28  | 8,7E+00 | 7,6E-02 | 1,2E-01 | 3,3E+00 | 1,5E+01 | 8,1E-02 | 3,0E-01 |
| 78  | 248 | 120 | 13,49  | 455,5 | 2,75  | 2,75  | 0,50 | 1,16 | 0,616  | 0,00499 | 113,08 | 0,34 | 0,0010126 | 14,32 | 0,633  | 0,00483 | 78   | 14  | 5,0E+00 | 7,3E-02 | 1,7E-01 | 2,6E+00 | 1,2E+01 | 9,8E-02 | 3,1E-01 |
| 0   | 0   | 4,9 |        | 0,0   | 6,81  | 6,61  | 0,00 | 1,22 |        |         | 22,67  | 0,70 | 0,0010329 | 34,24 | 0,036  | 0,00590 | 300  | 0   | 0,0E+00 | 3,7E-02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 4,0E-02 | 1,5E-01 |
| 10  | 33  | 21  | 36,92  | 60,6  | 3,30  | 3,05  | 1,61 | 0,92 | 2,515  | 0,00093 | 23,07  | 0,36 | 0,0010323 | 33,61 | 1,271  | 0,00210 | 89   | 48  | 1,2E+00 | 6,9E-02 | 9,3E-02 | 1,6E+00 | 7,4E+00 | 4,5E-02 | 7,3E-02 |
| 25  | 75  | 36  | 21,54  | 137,8 | 2,80  | 2,70  | 1,00 | 0,97 | 2,985  | 0,00157 | 24,63  | 0,25 | 0,0010301 | 31,48 | 1,138  | 0,00269 | 56   | 21  | 1,8E+00 | 8,8E-02 | 1,4E-01 | 2,5E+00 | 1,1E+01 | 3,5E-02 | 6,9E-02 |
| 35  | 101 | 46  | 16,86  | 185,5 | 2,60  | 2,75  | 1,00 | 1,07 | 1,621  | 0,00270 | 27,03  | 0,21 | 0,0010273 | 28,68 | 0,791  | 0,00370 | 49   | 18  | 3,2E+00 | 9,3E-02 | 1,5E-01 | 1,5E+00 | 7,0E+00 | 2,9E-02 | 7,6E-02 |
| 45  | 130 | 48  | 16,15  | 238,9 | 2,80  | 2,90  | 0,20 | 1,15 | 0,712  | 0,00420 | 32,07  | 0,23 | 0,0010227 | 24,18 | 0,647  | 0,00471 | 55   | 4   | 4,8E+00 | 8,7E-02 | 3,3E-01 | 1,8E+00 | 7,1E+00 | 3,0E-02 | 9,5E-02 |
| 55  | 169 | 51  | 15,20  | 292,0 | 2,90  | 3,05  | 0,30 | 1,23 | 0,585  | 0,00582 | 39,11  | 0,25 | 0,0010182 | 19,82 | 0,523  | 0,00607 | 63   | 4   | 7,3E+00 | 8,1E-02 | 2,8E-01 | 1,5E+00 | 6,7E+00 | 3,1E-02 | 1,2E-01 |
| 70  | 207 | 60  | 12,92  | 380,2 | 3,20  | 3,00  | 0,60 | 1,28 | 0,561  | 0,00584 | 59,23  | 0,30 | 0,0010129 | 14,57 | 0,467  | 0,00694 | 73   | 15  | 9,2E+00 | 7,5E-02 | 1,7E-01 | 2,3E+00 | 1,0E+01 | 1,6E-01 | 1,8E-01 |
| 80  | 235 | 67  | 11,57  | 431,6 | 2,80  | 2,80  | 0,00 | 1,24 | 0,636  | 0,00589 | 62,11  | 0,33 | 0,0010107 | 12,48 | 0,515  | 0,00619 | 76   | 19  | 7,5E+00 | 7,4E-02 | 1,5E-01 | 1,9E+00 | 6,8E+00 | 4,5E-02 | 1,8E-01 |
| 85  | 249 | 70  | 11,08  | 457,3 | 2,80  | 2,80  | 0,60 | 1,26 | 0,515  | 0,00619 | 67,15  | 0,34 | 0,0010096 | 11,55 | 0,493  | 0,00652 | 79   | 17  | 8,2E+00 | 7,3E-02 | 1,6E-01 | 1,9E+00 | 3,5E+00 | 4,6E-02 | 1,9E-01 |
| 0   | 0   | 4,9 |        | 0,0   | 12,57 | 12,57 | 0,00 | 1,88 |        |         | 43,12  | 0,70 | 0,0010329 | 34,24 | 0,148  | 0,02598 | 570  | 0   | 0,0E+00 | 2,7E-02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 4,0E-02 | 5,6E-01 |
| 5   | 30  | 13  | 113,43 | 65,1  | 6,00  | 4,60  | 1,62 | 0,95 | 1,106  | 0,00248 | 44,18  | 0,74 | 0,0010321 | 33,38 | 1,138  | 0,00240 | 264  | 100 | 1,5E+00 | 4,1E-02 | 6,5E-02 | 1,4E+00 | 6,3E+00 | 1,2E-01 | 2,1E-01 |
| 10  | 48  | 28  | 52,66  | 84,5  | 3,20  | 3,40  | 3,00 | 0,91 | 2,083  | 0,00116 | 44,59  | 0,47 | 0,0010317 | 33,07 | 1,308  | 0,00203 | 128  | 117 | 1,2E+00 | 5,7E-02 | 6,0E-02 | 1,4E+00 | 6,4E+00 | 9,9E-02 | 1,6E-01 |
| 15  | 64  | 40  | 36,86  | 117,6 | 3,60  | 3,50  | 2,40 | 1,05 | 1,234  | 0,00217 | 46,03  | 0,33 | 0,0010307 | 32,04 | 0,839  | 0,00345 | 94   | 66  | 2,8E+00 | 6,7E-02 | 8,0E-02 | 1,7E+00 | 7,6E+00 | 6,7E-02 | 1,7E-01 |
| 20  | 81  | 46  | 32,06  | 148,8 | 3,40  | 3,30  | 1,20 | 1,04 | 0,944  | 0,00300 | 48,23  | 0,32 | 0,0010282 | 30,57 | 0,871  | 0,00330 | 96   | 32  | 2,8E+00 | 7,0E-02 | 1,1E-01 | 1,5E+00 | 7,0E+00 | 6,9E-02 | 1,6E-01 |
| 30  | 110 | 59  | 24,99  | 202,0 | 3,20  | 3,35  | 1,30 | 1,15 | 0,845  | 0,00342 | 53,53  | 0,27 | 0,0010261 | 27,55 | 0,649  | 0,00469 | 75   | 29  | 4,7E+00 | 7,5E-02 | 1,2E-01 | 2,7E+00 | 1,2E+01 | 5,5E-02 | 1,8E-01 |
| 40  | 146 | 64  | 23,04  | 266,3 | 3,50  | 3,45  | 0,50 | 1,21 | 0,612  | 0,00503 | 64,84  | 0,29 | 0,0010212 | 22,74 | 0,548  | 0,00575 | 74   | 29  | 4,7E+00 | 7,5E-02 | 1,2E-01 | 2,7E+00 | 1,2E+01 | 5,5E-02 | 1,8E-01 |
| 50  | 179 | 69  | 18,67  | 328,8 | 3,40  | 3,30  | 2,50 | 1,29 | 0,599  | 0,00517 | 78,25  | 0,27 | 0,0010172 | 18,84 | 0,450  | 0,00726 | 73   | 56  | 9,9E+00 | 7,1E-02 | 1,8E-01 | 3,0E+00 | 1,3E+01 | 5,1E-02 | 2,5E-01 |
| 60  | 211 | 97  | 15,20  | 387,6 | 3,20  | 3,20  | 0,80 | 1,29 | 0,478  | 0,00675 | 97,64  | 0,31 | 0,0010134 | 15,10 | 0,433  | 0,00721 | 83   | 21  | 9,7E+00 | 7,1E-02 | 1,4E-01 | 2,9E+00 | 1,3E+01 | 7,1E-02 | 3,2E-01 |
| 70  | 243 | 108 | 13,65  | 446,3 | 3,20  | 3,20  | 1,10 | 1,34 | 0,453  | 0,00721 | 120,48 | 0,35 | 0,0010105 | 12,24 | 0,407  | 0,00819 | 92   | 32  | 1,2E+01 | 6,7E-02 | 1,1E-01 | 2,9E+00 | 1,3E+01 | 7,9E-02 | 3,9E-01 |
| 0   | 0   | 4,9 |        | 0,0   | 5,32  | 5,32  | 0,00 | 1,40 |        |         | 18,25  | 0,70 | 0,0010130 | 14,71 | 0,356  | 0,00861 | 241  | 0   | 0,0E+00 | 4,2E-02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,7E-02 | 9,8E-02 |
| 10  | 24  | 10  | 26,82  | 44,1  | 2,40  | 1,80  | 0,51 | 0,80 | 3,103  | 0,00072 | 18,33  | 1,02 | 0,0010129 | 14,63 | 4,490  | 0,00046 | 127  | 43  | 9,9E-02 | 5,7E-02 | 9,8E-02 | 4,9E-01 | 2,2E+00 | 7,4E-02 | 3,3E-02 |
| 20  | 36  | 16  | 16,76  | 66,1  | 1,20  | 0,95  | 0,60 | 0,37 | 16,120 | 0,00010 | 18,34  | 1,21 | 0,0010129 | 14,63 | 19,090 | 0,00008 | 63   | 60  | 9,9E-03 | 7,1E-02 | 8,3E-02 | 5,5E-01 | 2,5E+00 | 1,7E-01 | 1,8E-02 |
| 30  | 43  | 24  | 11,18  | 79,0  | 0,70  | 0,90  | 0,80 | 0,40 | 21,270 | 0,00007 | 18,34  | 0,85 | 0,0010129 | 14,63 | 14,867 | 0,00011 | 69   | 57  | 8,9E-03 | 8,4E-02 | 8,6E-02 | 4,5E-01 | 2,0E+00 | 1,7E-01 | 1,7E-02 |
| 40  | 54  | 34  | 7,89   | 89,2  | 1,10  | 1,30  | 1,00 | 0,65 | 7,174  | 0,00026 | 18,37  | 0,42 | 0,0010129 | 14,60 | 3,506  | 0,00052 | 44   | 35  | 1,6E-01 | 9,7E-02 | 1,1E-01 | 6,9E-01 | 2,9E+00 | 4,2E-02 | 2,4E-02 |
| 50  | 69  | 36  | 7,45   | 126,7 | 1,50  | 1,60  | 0,20 | 0,82 | 2,314  | 0,00102 | 18,64  | 0,32 | 0,0010127 | 14,39 | 1,778  | 0,00140 | 42   | 5   | 8,3E-01 | 9,9E-02 | 2,8E-01 | 6,0E-01 | 2,7E+00 | 2,8E-02 | 3,0E-02 |
| 60  | 86  | 38  | 7,06   | 159,0 | 1,70  | 1,75  | 0,20 | 0,91 | 1,486  | 0,00174 | 19,22  | 0,29 | 0,0010122 | 13,96 | 1,286  | 0,00207 | 42   | 5   | 1,2E+00 | 1,0E-01 | 2,9E-01 | 5,8E-01 | 2,9E+00 | 2,2E-02 | 3,4E-02 |
| 70  | 104 | 42  | 6,39   | 191,0 | 1,80  | 1,85  | 0,70 | 1,00 | 1,151  | 0,00236 | 20,18  | 0,26 | 0,0010116 | 13,29 | 0,985  | 0,00285 | 40   | 9   | 2,1E+00 | 1,0E-01 | 2,2E-01 | 5,7E-01 | 2,6E+00 | 1,8E-02 | 3,8E-02 |

|         |       |       |       |       |         |         |         |    |    |          |          |         |         |         |         |         |         |         |
|---------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|----|----|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 8,5E-01 | 0,588 | 0,011 | 0,027 | 0,373 | 8,4E-03 | 1,8E-04 | 2,2E-02 | 9v | at | 1,00E-02 | 8,01E+00 | 2,0E+00 | 6,8E-01 | 5,2E-01 | 9,7E+00 | 4,2E-01 | 2,0E-01 | 9,9E-02 |
| 1,3E+00 | 0,540 | 0,008 | 0,027 | 0,425 | 5,4E-04 | 5,8E-04 | 5,8E-02 | 9v | at | 9,93E-03 | 7,12E+00 | 1,8E+00 | 5,0E-01 | 4,1E-01 | 8,1E+00 | 4,3E-01 | 3,9E-01 | 1,3E-01 |
| 7,1E-01 | 0,551 | 0,016 | 0,048 | 0,385 | 7,0E-03 | 3,1E-04 | 3,1E-02 | 9v | at | 1,05E-02 | 5,55E+00 | 2,0E+00 | 6,0E-01 | 5,0E-01 | 8,1E+00 | 4,5E-01 | 3,0E-01 | 1,2E-01 |
| 6,9E-01 | 0,652 | 0,019 | 0,038 | 0,311 | 9,6E-03 | 3,2E-03 | 3,2E-02 | 9v | at | 1,21E-02 | 5,62E+00 | 2,8E+00 | 9,2E-01 | 8,4E-01 | 6,6E+00 | 4,9E-01 | 5,9E-01 | 4,0E-01 |
| 5,5E-01 | 0,673 | 0,023 | 0,038 | 0,265 | 1,0E-02 | 4,5E-04 | 3,6E-02 | 9v | at | 1,15E-02 | 6,08E+00 | 3,5E+00 | 1,3E+00 | 1,1E+00 | 9,1E+00 | 4,7E-01 | 2,3E-01 | 1,6E-01 |
| 5,0E-01 | 0,688 | 0,025 | 0,040 | 0,248 | 1,0E-02 | 2,0E-04 | 1,8E-02 | 9v | at | 1,10E-02 | 6,18E+00 | 3,9E+00 | 1,6E+00 | 1,0E+01 | 1,0E+01 | 4,6E-01 | 1,5E-01 | 1,1E-01 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,010 | 0,990 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 8,14E-02 | 1,69E+00 | 2,1E-01 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 3,8E-03 | 1,4E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 2,7E-01 | 0,699 | 0,056 | 0,114 | 0,131 | 2,7E-01 | 1,6E-01 | 1,1E-01 | 9v | at | 5,02E-02 | 2,47E+00 | 9,3E-01 | 6,9E-01 | 6,9E-01 | 2,1E+00 | 1,0E+00 | 7,7E-01 | 5,6E-01 |
| 1,2E-01 | 0,752 | 0,069 | 0,078 | 0,070 | 8,9E-02 | 6,8E-02 | 1,3E-01 | 9v | at | 2,44E-02 | 4,28E+00 | 1,3E+00 | 5,7E-01 | 5,5E-01 | 4,0E+00 | 6,8E-01 | 6,5E-01 | 1,0E+00 |
| 6,7E-01 | 0,808 | 0,021 | 0,034 | 0,141 | 1,1E-01 | 6,8E-02 | 3,9E-01 | 9v | at | 1,68E-02 | 5,87E+00 | 1,4E+00 | 4,8E-01 | 4,8E-01 | 5,4E+00 | 5,5E-01 | 8,5E-01 | 6,4E-01 |
| 1,2E+00 | 0,704 | 0,015 | 0,034 | 0,248 | 4,1E-02 | 3,2E-02 | 6,1E-01 | 9v | at | 1,39E-02 | 7,03E+00 | 1,4E+00 | 4,1E-01 | 3,9E-01 | 6,5E+00 | 4,8E-01 | 9,7E-01 | 5,6E-01 |
| 1,9E+00 | 0,612 | 0,011 | 0,034 | 0,343 | 2,7E-02 | 2,9E-02 | 7,9E-01 | 9v | at | 1,28E-02 | 7,45E+00 | 1,6E+00 | 4,4E-01 | 4,1E-01 | 7,6E+00 | 4,8E-01 | 7,8E-01 | 4,0E-01 |
| 2,1E+00 | 0,575 | 0,012 | 0,039 | 0,374 | 2,1E-02 | 1,1E-02 | 6,3E-01 | 9v | at | 1,21E-02 | 7,55E+00 | 1,6E+00 | 4,3E-01 | 3,8E-01 | 8,4E+00 | 4,6E-01 | 5,7E-01 | 2,8E-01 |
| 2,2E+00 | 0,550 | 0,012 | 0,047 | 0,392 | 2,0E-02 | 5,0E-03 | 3,0E-01 | 9v | at | 1,26E-02 | 7,02E+00 | 1,7E+00 | 4,7E-01 | 4,3E-01 | 7,8E+00 | 4,8E-01 | 7,4E-01 | 3,8E-01 |
| 2,2E+00 | 0,559 | 0,014 | 0,051 | 0,377 | 2,1E-02 | 1,1E-02 | 6,2E-01 | 9v | at | 1,24E-02 | 7,25E+00 | 2,0E+00 | 6,3E-01 | 5,4E-01 | 9,8E+00 | 4,8E-01 | 3,4E-01 | 1,8E-01 |
| 1,5E+00 | 0,580 | 0,022 | 0,071 | 0,327 | 1,7E-02 | 1,6E-03 | 1,1E-01 | 9v | at | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 2,0E-02 | 1,2E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 2,8E-01 | 0,804 | 0,022 | 0,036 | 0,138 | 1,5E-01 | 4,7E-02 | 1,1E-01 | 9v | at | 3,46E-02 | 2,82E+00 | 4,8E-01 | 2,3E-01 | 2,1E-01 | 1,8E+00 | 8,9E-01 | 7,2E-01 | 5,3E-01 |
| 7,7E-01 | 0,739 | 0,011 | 0,020 | 0,230 | 6,3E-02 | 1,3E-02 | 1,7E-01 | 9v | at | 2,02E-02 | 4,14E+00 | 1,1E+00 | 4,4E-01 | 4,0E-01 | 3,6E+00 | 6,4E-01 | 5,9E-01 | 3,7E-01 |
| 1,0E+00 | 0,638 | 0,012 | 0,032 | 0,318 | 2,1E-02 | 6,2E-03 | 1,7E-01 | 9v | at | 1,61E-02 | 4,99E+00 | 1,2E+00 | 4,1E-01 | 3,7E-01 | 4,3E+00 | 5,6E-01 | 7,3E-01 | 6,9E-01 |
| 1,1E+00 | 0,579 | 0,011 | 0,035 | 0,375 | 1,8E-02 | 2,6E-04 | 1,8E-02 | 9v | at | 1,37E-02 | 5,69E+00 | 1,2E+00 | 4,4E-01 | 3,4E-01 | 6,5E+00 | 5,0E-01 | 2,0E-01 | 6,9E-02 |
| 1,1E+00 | 0,540 | 0,011 | 0,044 | 0,404 | 1,8E-02 | 6,4E-04 | 3,4E-02 | 9v | at | 1,37E-02 | 5,03E+00 | 1,1E+00 | 3,8E-01 | 3,0E-01 | 5,2E+00 | 5,2E-01 | 9,8E-02 | 9,8E-02 |
| 1,8E+00 | 0,530 | 0,009 | 0,037 | 0,424 | 3,0E-02 | 4,8E-03 | 1,6E-01 | 9v | at | 1,50E-02 | 4,45E+00 | 1,1E+00 | 3,7E-01 | 3,2E-01 | 4,6E+00 | 5,5E-01 | 6,2E-01 | 2,9E-01 |
| 1,0E+00 | 0,543 | 0,016 | 0,054 | 0,377 | 1,8E-02 | 4,4E-03 | 1,3E-01 | 9v | at | 1,56E-02 | 4,32E+00 | 1,3E+00 | 4,4E-01 | 3,8E-01 | 4,6E+00 | 5,8E-01 | 6,8E-01 | 2,5E-01 |
| 5,9E-01 | 0,505 | 0,029 | 0,119 | 0,346 | 9,3E-03 | 1,7E-03 | 5,4E-02 | 9v | at | 1,54E-02 | 4,42E+00 | 1,3E+00 | 4,3E-01 | 3,7E-01 | 4,8E+00 | 5,9E-01 | 6,0E-01 | 2,1E-01 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,067 | 0,933 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 7,57E-02 | 1,53E+00 | 2,1E-01 | 1,6E-01 | 1,5E-01 | 9,6E-01 | 1,3E+00 | 4,9E-01 | 3,9E-01 |
| 2,4E-01 | 0,712 | 0,059 | 0,107 | 0,122 | 2,8E-01 | 5,8E-02 | 4,7E-02 | 9v | at | 4,23E-02 | 2,77E+00 | 5,2E-01 | 3,1E-01 | 3,0E-01 | 1,9E+00 | 9,2E-01 | 8,9E-01 | 8,8E-01 |
| 2,2E-01 | 0,747 | 0,052 | 0,083 | 0,118 | 9,4E-02 | 9,0E-02 | 1,8E-01 | 9v | at | 2,84E-02 | 4,12E+00 | 8,3E-01 | 2,6E-01 | 2,5E-01 | 2,9E+00 | 7,1E-01 | 1,0E+00 | 6,9E-01 |
| 5,1E-01 | 0,693 | 0,028 | 0,068 | 0,211 | 4,5E-02 | 4,3E-02 | 2,9E-01 | 9v | at | 2,38E-02 | 4,68E+00 | 8,5E-01 | 3,3E-01 | 3,3E-01 | 4,1E+00 | 6,4E-01 | 5,7E-01 | 3,6E-01 |
| 5,7E-01 | 0,680 | 0,029 | 0,069 | 0,242 | 2,7E-02 | 8,2E-03 | 1,2E-01 | 9v | at | 1,76E-02 | 5,41E+00 | 1,0E+00 | 3,4E-01 | 3,1E-01 | 4,8E+00 | 5,6E-01 | 7,6E-01 | 3,9E-01 |
| 1,3E+00 | 0,632 | 0,014 | 0,044 | 0,311 | 3,6E-02 | 1,5E-02 | 3,2E-01 | 9v | at | 1,54E-02 | 5,73E+00 | 1,1E+00 | 3,7E-01 | 3,0E-01 | 6,2E+00 | 5,2E-01 | 3,6E-01 | 1,4E-01 |
| 1,8E+00 | 0,562 | 0,012 | 0,046 | 0,361 | 3,4E-02 | 2,5E-03 | 1,0E-01 | 9v | at | 1,55E-02 | 6,02E+00 | 1,1E+00 | 3,0E-01 | 3,0E-01 | 5,0E+00 | 5,1E-01 | 1,7E+00 | 7,6E-01 |
| 2,2E+00 | 0,542 | 0,011 | 0,048 | 0,389 | 2,7E-02 | 6,1E-02 | 1,4E+00 | 9v | at | 1,46E-02 | 6,56E+00 | 1,2E+00 | 3,6E-01 | 3,1E-01 | 6,9E+00 | 4,8E-01 | 6,3E-01 | 2,5E-01 |
| 2,2E+00 | 0,522 | 0,013 | 0,059 | 0,406 | 2,2E-02 | 6,0E-03 | 2,7E-01 | 9v | at | 1,48E-02 | 6,20E+00 | 1,1E+00 | 3,8E-01 | 3,0E-01 | 6,3E+00 | 4,9E-01 | 8,7E-01 | 3,4E-01 |
| 2,3E+00 | 0,511 | 0,014 | 0,059 | 0,406 | 2,3E-02 | 1,3E-02 | 4,6E-01 | 9v | at | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,0E-02 | 1,1E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,149 | 0,851 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 7,45E-02 | 1,04E+00 | 4,6E-01 | 5,0E-01 | 4,5E-01 | 7,8E-01 | 1,6E+00 | 1,8E-01 | 2,8E-01 |
| 3,4E-02 | 0,775 | 0,118 | 0,053 | 0,054 | 1,3E-01 | 5,4E-03 | 4,6E-03 | 9v | at | 5,98E-02 | 1,07E+00 | 2,9E+00 | 4,0E+00 | 3,8E+00 | 1,4E+00 | 1,5E+00 | 9,3E-02 | 6,3E-01 |
| 1,0E-02 | 0,739 | 0,224 | 0,024 | 0,014 | 1,1E-01 | 4,9E-03 | 4,7E-03 | 9v | at | 3,61E-02 | 1,54E+00 | 4,1E+00 | 3,8E+00 | 3,6E+00 | 2,1E+00 | 1,2E+00 | 1,5E-01 | 8,9E-01 |
| 9,6E-03 | 0,752 | 0,204 | 0,028 | 0,016 | 5,3E-02 | 4,7E-03 | 7,8E-02 | 9v | at | 1,98E-02 | 2,75E+00 | 2,1E+00 | 9,3E-01 | 9,1E-01 | 2,7E+00 | 8,2E-01 | 4,8E-01 | 7,7E-01 |
| 5,3E-02 | 0,842 | 0,055 | 0,032 | 0,071 | 3,1E-02 | 7,0E-03 | 3,5E-02 | 9v | at | 1,41E-02 | 3,94E+00 | 1,6E+00 | 5,1E-01 | 5,1E-01 | 4,2E+00 | 6,8E-01 | 1,7E-01 | 1,3E-01 |
| 1,4E-01 | 0,759 | 0,033 | 0,038 | 0,170 | 1,4E-02 | 2,2E-04 | 5,9E-03 | 9v | at | 1,28E-02 | 3,99E+00 | 1,5E+00 | 5,3E-01 | 4,3E-01 | 4,3E+00 | 6,1E-01 | 2,1E-01 | 1,1E-01 |
| 2,0E-01 | 0,698 | 0,026 | 0,041 | 0,235 | 1,1E-02 | 2,1E-04 | 7,5E-03 | 9v | at | 1,24E-02 | 3,96E+00 | 1,4E+00 | 4,4E-01 | 3,8E-01 | 3,8E+00 | 5,9E-01 | 4,6E-01 | 2,2E-01 |
| 2,8E-01 | 0,645 | 0,021 | 0,043 | 0,292 | 9,0E-03 | 8,0E-04 | 2,6E-02 | 9v | at |          |          |         |         |         |         |         |         |         |

|     |     |     |       |       |       |       |      |      |        |         |        |      |           |       |       |         |      |     |         |         |         |         |         |         |         |
|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-------|------|------|--------|---------|--------|------|-----------|-------|-------|---------|------|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 80  | 123 | 45  | 5,96  | 226,9 | 1,80  | 1,80  | 0,30 | 0,99 | 1,040  | 0,00287 | 21,39  | 0,26 | 0,0010108 | 12,54 | 0,998 | 0,00280 | 39   | 7   | 2,0E+00 | 1,0E-01 | 2,5E-01 | 6,9E-01 | 2,6E+00 | 1,9E-02 | 3,9E-02 |
| 90  | 140 | 47  | 5,71  | 257,1 | 1,70  | 1,85  | 0,20 | 1,04 | 0,945  | 0,00289 | 22,70  | 0,26 | 0,0010101 | 11,82 | 0,980 | 0,00326 | 40   | 4   | 2,6E+00 | 1,0E-01 | 3,1E-01 | 6,2E-01 | 2,4E+00 | 1,9E-02 | 4,2E-02 |
| 100 | 160 | 49  | 5,47  | 293,9 | 2,00  | 1,85  | 0,20 | 1,05 | 0,880  | 0,00326 | 24,46  | 0,27 | 0,0010092 | 10,97 | 0,944 | 0,00343 | 41   | 4   | 2,8E+00 | 1,0E-01 | 3,0E-01 | 6,0E-01 | 2,7E+00 | 1,9E-02 | 4,6E-02 |
| 110 | 177 | 52  | 5,16  | 325,1 | 1,70  | 1,68  | 0,30 | 0,97 | 1,019  | 0,00273 | 25,65  | 0,28 | 0,0010087 | 10,46 | 1,056 | 0,00282 | 41   | 7   | 1,9E+00 | 1,0E-01 | 2,4E-01 | 5,4E-01 | 2,5E+00 | 2,3E-02 | 4,4E-02 |
| 125 | 202 | 57  | 4,71  | 371,0 | 1,67  | 1,73  | 0,33 | 1,03 | 0,996  | 0,00281 | 27,67  | 0,28 | 0,0010079 | 9,70  | 0,82  | 0,00325 | 40   | 8   | 2,8E+00 | 1,0E-01 | 2,3E-01 | 8,2E-01 | 3,7E+00 | 2,1E-02 | 4,8E-02 |
| 140 | 229 | 60  | 4,47  | 420,6 | 1,90  | 1,83  | 0,20 | 1,11 | 0,793  | 0,00369 | 30,90  | 0,28 | 0,0010089 | 8,88  | 0,714 | 0,00419 | 43   | 5   | 3,9E+00 | 9,9E-02 | 3,0E-01 | 8,3E-01 | 3,8E+00 | 2,0E-02 | 5,7E-02 |
| 147 | 242 | 62  | 4,33  | 444,5 | 1,86  | 1,86  | 0,29 | 1,14 | 0,692  | 0,00435 | 32,84  | 0,29 | 0,0010083 | 8,17  | 0,659 | 0,00460 | 44   | 7   | 4,6E+00 | 9,9E-02 | 2,5E-01 | 4,0E-01 | 1,8E+00 | 2,0E-02 | 6,1E-02 |
| 0   | 0   | 4,9 | 0,0   | 13,00 | 13,00 | 0,00  | 0,00 | 2,54 | 0,455  | 0,00717 | 44,59  | 0,70 | 0,0010130 | 14,71 | 0,059 | 0,05557 | 590  | 0   | 0,0E+00 | 2,7E-02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,7E-02 | 5,9E-01 |
| 5   | 32  | 16  | 40,97 | 68,8  | 6,40  | 4,70  | 2,22 | 1,38 | 1,385  | 0,00235 | 48,42  | 0,64 | 0,0010118 | 13,54 | 0,385 | 0,00873 | 223  | 119 | 1,3E+01 | 4,2E-02 | 5,9E-02 | 8,6E-01 | 3,0E+00 | 4,4E-02 | 2,3E-01 |
| 10  | 47  | 25  | 26,22 | 86,3  | 3,00  | 2,71  | 1,80 | 0,91 | 1,185  | 0,00235 | 49,05  | 0,72 | 0,0010116 | 13,36 | 1,280 | 0,00208 | 165  | 108 | 1,2E+00 | 5,2E-02 | 6,2E-02 | 8,1E-01 | 4,5E+00 | 8,9E-02 | 1,3E-01 |
| 17  | 64  | 41  | 15,98 | 117,6 | 2,43  | 2,33  | 2,29 | 0,92 | 1,744  | 0,00144 | 49,63  | 0,62 | 0,0010115 | 13,21 | 1,241 | 0,00216 | 98   | 99  | 1,3E+00 | 6,5E-02 | 6,5E-02 | 9,9E-01 | 4,5E+00 | 7,1E-02 | 1,2E-01 |
| 26  | 84  | 56  | 11,70 | 154,3 | 2,22  | 2,54  | 1,67 | 1,12 | 1,941  | 0,00287 | 51,65  | 0,96 | 0,0010110 | 12,69 | 0,698 | 0,00430 | 76   | 90  | 4,1E+00 | 7,4E-02 | 8,1E-02 | 1,2E+00 | 5,3E+00 | 4,6E-02 | 1,3E-01 |
| 40  | 124 | 80  | 6,19  | 227,8 | 2,86  | 3,03  | 1,71 | 1,50 | 0,491  | 0,00565 | 68,02  | 0,28 | 0,0010078 | 9,64  | 0,288 | 0,01230 | 70   | 40  | 2,4E+01 | 7,7E-02 | 1,0E-01 | 1,8E+00 | 8,2E+00 | 3,1E-01 | 2,7E-01 |
| 50  | 156 | 90  | 7,28  | 286,5 | 3,20  | 2,85  | 1,00 | 1,47 | 0,325  | 0,01067 | 92,99  | 0,36 | 0,0010052 | 7,05  | 0,307 | 0,01141 | 85   | 30  | 2,1E+01 | 7,0E-02 | 1,2E-01 | 1,3E+00 | 6,0E+00 | 4,1E-02 | 2,7E-01 |
| 60  | 181 | 97  | 6,76  | 332,4 | 2,50  | 2,80  | 0,70 | 1,48 | 0,318  | 0,01094 | 114,64 | 0,42 | 0,0010038 | 5,72  | 0,301 | 0,01170 | 98   | 25  | 2,2E+01 | 6,5E-02 | 1,3E-01 | 1,1E+00 | 5,1E+00 | 4,8E-02 | 3,2E-01 |
| 70  | 212 | 110 | 5,96  | 389,4 | 3,10  | 3,05  | 1,30 | 1,68 | 0,253  | 0,01428 | 158,90 | 0,47 | 0,0010023 | 4,18  | 0,205 | 0,01818 | 118  | 51  | 4,8E+01 | 6,0E-02 | 9,1E-02 | 1,3E+00 | 5,8E+00 | 4,9E-02 | 4,8E-01 |
| 80  | 242 | 117 | 5,60  | 444,5 | 3,00  | 3,00  | 0,70 | 1,69 | 0,212  | 0,01751 | 211,01 | 0,60 | 0,0010012 | 3,11  | 0,203 | 0,01843 | 149  | 35  | 4,9E+01 | 5,3E-02 | 1,1E-01 | 1,2E+00 | 5,5E+00 | 6,4E-02 | 6,3E-01 |
| 0   | 0   | 4,9 | 0,0   | 29,70 | 29,70 | 0,00  | 0,00 | 4,41 | 0,083  | 0,04457 | 101,87 | 0,70 | 0,0010130 | 14,71 | 0,011 | 0,07442 | 1348 | 0   | 0,0E+00 | 1,8E-02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,7E-02 | 3,1E+00 |
| 2   | 34  | 20  | 74,87 | 62,4  | 17,00 | 11,00 | 7,56 | 2,61 | 0,266  | 0,01350 | 171,13 | 0,78 | 0,0010069 | 8,75  | 0,055 | 0,05789 | 882  | 489 | 2,2E+02 | 2,9E-02 | 2,9E-02 | 5,9E-01 | 2,7E+00 | 5,2E-02 | 1,9E+00 |
| 9   | 69  | 43  | 34,62 | 128,7 | 5,00  | 5,00  | 3,29 | 1,53 | 0,286  | 0,01387 | 184,96 | 0,90 | 0,0010069 | 7,70  | 0,272 | 0,01314 | 862  | 288 | 9,0E+00 | 3,4E-02 | 4,1E-02 | 1,5E+00 | 7,0E+00 | 1,3E-01 | 9,8E-01 |
| 12  | 84  | 49  | 30,96 | 154,3 | 5,00  | 4,79  | 2,00 | 1,53 | 0,287  | 0,01187 | 206,78 | 0,86 | 0,0010054 | 7,24  | 0,272 | 0,01313 | 339  | 147 | 9,0E+00 | 3,5E-02 | 5,3E-02 | 9,6E-01 | 4,3E+00 | 1,3E-01 | 9,8E-01 |
| 26  | 148 | 90  | 16,64 | 271,8 | 4,67  | 4,84  | 2,93 | 1,90 | 0,286  | 0,01349 | 296,14 | 0,88 | 0,0010032 | 5,05  | 0,143 | 0,02892 | 270  | 166 | 9,9E+01 | 3,9E-02 | 5,0E-02 | 3,8E+00 | 1,7E+01 | 1,0E-01 | 1,4E+00 |
| 35  | 194 | 110 | 13,61 | 356,3 | 5,11  | 4,83  | 2,22 | 2,02 | 0,144  | 0,02683 | 477,51 | 0,90 | 0,0010012 | 3,14  | 0,118 | 0,03280 | 356  | 166 | 4,8E+01 | 3,4E-02 | 5,0E-02 | 2,9E+00 | 1,1E+01 | 1,4E-01 | 2,3E+00 |
| 44  | 235 | 132 | 11,34 | 431,6 | 4,66  | 4,66  | 2,44 | 2,03 | 0,132  | 0,02916 | 678,14 | 1,13 | 0,0010003 | 2,21  | 0,117 | 0,03296 | 421  | 230 | 4,9E+01 | 3,1E-02 | 4,3E-02 | 2,4E+00 | 1,1E+01 | 1,8E-01 | 3,1E+00 |
| 0   | 0   | 2   | 16,08 | 44,1  | 2,40  | 1,45  | 0,60 | 0,57 | 4,781  | 0,00043 | 8,76   | 0,70 | 0,0010130 | 14,71 | 0,267 | 0,01402 | 714  | 0   | 0,0E+00 | 4,4E-02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 7,0E-03 | 5,5E-02 |
| 10  | 24  | 8   | 6,36  | 62,4  | 0,60  | 0,73  | 0,80 | 0,41 | 20,596 | 0,00007 | 8,78   | 0,76 | 0,0010129 | 14,65 | 5,149 | 0,00039 | 77   | 38  | 7,5E-02 | 7,4E-02 | 1,1E-01 | 2,8E-01 | 1,2E+00 | 3,3E-02 | 1,3E-02 |
| 30  | 34  | 24  | 4,02  | 97,3  | 0,95  | 1,05  | 0,40 | 0,66 | 6,546  | 0,00028 | 8,83   | 0,26 | 0,0010129 | 14,56 | 3,390 | 0,00065 | 23   | 9   | 1,7E-01 | 1,4E-01 | 2,2E-01 | 6,4E-01 | 2,9E+00 | 1,6E-02 | 9,4E-03 |
| 50  | 53  | 32  | 3,48  | 139,6 | 1,15  | 1,23  | 0,25 | 0,81 | 2,480  | 0,00094 | 9,11   | 0,20 | 0,0010124 | 14,12 | 1,846 | 0,00134 | 20   | 4   | 1,5E+00 | 1,4E-01 | 3,2E-01 | 5,6E-01 | 2,5E+00 | 1,0E-02 | 1,1E-02 |
| 70  | 76  | 37  | 3,48  | 183,6 | 1,15  | 1,23  | 0,25 | 0,81 | 1,413  | 0,00185 | 9,89   | 0,18 | 0,0010113 | 13,00 | 1,144 | 0,00238 | 20   | 2   | 1,5E+00 | 1,4E-01 | 4,3E-01 | 5,3E-01 | 2,5E+00 | 7,9E-03 | 1,4E-02 |
| 90  | 102 | 40  | 3,22  | 187,3 | 1,30  | 1,40  | 0,15 | 0,95 | 1,413  | 0,00185 | 9,89   | 0,18 | 0,0010113 | 13,00 | 1,144 | 0,00238 | 20   | 2   | 1,5E+00 | 1,4E-01 | 4,3E-01 | 5,3E-01 | 2,5E+00 | 7,9E-03 | 1,4E-02 |
| 110 | 132 | 42  | 3,06  | 242,4 | 1,50  | 1,38  | 0,10 | 0,95 | 1,196  | 0,00228 | 11,06  | 0,19 | 0,0010099 | 11,63 | 1,150 | 0,00237 | 22   | 2   | 1,5E+00 | 1,4E-01 | 5,1E-01 | 5,7E-01 | 2,9E+00 | 8,7E-03 | 1,6E-02 |
| 130 | 167 | 47  | 2,74  | 288,4 | 1,25  | 1,30  | 0,25 | 0,93 | 1,287  | 0,00207 | 11,97  | 0,20 | 0,0010090 | 10,75 | 1,216 | 0,00221 | 21   | 4   | 1,4E+00 | 1,4E-01 | 3,2E-01 | 5,0E-01 | 2,9E+00 | 9,4E-03 | 1,6E-02 |
| 150 | 184 | 50  | 2,57  | 338,0 | 1,35  | 1,48  | 0,16 | 1,08 | 0,945  | 0,00298 | 13,72  | 0,19 | 0,0010075 | 9,38  | 0,783 | 0,00375 | 23   | 2   | 3,9E+00 | 1,4E-01 | 4,2E-01 | 5,1E-01 | 2,9E+00 | 9,4E-03 | 1,6E-02 |
| 170 | 216 | 57  | 2,28  | 386,7 | 1,60  | 1,48  | 0,36 | 1,12 | 0,765  | 0,00405 | 16,90  | 0,19 | 0,0010056 | 7,61  | 0,628 | 0,00491 | 25   | 6   | 5,1E+00 | 1,3E-01 | 2,7E-01 | 4,2E-01 | 2,4E+00 | 8,0E-03 | 2,8E-02 |
| 188 | 242 | 60  | 2,14  | 444,5 | 1,44  | 1,44  | 0,17 | 1,16 | 0,694  | 0,00433 | 19,78  | 0,23 | 0,0010046 | 6,50  | 0,694 | 0,00433 | 27   | 3   | 4,1E+00 | 1,2E-01 | 3,6E-01 | 4,6E-01 | 2,0E+00 | 9,9E-03 | 2,9E-02 |
| 0   | 0   | 2   | 26,20 | 66,1  | 15,28 | 15,28 | 0,00 | 2,83 | 1,986  | 0,00123 | 21,39  | 0,70 | 0,0010130 | 14,71 | 0,043 | 0,08388 | 524  | 0   | 0,0E+00 | 2,8E-02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 7,0E-03 | 3,3E-01 |
| 10  | 36  | 12  | 13,67 | 82,7  | 9,90  | 1,18  | 1,10 | 0,48 | 8,204  | 0,00022 | 21,66  | 0,80 | 0,0010128 | 14,53 | 2,246 | 0,00106 | 133  | 67  | 4,0E-01 | 5,6E-02 | 7,9E-02 | 5,9E-01 | 2,7E+00 | 5,9E-02 | 4,9E-02 |
| 20  | 45  | 23  | 8,27  | 92,7  | 0,90  | 1,18  | 1,10 | 0,48 | 8,204  | 0,00022 | 21,66  | 0,80 | 0,0010128 | 14,52 | 8,180 | 0,00022 | 73   | 73  | 3,0E-02 | 7,5E-02 | 7,5E-02 | 3,9E-01 | 1,9E+00 | 1,0E-01 | 2,9E-02 |
| 30  | 61  | 38  | 8,27  | 1,46  | 1,35  | 1,35  | 0,67 | 0,63 | 6,200  | 0,00031 | 21,72  | 0,42 | 0,0010128 | 14,46 | 3,267 | 0,00068 | 47   | 48  | 1,9E-01 | 6,9E-02 | 9,3E-02 | 7,5E-01 | 4,2E+00 | 4,7E-02 | 3,0E-02 |
| 43  | 76  | 56  | 5,62  | 139,6 | 1,25  | 1,48  | 1,50 | 0,83 | 2,720  | 0,00084 | 21,99  | 0,26 | 0,0010126 | 14,30 | 1,684 | 0,00150 | 32   | 33  | 7,1E-01 | 1,1E-01 | 1,1E-01 | 3,4E+00 | 2,7E+00 | 2,7E-02 | 3,0E-02 |
| 50  | 88  | 61  | 5,15  | 161,6 | 1,71  | 1,71  | 0,71 | 0,99 | 1,288  | 0,00210 | 22,75  | 0,22 | 0,0010121 | 13,82 | 1,012 | 0,00276 | 31   | 13  | 2,0E+00 | 1,2E-01 | 1,8E-01 | 6,1E-01 | 2,3E+00 | 2,0E-02 | 3,9E-02 |
| 60  | 105 | 68  | 4,62  | 192,9 | 1,70  | 1,75  | 0,70 | 1,05 | 0,983  | 0,00293 | 24,45  | 0,21 | 0,0010111 | 12,86 | 0,842 | 0,00344 | 30   | 12  | 2,8E+00 | 1,2E-01 | 1,9E-01 | 6,4E-01 | 2,9E+00 | 1,8E-02 | 4,5E-02 |
| 70  | 123 | 76  | 4,14  | 225,9 | 1,80  | 1,90  | 0,80 | 1,18 | 0,715  | 0,00418 | 27,56  | 0,19 | 0,0010096 | 11,41 | 0,589 | 0,00327 | 30   | 13  | 5,8E+00 | 1,2E-01 | 1,8E-01 | 6,3E-01 | 2,9E+00 | 1,5E-02 | 5,5E-02 |

|         |       |       |       |       |         |         |         |    |    |          |          |         |         |         |         |         |         |         |
|---------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|----|----|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 2,8E-01 | 0,634 | 0,021 | 0,042 | 0,303 | 8,2E-03 | 4,5E-04 | 1,9E-02 | gv | at | 1,23E-02 | 4,13E+00 | 1,6E+00 | 5,3E-01 | 4,5E-01 | 4,3E+00 | 5,7E-01 | 3,6E-01 | 1,7E-01 |
| 2,8E-01 | 0,608 | 0,021 | 0,049 | 0,322 | 7,0E-03 | 1,8E-04 | 9,9E-03 | gv | at | 1,19E-02 | 4,39E+00 | 1,6E+00 | 5,3E-01 | 4,5E-01 | 4,9E+00 | 5,7E-01 | 3,6E-01 | 1,7E-01 |
| 3,3E-01 | 0,602 | 0,019 | 0,046 | 0,334 | 7,8E-03 | 2,1E-04 | 1,2E-02 | gv | at | 1,17E-02 | 4,29E+00 | 1,7E+00 | 5,6E-01 | 4,5E-01 | 4,9E+00 | 5,4E-01 | 2,8E-01 | 1,1E-01 |
| 2,8E-01 | 0,634 | 0,026 | 0,051 | 0,289 | 7,0E-03 | 4,3E-04 | 1,9E-02 | gv | at | 1,29E-02 | 3,99E+00 | 2,1E+00 | 7,6E-01 | 6,6E-01 | 4,6E+00 | 5,7E-01 | 3,5E-01 | 1,8E-01 |
| 4,2E-01 | 0,625 | 0,016 | 0,037 | 0,322 | 1,0E-02 | 8,0E-04 | 3,9E-02 | gv | at | 1,19E-02 | 4,12E+00 | 2,0E+00 | 6,8E-01 | 5,9E-01 | 4,7E+00 | 5,4E-01 | 4,3E-01 | 1,9E-01 |
| 2,7E-01 | 0,530 | 0,027 | 0,082 | 0,360 | 4,3E-03 | 3,0E-04 | 1,6E-02 | gv | at | 1,13E-02 | 4,45E+00 | 1,9E+00 | 6,1E-01 | 4,9E-01 | 5,4E+00 | 5,2E-01 | 3,1E-01 | 1,5E-01 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,028 | 0,972 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 6,6E-03 | 1,1E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 3,2E-01 | 0,526 | 0,035 | 0,185 | 0,254 | 9,9E-02 | 1,1E-01 | 9,9E-02 | gv | at | 1,08E-01 | 2,18E+00 | 5,2E-02 | 3,7E-02 | 3,6E-02 | 7,0E-01 | 1,2E+00 | 1,7E+00 | 4,7E-01 |
| 1,2E-01 | 0,641 | 0,080 | 0,143 | 0,126 | 4,6E-02 | 3,4E-02 | 6,3E-02 | gv | at | 7,89E-02 | 2,37E+00 | 2,6E-01 | 2,2E-01 | 2,2E-01 | 1,3E+00 | 1,1E+00 | 7,9E-01 | 6,6E-01 |
| 2,0E-01 | 0,719 | 0,082 | 0,085 | 0,145 | 4,3E-02 | 5,6E-02 | 1,8E-01 | gv | at | 4,84E-02 | 3,49E+00 | 4,8E-01 | 3,0E-01 | 3,0E-01 | 2,1E+00 | 8,4E-01 | 1,1E+00 | 9,8E-01 |
| 4,7E-01 | 0,644 | 0,025 | 0,073 | 0,258 | 2,5E-02 | 2,5E-02 | 2,5E-01 | gv | at | 2,92E-02 | 5,01E+00 | 5,0E-01 | 2,1E-01 | 2,0E-01 | 3,1E+00 | 6,5E-01 | 1,2E+00 | 5,6E-01 |
| 1,9E+00 | 0,456 | 0,007 | 0,052 | 0,485 | 2,3E-02 | 3,8E-02 | 8,2E-01 | gv | at | 2,07E-02 | 6,93E+00 | 3,6E-01 | 1,0E-01 | 9,7E-02 | 3,7E+00 | 5,3E-01 | 2,2E+00 | 5,7E-01 |
| 1,9E+00 | 0,417 | 0,013 | 0,064 | 0,487 | 1,3E-02 | 1,0E-02 | 3,2E-01 | gv | at | 2,19E-02 | 6,61E+00 | 4,0E-01 | 1,3E-01 | 1,2E-01 | 4,2E+00 | 5,3E-01 | 1,3E+00 | 3,5E-01 |
| 1,2E+00 | 0,418 | 0,018 | 0,119 | 0,445 | 1,2E-02 | 4,8E-03 | 1,5E-01 | gv | at | 2,11E-02 | 6,41E+00 | 4,3E-01 | 1,4E-01 | 1,2E-01 | 4,5E+00 | 5,3E-01 | 9,8E-01 | 2,5E-01 |
| 1,8E+00 | 0,353 | 0,014 | 0,133 | 0,495 | 1,5E-02 | 2,3E-02 | 4,9E-01 | gv | at | 2,19E-02 | 5,96E+00 | 3,2E-01 | 8,8E-02 | 8,1E-02 | 3,6E+00 | 5,5E-01 | 2,0E+00 | 4,3E-01 |
| 1,8E+00 | 0,344 | 0,018 | 0,179 | 0,459 | 1,5E-02 | 7,9E-03 | 1,8E-01 | gv | at | 2,29E-02 | 5,76E+00 | 3,1E-01 | 9,2E-02 | 8,0E-02 | 3,9E+00 | 5,6E-01 | 1,2E+00 | 2,3E-01 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,006 | 0,964 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 2,9E-03 | 1,1E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 1,3E+00 | 0,154 | 0,013 | 0,496 | 0,338 | 1,1E-01 | 1,4E+00 | 7,1E-01 | in | at | 4,8E-03  | 3,2E-03  | 3,2E-03 | 3,1E-03 | 3,1E-03 | 2,2E-01 | 1,0E+00 | 9,9E+00 | 6,9E-01 |
| 9,4E-01 | 0,429 | 0,037 | 0,272 | 0,262 | 9,9E-02 | 3,2E-01 | 4,9E-01 | gv | at | 9,08E-02 | 3,24E+00 | 7,2E-02 | 4,3E-02 | 4,2E-02 | 1,3E+00 | 9,7E-01 | 2,1E+00 | 5,8E-01 |
| 5,8E-01 | 0,363 | 0,051 | 0,376 | 0,210 | 4,4E-02 | 5,4E-02 | 1,9E-01 | in | at | 9,6E-02  | 5,0E+00  | 4,0E-02 | 4,0E-02 | 3,8E-02 | 2,3E+00 | 6,8E-01 | 3,1E+00 | 5,0E-01 |
| 4,1E+00 | 0,401 | 0,011 | 0,152 | 0,436 | 1,2E-01 | 4,3E-01 | 1,9E+00 | gv | at | 4,29E-02 | 5,09E+00 | 1,2E-01 | 4,0E-02 | 3,8E-02 | 2,3E+00 | 6,8E-01 | 3,1E+00 | 5,0E-01 |
| 3,7E+00 | 0,286 | 0,016 | 0,269 | 0,429 | 5,7E-02 | 1,8E-01 | 1,1E+00 | gv | at | 4,32E-02 | 4,92E+00 | 1,1E-01 | 3,5E-02 | 3,3E-02 | 2,4E+00 | 6,9E-01 | 2,7E+00 | 4,6E-01 |
| 3,2E+00 | 0,289 | 0,020 | 0,347 | 0,364 | 5,5E-02 | 2,5E-01 | 1,3E+00 | in | at | 1,1E-01  | 3,7E-02  | 3,7E-02 | 3,5E-02 | 3,5E-02 | 2,2E-01 | 1,1E+00 | 2,9E+00 | 5,4E-01 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,112 | 0,868 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,4E-02 | 1,6E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 1,9E-02 | 0,811 | 0,096 | 0,038 | 0,055 | 9,1E-02 | 6,4E-03 | 4,6E-03 | gv | at | 9,44E-02 | 1,04E+00 | 4,3E-01 | 5,9E-01 | 5,5E-01 | 6,3E-01 | 1,6E+00 | 2,7E-01 | 4,1E-01 |
| 1,0E-02 | 0,841 | 0,115 | 0,017 | 0,027 | 2,8E-02 | 4,1E-03 | 1,2E-02 | gv | at | 3,19E-02 | 2,19E+00 | 3,4E+00 | 2,9E+00 | 2,9E+00 | 2,2E+00 | 2,2E+00 | 2,3E-01 | 1,1E+00 |
| 8,1E-02 | 0,858 | 0,021 | 0,013 | 0,108 | 2,0E-02 | 1,2E-03 | 1,9E-02 | gv | at | 1,59E-02 | 3,69E+00 | 2,2E+00 | 9,7E-01 | 8,9E-01 | 3,4E+00 | 6,8E-01 | 3,1E-01 | 3,8E-01 |
| 1,7E-01 | 0,742 | 0,014 | 0,015 | 0,229 | 8,6E-03 | 3,4E-04 | 1,6E-02 | gv | at | 1,19E-02 | 4,57E+00 | 2,0E+00 | 7,2E-01 | 6,2E-01 | 4,3E+00 | 5,7E-01 | 3,1E-01 | 2,0E-01 |
| 2,8E-01 | 0,634 | 0,009 | 0,017 | 0,340 | 6,1E-03 | 1,1E-04 | 9,8E-03 | gv | at | 1,00E-02 | 5,14E+00 | 1,7E+00 | 5,6E-01 | 4,5E-01 | 5,0E+00 | 5,0E-01 | 2,7E-01 | 1,1E-01 |
| 3,3E-01 | 0,619 | 0,010 | 0,017 | 0,355 | 6,1E-03 | 5,6E-05 | 6,4E-03 | gv | at | 1,02E-02 | 5,04E+00 | 2,0E+00 | 7,2E-01 | 5,6E-01 | 5,6E+00 | 5,0E-01 | 1,9E-01 | 7,3E-02 |
| 2,7E-01 | 0,631 | 0,012 | 0,020 | 0,338 | 5,1E-03 | 3,1E-04 | 2,2E-02 | gv | at | 1,07E-02 | 4,53E+00 | 2,4E+00 | 8,3E-01 | 7,1E-01 | 4,7E+00 | 5,2E-01 | 4,0E-01 | 1,9E-01 |
| 3,9E-01 | 0,548 | 0,009 | 0,022 | 0,422 | 4,8E-03 | 1,2E-04 | 1,3E-02 | gv | at | 9,48E-03 | 5,05E+00 | 1,9E+00 | 5,8E-01 | 4,7E-01 | 5,3E+00 | 4,7E-01 | 3,4E-01 | 1,0E-01 |
| 5,2E-01 | 0,491 | 0,007 | 0,024 | 0,478 | 4,8E-03 | 7,5E-04 | 5,7E-02 | gv | at | 1,02E-02 | 4,74E+00 | 1,6E+00 | 4,6E-01 | 4,0E-01 | 4,3E+00 | 4,9E-01 | 7,9E-01 | 2,3E-01 |
| 3,9E-01 | 0,510 | 0,011 | 0,032 | 0,446 | 4,0E-03 | 1,5E-04 | 1,6E-02 | gv | at | 1,05E-02 | 4,89E+00 | 1,8E+00 | 5,8E-01 | 4,7E-01 | 5,2E+00 | 4,8E-01 | 3,9E-01 | 1,2E-01 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,021 | 0,979 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 5,6E-03 | 1,5E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 7,2E-02 | 0,771 | 0,071 | 0,054 | 0,094 | 1,4E-01 | 2,7E-02 | 2,0E-02 | gv | at | 8,99E-02 | 1,28E+00 | 3,1E-01 | 3,3E-01 | 3,1E-01 | 7,7E-01 | 1,4E+00 | 4,4E-01 | 4,4E-01 |
| 1,7E-02 | 0,729 | 0,192 | 0,048 | 0,031 | 4,1E-02 | 8,8E-03 | 1,9E-02 | gv | at | 5,47E-02 | 1,72E+00 | 1,8E+00 | 1,9E+00 | 1,9E+00 | 1,7E+00 | 1,2E+00 | 2,5E-01 | 9,3E-01 |
| 8,8E-02 | 0,851 | 0,044 | 0,027 | 0,078 | 4,2E-02 | 1,8E-02 | 8,6E-02 | gv | at | 2,98E-02 | 3,19E+00 | 1,6E+00 | 9,5E-01 | 9,5E-01 | 2,7E+00 | 8,1E-01 | 5,8E-01 | 1,0E+00 |
| 1,8E-01 | 0,758 | 0,028 | 0,033 | 0,181 | 1,2E-02 | 1,2E-02 | 1,8E-01 | gv | at | 1,87E-02 | 5,19E+00 | 1,4E+00 | 5,6E-01 | 5,6E-01 | 3,8E+00 | 6,1E-01 | 1,0E+00 | 1,0E+00 |
| 2,4E-01 | 0,628 | 0,024 | 0,049 | 0,299 | 4,8E-03 | 1,5E-03 | 6,6E-02 | gv | at | 1,49E-02 | 6,48E+00 | 1,2E+00 | 3,8E-01 | 3,5E-01 | 4,9E+00 | 5,2E-01 | 7,4E-01 | 4,2E-01 |
| 4,0E-01 | 0,582 | 0,016 | 0,039 | 0,363 | 5,0E-03 | 1,8E-03 | 1,0E-01 | gv | at | 1,34E-02 | 6,92E+00 | 1,2E+00 | 3,6E-01 | 3,3E-01 | 5,3E+00 | 4,9E-01 | 8,3E-01 | 4,0E-01 |
| 5,8E-01 | 0,503 | 0,012 | 0,042 | 0,443 | 4,2E-03 | 2,3E-03 | 1,5E-01 | gv | at | 1,22E-02 | 7,42E+00 | 1,0E+00 | 2,7E-01 | 2,4E-01 | 6,2E+00 | 4,6E-01 | 1,2E+00 | 4,2E-01 |

| 11224 |     | 11225 |       | 11121 |       |       |      |      |        |         |        |      |           |       |         |         |      |     |         |         |         |         |         |         |         |
|-------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|--------|---------|--------|------|-----------|-------|---------|---------|------|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0     | 2   | 0     | 2     | 0     | 2     |       |      |      |        |         |        |      |           |       |         |         |      |     |         |         |         |         |         |         |         |
| 80    | 163 | 92    | 342   | 299,4 | 2,00  | 2,13  | 0,80 | 1,41 | 0,471  | 0,00868 | 42,37  | 0,22 | 0,0010056 | 7,42  | 0,348   | 0,00986 | 38   | 14  | 1,7E+01 | 1,0E-01 | 1,7E-01 | 1,1E+00 | 4,9E+00 | 1,8E-02 | 9,1E-02 |
| 110   | 208 | 100   | 3,14  | 382,0 | 2,26  | 2,19  | 0,40 | 1,49 | 0,328  | 0,01056 | 72,42  | 0,33 | 0,0010024 | 4,34  | 0,293   | 0,01204 | 60   | 11  | 2,3E+01 | 8,3E-02 | 1,9E-01 | 1,1E+00 | 5,0E+00 | 2,3E-02 | 1,6E-01 |
| 128   | 242 | 118   | 2,73  | 444,5 | 2,13  | 2,13  | 0,94 | 1,52 | 0,311  | 0,01126 | 98,79  | 0,40 | 0,0010012 | 3,18  | 0,278   | 0,01280 | 71   | 32  | 2,6E+01 | 7,7E-02 | 1,1E-01 | 9,2E-01 | 4,2E+00 | 2,9E-02 | 2,1E-01 |
| 0     | 0   | 2     |       | 0,0   | 31,64 | 31,64 | 0,00 | 4,60 | 0,619  | 0,00612 | 44,30  | 0,70 | 0,0010130 | 14,71 | 0,010   | 0,07457 | 1096 | 0   | 0,0E+00 | 2,0E-02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 7,0E-03 | 1,4E+00 |
| 5     | 31  | 9     | 7,235 | 56,9  | 6,20  | 4,40  | 1,40 | 1,06 | 0,619  | 0,00612 | 46,03  | 1,16 | 0,0010124 | 14,11 | 0,220   | 0,00350 | 339  | 136 | 9,7E-01 | 3,6E-02 | 6,9E-02 | 4,8E-01 | 2,7E+00 | 8,4E-02 | 2,1E-01 |
| 10    | 44  | 19    | 34,27 | 80,8  | 2,60  | 2,40  | 2,00 | 0,74 | 2,787  | 0,00082 | 46,15  | 1,01 | 0,0010124 | 14,11 | 0,829   | 0,00097 | 183  | 169 | 3,4E-01 | 4,9E-02 | 5,0E-02 | 6,0E-01 | 2,2E+00 | 1,3E-01 | 1,1E-01 |
| 15    | 55  | 28    | 23,25 | 101,0 | 2,20  | 2,20  | 1,80 | 0,77 | 2,880  | 0,00079 | 46,30  | 0,75 | 0,0010124 | 14,06 | 2,132   | 0,00119 | 131  | 113 | 4,4E-01 | 5,6E-02 | 6,1E-02 | 6,9E-01 | 3,1E+00 | 1,1E-01 | 1,0E-01 |
| 20    | 66  | 44    | 14,80 | 121,2 | 2,20  | 2,10  | 3,20 | 0,88 | 2,340  | 0,00161 | 46,56  | 0,50 | 0,0010123 | 13,99 | 1,560   | 0,00164 | 86   | 134 | 8,2E-01 | 7,0E-02 | 5,6E-02 | 7,9E-01 | 3,4E+00 | 7,5E-02 | 9,9E-02 |
| 30    | 86  | 54    | 12,06 | 168,0 | 2,00  | 2,00  | 1,00 | 0,87 | 1,720  | 0,00146 | 47,43  | 0,44 | 0,0010115 | 13,73 | 1,472   | 0,00176 | 72   | 37  | 2,9E-01 | 7,6E-02 | 1,1E-01 | 1,4E+00 | 6,2E+00 | 7,0E-02 | 9,9E-02 |
| 40    | 106 | 72    | 9,04  | 194,7 | 2,00  | 2,20  | 1,30 | 1,06 | 1,216  | 0,00221 | 49,30  | 0,31 | 0,0010100 | 13,21 | 0,00176 | 0,00350 | 57   | 47  | 2,9E+00 | 6,6E-02 | 9,9E-02 | 1,3E+00 | 6,1E+00 | 4,9E-02 | 1,1E-01 |
| 50    | 130 | 86    | 7,57  | 238,8 | 2,40  | 2,40  | 1,40 | 1,22 | 0,687  | 0,00431 | 55,23  | 0,27 | 0,0010100 | 11,79 | 0,535   | 0,00591 | 53   | 31  | 7,0E+00 | 8,9E-02 | 1,2E-01 | 1,4E+00 | 6,3E+00 | 3,5E-02 | 1,3E-01 |
| 60    | 154 | 105   | 6,20  | 282,9 | 2,40  | 2,29  | 1,90 | 1,26 | 0,587  | 0,00529 | 63,62  | 0,26 | 0,0010068 | 10,24 | 0,504   | 0,00633 | 50   | 42  | 7,9E+00 | 9,1E-02 | 1,0E-01 | 1,3E+00 | 6,1E+00 | 3,7E-02 | 1,8E-01 |
| 71    | 178 | 121   | 5,38  | 326,9 | 2,18  | 2,31  | 1,45 | 1,32 | 0,494  | 0,00650 | 76,91  | 0,27 | 0,0010068 | 8,58  | 0,424   | 0,00778 | 52   | 33  | 1,1E+01 | 9,0E-02 | 1,1E-01 | 1,3E+00 | 6,1E+00 | 3,7E-02 | 1,8E-01 |
| 80    | 200 | 130   | 5,01  | 367,3 | 2,44  | 2,37  | 1,00 | 1,39 | 0,404  | 0,00628 | 92,22  | 0,30 | 0,0010062 | 7,08  | 0,366   | 0,00927 | 59   | 25  | 1,8E+01 | 8,4E-02 | 1,3E-01 | 1,2E+00 | 5,4E+00 | 4,0E-02 | 2,2E-01 |
| 90    | 223 | 146   | 4,46  | 409,6 | 2,30  | 2,35  | 1,60 | 1,43 | 0,373  | 0,00907 | 112,59 | 0,33 | 0,0010039 | 5,78  | 0,336   | 0,01028 | 64   | 44  | 1,8E+01 | 8,1E-02 | 9,8E-02 | 1,2E+00 | 5,6E+00 | 4,4E-02 | 2,7E-01 |
| 100   | 247 | 160   | 4,34  | 453,7 | 2,40  | 2,40  | 0,40 | 1,47 | 0,322  | 0,01080 | 140,34 | 0,39 | 0,0010027 | 4,64  | 0,307   | 0,01143 | 78   | 13  | 2,1E+01 | 7,3E-02 | 1,8E-01 | 1,3E+00 | 5,8E+00 | 5,2E-02 | 3,4E-01 |
| 0     | 0   | 2     |       | 0,0   | 70,68 | 70,68 | 0,00 | 7,98 | 0,099  | 0,03967 | 58,95  | 0,70 | 0,0010130 | 14,71 | 0,002   | 0,07489 | 2425 | 0   | 0,0E+00 | 1,3E-02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 7,0E-03 | 1,7E+00 |
| 2     | 31  | 20    | 72,73 | 56,9  | 15,60 | 10,08 | 9,00 | 2,42 | 0,099  | 0,03967 | 143,80 | 0,71 | 0,0010083 | 10,12 | 0,069   | 0,05075 | 559  | 335 | 1,4E+02 | 2,7E-02 | 2,8E-02 | 5,3E-01 | 2,4E+00 | 6,0E-02 | 1,6E+00 |
| 8     | 59  | 38    | 39,28 | 108,4 | 4,67  | 4,58  | 3,00 | 1,36 | 0,335  | 0,01029 | 156,85 | 0,89 | 0,0010075 | 9,33  | 0,388   | 0,00866 | 326  | 224 | 4,4E+00 | 3,6E-02 | 4,3E-02 | 1,3E+00 | 5,9E+00 | 1,4E-01 | 7,2E-01 |
| 14    | 86  | 50    | 29,09 | 158,0 | 4,50  | 4,67  | 2,00 | 1,52 | 0,373  | 0,00906 | 171,96 | 0,73 | 0,0010067 | 8,48  | 0,278   | 0,01280 | 278  | 122 | 2,9E+01 | 3,9E-02 | 5,8E-02 | 1,8E+00 | 8,0E+00 | 1,1E-01 | 8,1E-01 |
| 27    | 149 | 80    | 18,18 | 273,7 | 4,86  | 4,92  | 2,31 | 1,87 | 0,281  | 0,01444 | 260,89 | 0,66 | 0,0010037 | 5,58  | 0,149   | 0,02885 | 267  | 127 | 9,0E+01 | 4,0E-02 | 5,7E-02 | 3,4E+00 | 1,6E+01 | 9,5E-02 | 1,3E+00 |
| 34    | 184 | 98    | 14,84 | 339,0 | 5,00  | 4,93  | 2,57 | 2,01 | 0,148  | 0,02591 | 382,02 | 0,79 | 0,0010019 | 3,81  | 0,121   | 0,03192 | 320  | 149 | 4,5E+01 | 3,6E-02 | 5,0E-02 | 1,9E+00 | 8,4E+00 | 1,1E-01 | 1,9E+00 |
| 41    | 218 | 120   | 12,12 | 400,4 | 4,86  | 4,86  | 3,14 | 2,11 | 0,126  | 0,03101 | 451,84 | 0,96 | 0,0010007 | 2,84  | 0,103   | 0,03709 | 377  | 268 | 6,5E+01 | 3,3E-02 | 4,1E-02 | 1,8E+00 | 8,5E+00 | 1,4E-01 | 2,7E+00 |
| 0     | 0   | 2     |       | 0,0   | 3,44  | 3,44  | 0,00 | 1,51 | 5,232  | 0,00038 | 4,83   | 0,76 | 0,0010030 | 4,89  | 0,283   | 0,01255 | 118  | 0   | 0,0E+00 | 5,9E-02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 2,3E-03 | 1,7E-02 |
| 15    | 16  | 8     | 2,95  | 28,4  | 1,07  | 0,80  | 0,40 | 0,68 | 5,232  | 0,00038 | 4,83   | 0,76 | 0,0010030 | 4,89  | 0,283   | 0,00035 | 42   | 25  | 6,3E-02 | 9,9E-02 | 1,3E-01 | 6,1E-02 | 2,8E-01 | 2,4E+00 | 3,9E-03 |
| 30    | 24  | 12    | 1,97  | 44,1  | 0,53  | 0,53  | 0,27 | 0,43 | 12,655 | 0,00013 | 4,83   | 0,76 | 0,0010030 | 4,89  | 0,283   | 0,00013 | 30   | 17  | 1,2E-02 | 1,2E-01 | 1,8E-01 | 6,4E-02 | 2,8E-01 | 1,6E-02 | 2,8E-03 |
| 45    | 32  | 16    | 1,47  | 58,8  | 0,53  | 0,53  | 0,27 | 0,47 | 12,655 | 0,00013 | 4,83   | 0,57 | 0,0010030 | 4,88  | 9,491   | 0,00019 | 23   | 13  | 2,2E-02 | 1,3E-01 | 1,8E-01 | 7,6E-02 | 3,3E-01 | 1,2E-02 | 2,6E-03 |
| 60    | 40  | 18    | 1,31  | 73,5  | 0,53  | 0,57  | 0,13 | 0,52 | 8,408  | 0,00022 | 4,84   | 0,47 | 0,0010030 | 4,88  | 7,034   | 0,00027 | 21   | 5   | 4,0E-02 | 1,4E-01 | 2,8E-01 | 7,4E-02 | 3,4E-01 | 9,6E-03 | 2,7E-03 |
| 75    | 49  | 20    | 1,18  | 90,0  | 0,60  | 0,60  | 0,13 | 0,57 | 6,274  | 0,00031 | 4,85   | 0,40 | 0,0010030 | 4,87  | 5,333   | 0,00038 | 19   | 4   | 7,0E-02 | 1,5E-01 | 3,0E-01 | 7,9E-02 | 3,6E-01 | 7,7E-03 | 2,9E-03 |
| 90    | 58  | 21    | 1,12  | 106,5 | 0,60  | 0,63  | 0,07 | 0,61 | 4,786  | 0,00043 | 4,86   | 0,37 | 0,0010030 | 4,85  | 4,318   | 0,00048 | 19   | 2   | 1,1E-01 | 1,5E-01 | 4,5E-01 | 7,4E-02 | 3,4E-01 | 8,6E-03 | 3,1E-03 |
| 105   | 68  | 22    | 1,07  | 124,9 | 0,67  | 0,67  | 0,07 | 0,65 | 3,887  | 0,00055 | 4,89   | 0,33 | 0,0010029 | 4,83  | 3,534   | 0,00062 | 18   | 2   | 2,6E-01 | 1,5E-01 | 4,7E-01 | 7,8E-02 | 3,5E-01 | 5,7E-03 | 3,3E-03 |
| 120   | 78  | 23    | 1,03  | 143,3 | 0,67  | 0,71  | 0,07 | 0,70 | 3,131  | 0,00071 | 4,92   | 0,30 | 0,0010029 | 4,80  | 2,818   | 0,00081 | 17   | 2   | 1,8E-01 | 1,5E-01 | 5,0E-01 | 7,4E-02 | 3,5E-01 | 5,7E-03 | 3,3E-03 |
| 144   | 96  | 24    | 0,96  | 176,3 | 0,75  | 0,95  | 0,04 | 0,95 | 1,579  | 0,00162 | 5,12   | 0,23 | 0,0010012 | 4,61  | 1,132   | 0,00241 | 17   | 1   | 1,6E+00 | 1,0E-01 | 7,3E-01 | 1,1E-01 | 5,0E-01 | 2,7E-03 | 4,9E-03 |
| 165   | 120 | 26    | 0,91  | 220,4 | 1,14  | 1,00  | 0,10 | 1,03 | 1,014  | 0,00275 | 5,62   | 0,22 | 0,0010023 | 4,20  | 0,866   | 0,00323 | 18   | 2   | 2,5E+00 | 1,5E-01 | 4,9E-01 | 1,2E-01 | 5,4E-01 | 2,5E-03 | 5,6E-03 |
| 193   | 144 | 27    | 0,87  | 264,5 | 0,86  | 0,87  | 0,04 | 0,89 | 1,163  | 0,00233 | 6,02   | 0,25 | 0,0010018 | 3,92  | 1,282   | 0,00208 | 18   | 1   | 1,2E+00 | 1,5E-01 | 7,4E-01 | 1,3E-01 | 5,7E-01 | 3,4E-03 | 5,3E-03 |
| 220   | 168 | 28    | 0,84  | 308,6 | 0,69  | 0,84  | 0,04 | 0,89 | 1,371  | 0,00192 | 6,35   | 0,27 | 0,0010017 | 3,72  | 1,366   | 0,00182 | 19   | 1   | 1,1E+00 | 1,5E-01 | 7,1E-01 | 1,4E-01 | 6,3E-01 | 3,4E-03 | 5,4E-03 |
| 240   | 184 | 29    | 0,81  | 338,0 | 0,80  | 0,80  | 0,05 | 0,86 | 1,522  | 0,00169 | 6,53   | 0,28 | 0,0010017 | 3,61  | 1,522   | 0,00185 | 18   | 1   | 8,3E-01 | 1,5E-01 | 6,0E-01 | 9,8E-02 | 4,4E-01 | 4,0E-03 | 5,2E-03 |
| 265   | 204 | 30    | 0,79  | 374,7 | 0,80  | 0,75  | 0,04 | 0,82 | 1,732  | 0,00143 | 6,73   | 0,30 | 0,0010016 | 3,51  | 1,799   | 0,00138 | 18   | 1   | 6,2E-01 | 1,5E-01 | 6,5E-01 | 1,3E-01 | 5,8E-01 | 4,5E-03 | 5,1E-03 |
| 282   | 216 | 30    | 0,79  | 396,7 | 0,71  | 0,85  | 0,04 | 0,92 | 1,402  | 0,00187 | 6,90   | 0,25 | 0,0010015 | 3,45  | 1,238   | 0,00217 | 19   | 0   | 3,5E+00 | 1,5E-01 | 1,0E+00 | 7,5E-02 | 4,8E-01 | 3,6E-03 | 5,6E-03 |
| 302   | 236 | 30    | 0,79  | 433,5 | 1,00  | 1,00  | 0,00 | 1,08 | 0,900  | 0,00317 | 7,48   | 0,27 | 0,0010012 | 3,15  | 0,769   | 0,00384 | 20   | 0   | 1,4E+00 | 1,4E-01 | 1,0E+00 | 1,1E-01 | 4,8E-01 | 2,9E-03 | 7,9E-03 |
| 0     | 0   | 2     |       | 0,0   | 6,20  | 6,20  | 0,00 | 2,24 | 1,488  | 0,00174 | 8,68   | 0,70 | 0,0010030 | 4,90  | 0,087   | 0,04293 | 213  | 0   | 0,0E+00 | 4,4E-02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 2,3E-03 | 5,4E-02 |
| 10    | 20  | 8     | 5,32  | 36,7  | 2,00  | 1,50  | 0,60 | 0,86 | 1,488  | 0,00174 | 8,78   | 0,73 | 0         |       |         |         |      |     |         |         |         |         |         |         |         |

|         |       |       |       |       |         |         |         |    |    |          |          |         |         |         |         |         |         |         |  |
|---------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|----|----|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--|
| 1,8E+00 | 0,392 | 0,008 | 0,032 | 0,570 | 7,6E+03 | 5,3E+03 | 3,7E-01 | gv | at | 1,2E+02  | 7,63E+00 | 7,1E-01 | 1,6E-01 | 1,9E-01 | 5,0E+00 | 4,5E+01 | 1,5E+00 | 3,8E+01 |  |
| 1,7E+00 | 0,367 | 0,009 | 0,053 | 0,573 | 9,7E+03 | 2,0E+03 | 1,9E-01 | gv | at | 1,39E+02 | 6,81E+00 | 5,7E-01 | 1,5E-01 | 1,2E-01 | 6,0E+00 | 4,8E+01 | 8,8E+01 | 1,8E+01 |  |
| 1,3E+00 | 0,380 | 0,012 | 0,087 | 0,522 | 8,4E+03 | 1,1E+02 | 3,7E-01 | gv | at | 1,61E+02 | 5,91E+00 | 5,3E-01 | 1,3E-01 | 1,2E-01 | 3,9E+00 | 5,2E+01 | 1,9E+00 | 4,4E+01 |  |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,005 | 0,995 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 1,45E+01 | 9,99E-01 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 2,7E+03 | 1,4E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |  |
| 1,2E-01 | 0,544 | 0,094 | 0,230 | 0,132 | 1,9E-01 | 6,7E-02 | 1,9E-02 | gv | at | 9,23E-02 | 1,48E+00 | 4,0E-01 | 4,2E-01 | 4,2E-01 | 9,9E-01 | 1,3E+00 | 6,9E+01 | 8,3E+01 |  |
| 5,1E-02 | 0,670 | 0,149 | 0,125 | 0,056 | 1,1E-01 | 5,7E-02 | 3,7E-02 | gv | at | 5,92E-02 | 2,19E+00 | 6,0E-01 | 4,8E-01 | 4,7E-01 | 1,6E+00 | 1,1E+00 | 5,9E+01 | 6,2E+01 |  |
| 7,2E-02 | 0,709 | 0,111 | 0,106 | 0,073 | 5,9E-02 | 3,2E-02 | 5,2E-02 | gv | at | 4,21E-02 | 3,36E+00 | 6,9E-01 | 4,0E-01 | 4,2E-01 | 2,2E+00 | 8,4E+01 | 1,3E+00 | 1,5E+00 |  |
| 1,2E-01 | 0,715 | 0,073 | 0,094 | 0,117 | 3,0E-02 | 7,2E-02 | 2,3E-01 | gv | at | 2,83E-02 | 4,37E+00 | 1,0E+00 | 5,3E-01 | 5,0E-01 | 3,6E+00 | 6,9E+01 | 5,1E+01 | 5,0E+01 |  |
| 3,0E-01 | 0,746 | 0,038 | 0,082 | 0,165 | 3,0E-02 | 9,9E-03 | 1,1E-01 | gv | at | 2,06E-02 | 5,67E+00 | 9,2E-01 | 3,3E-01 | 3,2E-01 | 4,1E+00 | 5,8E+01 | 1,3E+00 | 8,2E+01 |  |
| 5,3E-01 | 0,663 | 0,022 | 0,054 | 0,261 | 1,8E-02 | 2,9E-02 | 3,8E-01 | gv | at | 1,68E-02 | 6,89E+00 | 8,1E-01 | 2,4E-01 | 2,3E-01 | 4,9E+00 | 5,1E+01 | 1,4E+00 | 5,8E+01 |  |
| 9,8E-01 | 0,549 | 0,014 | 0,053 | 0,385 | 1,2E-02 | 1,4E-02 | 4,3E-01 | gv | at | 1,62E-02 | 7,51E+00 | 8,4E-01 | 2,5E-01 | 2,4E-01 | 5,1E+00 | 4,8E+01 | 1,9E+00 | 8,3E+01 |  |
| 1,1E+00 | 0,511 | 0,019 | 0,059 | 0,420 | 9,1E-03 | 2,3E-02 | 8,3E-01 | gv | at | 1,49E-02 | 8,29E+00 | 8,4E-01 | 2,2E-01 | 2,1E-01 | 5,8E+00 | 4,6E+01 | 1,7E+00 | 6,3E+01 |  |
| 1,3E+00 | 0,469 | 0,013 | 0,062 | 0,457 | 7,9E-03 | 1,4E-02 | 6,5E-01 | gv | at | 1,46E-02 | 8,49E+00 | 7,7E-01 | 2,0E-01 | 1,9E-01 | 6,3E+00 | 4,5E+01 | 1,3E+00 | 4,2E+01 |  |
| 1,3E+00 | 0,432 | 0,014 | 0,079 | 0,474 | 6,8E-03 | 6,3E-03 | 3,6E-01 | gv | at | 1,52E-02 | 8,09E+00 | 7,4E-01 | 1,8E-01 | 1,8E-01 | 5,6E+00 | 4,6E+01 | 2,0E+00 | 6,8E+01 |  |
| 1,4E+00 | 0,418 | 0,015 | 0,089 | 0,478 | 7,1E-03 | 1,9E-02 | 8,0E-01 | gv | at | 1,44E-02 | 8,89E+00 | 6,8E-01 | 1,9E-01 | 1,6E-01 | 7,6E+00 | 4,4E+01 | 6,3E+01 | 1,7E+01 |  |
| 1,5E+00 | 0,402 | 0,016 | 0,107 | 0,475 | 7,9E-03 | 1,4E-03 | 1,0E-01 | gv | at | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,2E+03 | 1,4E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |  |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,001 | 0,999 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 9,26E-02 | 3,08E+00 | 9,0E-02 | 6,0E-02 | 5,8E-02 | 1,3E+00 | 1,0E+00 | 1,6E+00 | 6,6E+01 |  |
| 9,9E-01 | 0,176 | 0,017 | 0,489 | 0,319 | 9,4E-02 | 1,9E+00 | 7,8E-01 | in | at | 5,72E-02 | 3,72E+00 | 1,2E-01 | 6,0E-02 | 5,6E-02 | 1,8E+00 | 8,3E+01 | 1,5E+00 | 4,3E+01 |  |
| 6,1E-01 | 0,471 | 0,050 | 0,258 | 0,221 | 8,6E-02 | 2,0E-01 | 3,2E-01 | gv | at | 4,01E-02 | 4,68E+00 | 1,3E-01 | 4,4E-02 | 4,1E-02 | 2,3E+00 | 6,9E+01 | 2,5E+00 | 4,7E+01 |  |
| 1,0E+00 | 0,478 | 0,030 | 0,218 | 0,274 | 7,8E-02 | 8,9E-02 | 2,8E-01 | gv | at | 1,1E-01  | 1,1E+00  | 1,1E+00 | 1,1E+00 | 1,1E+00 | 1,7E+00 | 9,7E+01 | 1,5E+01 | 2,4E+01 |  |
| 3,9E+00 | 0,392 | 0,011 | 0,147 | 0,449 | 1,1E-01 | 2,4E-01 | 1,3E+00 | gv | at | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,4E-02 | 1,7E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |  |
| 2,7E+00 | 0,282 | 0,017 | 0,286 | 0,415 | 4,2E-02 | 1,7E-01 | 1,0E+00 | in | at | 8,86E-02 | 1,13E+00 | 2,9E-01 | 3,1E-01 | 2,9E-01 | 4,6E-01 | 1,6E+00 | 3,9E+01 | 5,0E+01 |  |
| 2,9E+00 | 0,242 | 0,018 | 0,365 | 0,395 | 4,0E-02 | 2,9E-01 | 1,5E+00 | in | at | 5,97E-02 | 1,30E+00 | 1,0E+00 | 1,3E+00 | 1,2E+00 | 1,2E+00 | 1,1E+00 | 2,2E+01 | 5,0E+01 |  |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,123 | 0,877 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 2,92E-02 | 2,04E+00 | 1,9E+00 | 1,2E+00 | 1,1E+00 | 1,7E+00 | 9,7E+01 | 1,5E+01 | 2,4E+01 |  |
| 5,1E-03 | 0,756 | 0,134 | 0,048 | 0,083 | 2,0E-02 | 1,9E+00 | 1,7E-03 | gv | at | 2,02E-02 | 2,53E+00 | 1,7E+00 | 1,1E+00 | 8,6E-01 | 2,4E+00 | 9,0E+01 | 1,2E+01 | 1,1E+01 |  |
| 2,7E-03 | 0,747 | 0,191 | 0,030 | 0,032 | 1,1E-02 | 4,3E-04 | 9,0E-04 | gv | at | 1,83E-02 | 2,81E+00 | 1,7E+00 | 1,0E+00 | 8,0E-01 | 2,5E+00 | 7,6E+01 | 1,3E+01 | 1,0E+01 |  |
| 4,3E-03 | 0,804 | 0,126 | 0,027 | 0,044 | 8,3E-03 | 3,8E-04 | 1,9E-03 | gv | at | 1,66E-02 | 2,72E+00 | 1,6E+00 | 8,9E-01 | 7,1E-01 | 2,9E+00 | 7,2E+01 | 1,5E+01 | 9,4E+02 |  |
| 6,1E-03 | 0,801 | 0,103 | 0,030 | 0,096 | 5,1E-03 | 7,4E-05 | 6,8E-04 | gv | at | 1,23E-02 | 3,32E+00 | 1,0E+00 | 3,9E-01 | 2,9E-01 | 2,8E+00 | 6,1E+01 | 1,8E+01 | 4,4E+02 |  |
| 9,1E-03 | 0,800 | 0,079 | 0,030 | 0,092 | 4,1E-03 | 7,0E-05 | 9,3E-04 | gv | at | 1,32E-02 | 3,08E+00 | 9,2E-01 | 3,4E-01 | 2,7E-01 | 2,3E+00 | 6,2E+01 | 4,2E+01 | 9,5E+02 |  |
| 1,1E-02 | 0,781 | 0,070 | 0,032 | 0,117 | 3,2E-03 | 1,6E-05 | 3,7E-04 | gv | at | 1,40E-02 | 3,19E+00 | 1,4E+00 | 6,0E-01 | 5,9E-01 | 3,1E+00 | 6,1E+01 | 1,4E+01 | 4,4E+02 |  |
| 1,5E-02 | 0,768 | 0,056 | 0,032 | 0,143 | 2,9E-03 | 1,6E-05 | 4,8E-04 | gv | at | 1,46E-02 | 2,76E+00 | 1,9E+00 | 9,8E-01 | 7,5E-01 | 3,0E+00 | 6,3E+01 | 1,7E+01 | 6,3E+02 |  |
| 1,8E-02 | 0,740 | 0,049 | 0,035 | 0,176 | 2,4E-03 | 1,4E-05 | 5,0E-04 | gv | at | 1,48E-02 | 2,76E+00 | 1,9E+00 | 9,8E-01 | 7,5E-01 | 3,0E+00 | 6,3E+01 | 1,7E+01 | 6,3E+02 |  |
| 5,9E-02 | 0,626 | 0,015 | 0,027 | 0,332 | 2,9E-03 | 8,3E-06 | 5,4E-04 | gv | at | 1,24E-02 | 3,32E+00 | 1,0E+00 | 3,9E-01 | 2,9E-01 | 2,8E+00 | 6,1E+01 | 1,8E+01 | 4,4E+02 |  |
| 9,2E-02 | 0,644 | 0,011 | 0,028 | 0,419 | 2,8E-03 | 4,8E-05 | 2,7E-03 | gv | at | 1,40E-02 | 2,99E+00 | 1,6E+00 | 8,0E-01 | 4,8E-01 | 3,1E+00 | 6,1E+01 | 1,4E+01 | 4,4E+02 |  |
| 7,3E-02 | 0,607 | 0,016 | 0,025 | 0,352 | 2,8E-03 | 7,2E-06 | 6,0E-04 | gv | at | 1,46E-02 | 2,76E+00 | 1,9E+00 | 9,8E-01 | 7,5E-01 | 3,0E+00 | 6,3E+01 | 1,7E+01 | 6,3E+02 |  |
| 4,4E-02 | 0,647 | 0,027 | 0,035 | 0,292 | 2,2E-03 | 1,1E-05 | 6,6E-04 | gv | at | 1,24E-02 | 3,17E+00 | 1,9E+00 | 9,8E-01 | 7,5E-01 | 3,0E+00 | 6,3E+01 | 1,7E+01 | 6,3E+02 |  |
| 5,1E-02 | 0,652 | 0,024 | 0,027 | 0,267 | 2,8E-03 | 9,3E-06 | 6,1E-04 | gv | at | 1,24E-02 | 3,17E+00 | 1,9E+00 | 9,8E-01 | 7,5E-01 | 3,0E+00 | 6,3E+01 | 1,7E+01 | 6,3E+02 |  |
| 3,9E-02 | 0,608 | 0,029 | 0,048 | 0,315 | 1,8E-03 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | gv | at | 1,16E-02 | 3,20E+00 | 1,3E+00 | 5,7E-01 | 5,7E-01 | 3,9E+00 | 5,5E+01 | 6,0E+00 | 0,0E+00 |  |
| 8,6E-02 | 0,524 | 0,014 | 0,037 | 0,425 | 2,2E-03 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | gv | at | 1,23E-01 | 1,24E+00 | 7,7E-02 | 8,3E-02 | 7,8E-02 | 3,6E+01 | 1,9E+00 | 8,5E+01 | 4,0E+01 |  |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,042 | 0,958 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 1,01E-01 | 1,14E+00 | 5,0E-01 | 8,0E-01 | 7,4E-01 | 6,9E+01 | 1,5E+00 | 2,0E+01 | 3,8E+01 |  |
| 1,7E-02 | 0,652 | 0,088 | 0,115 | 0,145 | 2,4E-02 | 5,2E-03 | 3,9E-03 | gv | at |          |          |         |         |         |         |         |         |         |  |
| 5,2E-03 | 0,682 | 0,209 | 0,057 | 0,042 | 1,8E-02 | 7,8E-04 | 1,1E-03 | gv | at |          |          |         |         |         |         |         |         |         |  |

Tabelas

|       |     |     |     |       |       |       |       |      |      |       |         |       |      |           |      |       |         |      |     |         |         |         |         |         |         |         |
|-------|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|---------|-------|------|-----------|------|-------|---------|------|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 11122 | 30  | 36  | 17  | 2,50  | 66,1  | 0,60  | 0,75  | 0,60 | 0,55 | 8,388 | 0,00022 | 8,79  | 0,69 | 0,0010029 | 4,94 | 5,790 | 0,00034 | 40   | 34  | 6,0E+02 | 1,0E-01 | 1,1E-01 | 7,4E+02 | 3,3E-01 | 1,9E+02 | 6,9E-03 |
|       | 40  | 54  | 22  | 1,93  | 92,7  | 0,90  | 0,90  | 0,90 | 0,72 | 4,021 | 0,00063 | 8,82  | 0,45 | 0,0010029 | 4,82 | 2,589 | 0,00089 | 32   | 19  | 3,0E+01 | 1,1E-01 | 1,5E-01 | 1,0E+01 | 4,7E-01 | 1,0E+02 | 8,0E-03 |
|       | 50  | 64  | 28  | 1,82  | 99,2  | 0,90  | 0,90  | 0,80 | 0,70 | 3,277 | 0,00067 | 8,86  | 0,40 | 0,0010029 | 4,80 | 2,886 | 0,00078 | 26   | 20  | 2,4E+01 | 1,3E-01 | 1,5E-01 | 9,8E+02 | 4,4E-01 | 1,0E+02 | 7,1E-03 |
|       | 60  | 61  | 34  | 1,25  | 112,0 | 0,70  | 0,58  | 0,60 | 0,54 | 5,448 | 0,00037 | 8,87  | 0,45 | 0,0010029 | 4,79 | 5,152 | 0,00032 | 21   | 22  | 5,3E+02 | 1,4E-01 | 1,4E-01 | 9,4E+02 | 4,3E-01 | 1,0E+02 | 5,9E-03 |
|       | 75  | 69  | 41  | 1,04  | 124,9 | 0,47  | 0,67  | 0,47 | 0,66 | 4,710 | 0,00044 | 8,90  | 0,33 | 0,0010029 | 4,78 | 3,418 | 0,00064 | 18   | 13  | 1,7E+01 | 1,5E-01 | 1,8E-01 | 1,0E+01 | 4,7E-01 | 1,0E+02 | 5,9E-03 |
|       | 90  | 81  | 50  | 0,85  | 148,8 | 0,87  | 0,83  | 0,80 | 0,88 | 2,188 | 0,00109 | 9,08  | 0,22 | 0,0010028 | 4,69 | 1,435 | 0,00181 | 15   | 11  | 9,7E+01 | 1,7E-01 | 2,0E-01 | 1,8E-01 | 7,9E-01 | 1,0E+02 | 7,6E-03 |
|       | 105 | 93  | 54  | 0,79  | 170,8 | 0,80  | 0,83  | 0,27 | 0,90 | 1,435 | 0,00181 | 9,26  | 0,21 | 0,0010028 | 4,55 | 1,329 | 0,00199 | 14   | 5   | 1,1E+00 | 1,7E-01 | 3,0E-01 | 1,3E-01 | 5,9E-01 | 5,2E-03 | 7,8E-03 |
|       | 120 | 93  | 57  | 0,75  | 194,7 | 0,87  | 0,88  | 0,20 | 0,97 | 1,193 | 0,00229 | 9,26  | 0,19 | 0,0010024 | 4,35 | 1,057 | 0,00282 | 14   | 3   | 1,8E+00 | 1,7E-01 | 3,0E-01 | 1,4E-01 | 6,1E-01 | 4,6E-03 | 8,7E-03 |
|       | 140 | 124 | 61  | 0,70  | 227,8 | 0,90  | 0,90  | 0,20 | 1,01 | 1,018 | 0,00274 | 10,58 | 0,19 | 0,0010021 | 4,02 | 0,934 | 0,00304 | 14   | 3   | 2,3E+00 | 1,7E-01 | 3,0E-01 | 1,8E-01 | 8,0E-01 | 4,4E-03 | 9,5E-03 |
|       | 160 | 142 | 63  | 0,68  | 280,8 | 0,90  | 0,90  | 0,10 | 1,02 | 0,939 | 0,00304 | 11,50 | 0,20 | 0,0010018 | 3,70 | 0,904 | 0,00316 | 15   | 2   | 2,4E+00 | 1,7E-01 | 5,0E-01 | 1,8E-01 | 8,0E-01 | 4,7E-03 | 1,0E+02 |
|       | 180 | 160 | 66  | 0,64  | 333,9 | 0,90  | 0,88  | 0,15 | 1,03 | 0,839 | 0,00392 | 12,43 | 0,21 | 0,0010015 | 3,42 | 0,913 | 0,00312 | 16   | 3   | 2,4E+00 | 1,8E-01 | 4,0E-01 | 1,8E-01 | 8,0E-01 | 5,0E-03 | 1,1E+02 |
|       | 210 | 186 | 74  | 0,57  | 341,6 | 0,87  | 0,90  | 0,27 | 1,08 | 0,879 | 0,00326 | 14,05 | 0,21 | 0,0010011 | 3,03 | 0,770 | 0,00383 | 16   | 5   | 3,4E+00 | 1,6E-01 | 3,0E-01 | 2,2E-01 | 1,1E+00 | 4,9E-03 | 1,3E+02 |
|       | 240 | 214 | 82  | 0,52  | 393,1 | 0,93  | 0,98  | 0,27 | 1,22 | 0,645 | 0,00473 | 17,11 | 0,21 | 0,0010005 | 2,49 | 0,533 | 0,00594 | 17   | 5   | 7,1E+00 | 1,9E-01 | 3,0E-01 | 2,5E-01 | 1,1E+00 | 4,5E-03 | 1,7E+02 |
|       | 270 | 245 | 88  | 0,49  | 450,0 | 1,03  | 1,03  | 0,13 | 1,31 | 0,482 | 0,00569 | 22,54 | 0,25 | 0,0009999 | 1,89 | 0,438 | 0,00761 | 22   | 3   | 1,0E+01 | 1,4E-01 | 3,9E-01 | 2,5E-01 | 1,1E+00 | 5,1E-03 | 2,3E+02 |
|       | 0   | 0   | 2   |       | 0,0   | 11,14 | 1,14  | 0,00 | 3,31 | 0,678 | 0,00445 | 15,60 | 0,70 | 0,0010030 | 4,90 | 0,027 | 0,07077 | 382  | 0   | 0,0E+00 | 3,3E-02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 2,3E-03 | 1,7E-01 |
|       | 6   | 20  | 6   | 12,74 | 36,7  | 3,33  | 2,22  | 0,67 | 0,95 | 5,022 | 0,00040 | 15,92 | 1,19 | 0,0010029 | 4,80 | 1,133 | 0,00241 | 158  | 66  | 1,8E+00 | 5,1E-02 | 7,9E-02 | 7,9E-02 | 3,9E-01 | 2,0E-02 | 3,9E-02 |
|       | 15  | 30  | 14  | 5,46  | 55,1  | 1,11  | 1,06  | 0,89 | 0,60 | 6,233 | 0,00031 | 15,95 | 0,89 | 0,0010029 | 4,79 | 5,117 | 0,00039 | 61   | 44  | 7,8E-02 | 8,3E-02 | 9,7E-02 | 1,7E-01 | 7,8E-01 | 3,7E-02 | 1,4E-02 |
|       | 25  | 40  | 20  | 3,82  | 73,5  | 1,00  | 0,90  | 0,80 | 0,58 | 6,476 | 0,00030 | 15,97 | 0,82 | 0,0010029 | 4,78 | 4,654 | 0,00046 | 40   | 42  | 9,8E-02 | 1,0E-01 | 1,0E-01 | 2,4E-01 | 1,8E-01 | 1,1E+00 | 2,9E-02 |
|       | 40  | 52  | 32  | 2,39  | 95,5  | 0,80  | 0,80  | 0,60 | 0,60 | 6,476 | 0,00030 | 15,97 | 0,82 | 0,0010029 | 4,77 | 3,037 | 0,00074 | 33   | 31  | 2,2E-01 | 1,1E-01 | 1,5E-01 | 1,8E-01 | 7,9E-01 | 1,3E+02 | 1,4E-02 |
|       | 50  | 60  | 40  | 1,91  | 110,2 | 0,80  | 0,85  | 0,80 | 0,69 | 4,034 | 0,00032 | 16,01 | 0,47 | 0,0010029 | 4,77 | 1,622 | 0,00157 | 29   | 18  | 7,6E-01 | 1,2E-01 | 1,5E-01 | 1,6E-01 | 7,9E-01 | 1,3E+02 | 1,6E-02 |
|       | 60  | 69  | 46  | 1,68  | 126,7 | 0,80  | 1,00  | 0,60 | 0,84 | 2,194 | 0,00109 | 16,14 | 0,35 | 0,0010028 | 4,73 | 1,193 | 0,00194 | 23   | 11  | 1,1E+00 | 1,3E-01 | 2,0E-01 | 1,9E-01 | 8,0E-01 | 1,1E+02 | 1,8E-02 |
|       | 70  | 80  | 50  | 1,33  | 168,0 | 1,10  | 1,15  | 0,40 | 1,00 | 1,225 | 0,00219 | 16,56 | 0,29 | 0,0010027 | 4,62 | 0,981 | 0,00286 | 27   | 10  | 2,1E+00 | 1,2E-01 | 2,1E-01 | 1,7E-01 | 7,9E-01 | 9,3E-03 | 1,9E+02 |
|       | 80  | 92  | 54  | 1,42  | 189,0 | 1,20  | 1,05  | 0,40 | 0,84 | 1,177 | 0,00230 | 17,00 | 0,30 | 0,0010025 | 4,44 | 1,193 | 0,00228 | 24   | 11  | 1,4E+00 | 1,3E-01 | 2,0E-01 | 1,9E-01 | 8,0E-01 | 1,1E+02 | 1,8E-02 |
|       | 90  | 119 | 64  | 1,19  | 218,6 | 0,90  | 0,95  | 0,30 | 0,90 | 1,506 | 0,00171 | 17,70 | 0,29 | 0,0010024 | 4,32 | 1,764 | 0,00194 | 23   | 11  | 1,8E+00 | 1,4E-01 | 2,4E-01 | 1,9E-01 | 8,0E-01 | 1,1E+02 | 1,8E-02 |
|       | 100 | 110 | 61  | 1,25  | 202,0 | 0,90  | 0,90  | 0,30 | 0,83 | 1,764 | 0,00142 | 17,43 | 0,32 | 0,0010025 | 4,39 | 1,578 | 0,00160 | 24   | 8   | 7,1E-01 | 1,3E-01 | 2,3E-01 | 1,6E-01 | 7,9E-01 | 1,3E+02 | 1,8E-02 |
|       | 120 | 129 | 67  | 1,14  | 236,9 | 1,00  | 1,26  | 0,30 | 1,21 | 0,772 | 0,00381 | 18,66 | 0,22 | 0,0010022 | 4,10 | 0,566 | 0,00565 | 23   | 6   | 6,2E+00 | 1,3E-01 | 2,7E-01 | 1,5E-01 | 6,7E-01 | 6,5E-03 | 2,4E+02 |
|       | 143 | 164 | 72  | 1,06  | 301,2 | 1,52  | 1,40  | 0,22 | 1,38 | 0,449 | 0,00730 | 28,18 | 0,29 | 0,0010010 | 2,92 | 0,375 | 0,00603 | 20   | 5   | 1,4E+01 | 1,2E-01 | 3,0E-01 | 3,7E-01 | 1,7E+00 | 6,9E-03 | 3,7E+02 |
|       | 150 | 173 | 74  | 1,03  | 317,8 | 1,29  | 1,19  | 0,29 | 1,18 | 0,519 | 0,00613 | 27,63 | 0,31 | 0,0010008 | 2,77 | 0,594 | 0,00522 | 31   | 7   | 5,7E+00 | 1,2E-01 | 2,4E-01 | 1,1E-01 | 5,1E-01 | 9,8E-03 | 3,9E+02 |
|       | 170 | 195 | 88  | 0,87  | 353,2 | 1,10  | 1,15  | 0,70 | 1,21 | 0,639 | 0,00476 | 30,59 | 0,30 | 0,0010005 | 2,50 | 0,657 | 0,00563 | 29   | 18  | 6,4E+00 | 1,2E-01 | 1,5E-01 | 3,0E-01 | 1,9E+00 | 9,8E-03 | 3,9E+02 |
|       | 190 | 219 | 94  | 0,81  | 402,2 | 1,20  | 1,13  | 0,30 | 1,21 | 0,582 | 0,00534 | 34,55 | 0,33 | 0,0010003 | 2,21 | 0,557 | 0,00663 | 30   | 8   | 6,4E+00 | 1,2E-01 | 2,3E-01 | 3,3E-01 | 1,9E+00 | 9,8E-03 | 3,9E+02 |
|       | 210 | 240 | 101 | 0,76  | 440,8 | 1,05  | 1,05  | 0,35 | 1,15 | 0,640 | 0,00477 | 37,65 | 0,38 | 0,0010001 | 2,03 | 0,638 | 0,00479 | 31   | 10  | 4,9E+00 | 1,2E-01 | 2,0E-01 | 3,1E-01 | 1,9E+00 | 1,9E-02 | 4,0E+02 |
|       | 0   | 0   | 2   |       | 0,0   | 31,42 | 3,142 | 0,00 | 6,80 | 0,208 | 0,01176 | 43,99 | 0,70 | 0,0010030 | 4,90 | 0,003 | 0,07497 | 1078 | 0   | 0,0E+00 | 2,0E-02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 2,9E-03 | 1,4E+00 |
|       | 7   | 42  | 16  | 13,47 | 77,1  | 8,00  | 4,00  | 2,00 | 1,68 | 0,885 | 0,00319 | 53,86 | 0,83 | 0,0010021 | 4,04 | 0,205 | 0,01614 | 251  | 139 | 4,7E+01 | 4,1E-02 | 5,5E-02 | 2,5E-01 | 1,1E+00 | 2,2E-02 | 2,1E-01 |
|       | 14  | 56  | 24  | 8,99  | 102,9 | 2,00  | 1,92  | 1,14 | 0,92 | 0,885 | 0,00319 | 53,86 | 1,17 | 0,0010021 | 4,00 | 1,245 | 0,00215 | 170  | 112 | 1,3E+00 | 4,9E-02 | 6,1E-02 | 2,4E-01 | 1,1E+00 | 6,4E-02 | 1,0E-01 |
|       | 20  | 67  | 36  | 5,99  | 123,1 | 1,33  | 1,67  | 2,00 | 0,92 | 1,647 | 0,00164 | 54,13 | 0,90 | 0,0010020 | 3,96 | 1,283 | 0,00212 | 119  | 150 | 1,3E+00 | 5,9E-02 | 7,9E-02 | 2,9E-01 | 1,3E+00 | 4,9E-02 | 1,0E-01 |
|       | 30  | 82  | 48  | 4,49  | 150,5 | 1,50  | 1,70  | 1,20 | 1,03 | 1,214 | 0,00222 | 54,87 | 0,67 | 0,0010020 | 3,93 | 0,982 | 0,00321 | 93   | 67  | 2,5E+00 | 6,9E-02 | 7,9E-02 | 4,2E-01 | 1,9E+00 | 4,9E-02 | 9,9E-02 |
|       | 40  | 101 | 64  | 3,37  | 185,5 | 1,90  | 1,75  | 1,60 | 1,17 | 0,842 | 0,00344 | 56,84 | 0,51 | 0,0010019 | 3,79 | 0,613 | 0,00502 | 73   | 68  | 6,3E+00 | 7,6E-02 | 7,9E-02 | 5,1E-01 | 2,3E+00 | 3,0E-02 | 9,9E-02 |
|       | 50  | 117 | 86  | 2,51  | 214,9 | 1,60  | 1,65  | 2,20 | 1,21 | 0,690 | 0,00436 | 59,46 | 0,42 | 0,0010017 | 3,62 | 0,545 | 0,00579 | 57   | 77  | 6,7E+00 | 8,8E-02 | 7,4E-02 | 4,3E-01 | 2,0E+00 | 2,7E-02 | 9,9E-02 |
|       | 60  | 134 | 95  | 2,27  | 246,1 | 1,70  | 1,65  | 0,90 | 1,28 | 0,545 | 0,00579 | 63,91 | 0,41 | 0,0010014 | 3,37 | 0,489 | 0,00651 | 55   | 31  | 8,2E+00 | 8,7E-02 | 1,2E-01 | 4,6E-01 | 2,1E+00 | 2,6E-02 | 1,1E-01 |
|       | 70  | 150 | 110 | 1,96  | 275,5 | 1,60  | 1,80  | 1,50 | 1,28 | 0,534 | 0,00605 | 68,71 | 0,39 | 0,0010012 | 3,14 | 0,467 | 0,00695 | 52   | 49  | 9,2E+00 | 9,0E-02 | 9,2E-02 | 4,4E-01 | 2,0E+00 | 2,9E-02 | 1,1E-01 |
|       | 100 | 198 | 150 | 1,44  | 363,7 | 1,60  | 1,60  | 1,33 | 1,42 | 0,467 | 0,00895 | 89,65 | 0,37 | 0,0010005 | 2,40 | 0,342 | 0,01003 | 50   | 42  | 1,7E+01 | 9,2E-02 | 1,0E-01 | 1,2E+00 | 6,9E+00 | 2,9E-02 | 1,4E-01 |
|       | 0   | 0   | 2   |       | 0,0   |       |       |      |      |       |         |       |      |           |      |       |         |      |     |         |         |         |         |         |         |         |

|         |       |       |       |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|---------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 4,8E-03 | 0,708 | 0,182 | 0,083 | 0,046 | 1,0E-02 | 1,8E-03 | 3,3E-03 | 7,1E-01 | 7,5E-01 | 7,4E-01 | 9,5E-01 | 1,2E+00 | 4,4E-01 | 6,0E-01 |
| 1,6E-02 | 0,760 | 0,074 | 0,058 | 0,118 | 6,8E-03 | 1,3E-03 | 6,9E-03 | 6,7E-01 | 3,9E-01 | 3,7E-01 | 1,3E+00 | 9,4E-01 | 6,4E-01 | 5,6E-01 |
| 1,8E-02 | 0,732 | 0,077 | 0,083 | 0,138 | 3,7E-03 | 1,4E-03 | 1,2E-02 | 8,0E-01 | 6,3E-01 | 5,2E-01 | 1,6E+00 | 8,6E-01 | 7,4E-01 | 7,5E-01 |
| 1,0E-02 | 0,750 | 0,126 | 0,041 | 0,083 | 2,9E-03 | 1,1E-03 | 1,1E-02 | 1,7E+00 | 1,4E+00 | 1,4E+00 | 2,1E+00 | 8,5E-01 | 4,9E-01 | 1,0E+00 |
| 1,8E-02 | 0,755 | 0,073 | 0,043 | 0,129 | 2,4E-03 | 6,9E-04 | 1,0E-02 | 1,4E+00 | 6,4E-01 | 8,2E-01 | 2,6E+00 | 7,0E-01 | 5,9E-01 | 7,0E-01 |
| 6,9E-02 | 0,665 | 0,022 | 0,031 | 0,282 | 2,2E-03 | 1,3E-03 | 4,2E-02 | 9,4E-01 | 3,7E-01 | 3,6E-01 | 2,9E+00 | 5,7E-01 | 1,3E+00 | 7,2E-01 |
| 7,4E-02 | 0,599 | 0,024 | 0,036 | 0,341 | 1,2E-03 | 1,9E-04 | 1,3E-02 | 1,0E+00 | 4,1E-01 | 3,6E-01 | 3,9E+00 | 5,2E-01 | 6,8E-01 | 3,2E-01 |
| 9,7E-02 | 0,553 | 0,019 | 0,036 | 0,393 | 1,1E-03 | 1,0E-04 | 1,0E-02 | 9,8E-01 | 3,6E-01 | 3,1E-01 | 4,2E+00 | 4,9E-01 | 6,1E-01 | 2,3E-01 |
| 1,5E-01 | 0,525 | 0,013 | 0,028 | 0,433 | 1,4E-03 | 1,4E-04 | 1,5E-02 | 1,0E+00 | 3,5E-01 | 3,1E-01 | 4,3E+00 | 4,8E-01 | 6,6E-01 | 2,2E-01 |
| 1,5E-01 | 0,515 | 0,014 | 0,030 | 0,441 | 1,3E-03 | 3,6E-06 | 5,6E-03 | 1,1E+00 | 4,0E-01 | 3,2E-01 | 5,2E+00 | 4,5E-01 | 3,7E-01 | 1,1E-01 |
| 1,5E-01 | 0,520 | 0,015 | 0,032 | 0,433 | 1,4E-03 | 8,4E-06 | 1,0E-02 | 1,2E+00 | 4,3E-01 | 3,8E-01 | 4,7E+00 | 4,7E-01 | 5,2E-01 | 1,7E-01 |
| 2,4E-01 | 0,494 | 0,010 | 0,025 | 0,472 | 1,8E-03 | 3,9E-04 | 3,9E-02 | 9,7E-01 | 2,6E-01 | 2,3E-01 | 4,2E+00 | 4,5E-01 | 1,2E+00 | 2,7E-01 |
| 3,3E-01 | 0,415 | 0,007 | 0,028 | 0,560 | 1,7E-03 | 4,2E-04 | 4,6E-02 | 9,1E-01 | 2,6E-01 | 2,3E-01 | 4,2E+00 | 4,5E-01 | 1,2E+00 | 2,7E-01 |
| 3,9E-01 | 0,373 | 0,008 | 0,036 | 0,584 | 1,8E-03 | 1,3E-04 | 1,8E-02 | 7,6E-01 | 2,3E-01 | 1,9E-01 | 4,6E+00 | 4,5E-01 | 7,0E-01 | 1,3E-01 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,013 | 0,987 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 4,4E-03 | 1,6E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 2,0E-02 | 0,508 | 0,130 | 0,230 | 0,132 | 4,2E-02 | 8,4E-03 | 2,8E-03 | 3,5E-02 | 6,0E-02 | 4,6E-02 | 2,1E-01 | 2,0E+00 | 8,0E-01 | 3,0E-01 |
| 8,0E-03 | 0,651 | 0,211 | 0,094 | 0,044 | 3,0E-02 | 9,0E-03 | 6,7E-03 | 3,1E-01 | 4,2E-01 | 4,2E-01 | 6,2E-01 | 1,5E+00 | 5,0E-01 | 8,4E-01 |
| 1,1E-02 | 0,734 | 0,156 | 0,061 | 0,049 | 2,3E-02 | 3,5E-03 | 6,0E-03 | 6,2E-01 | 7,0E-01 | 6,8E-01 | 1,1E+00 | 1,2E+00 | 3,6E-01 | 6,7E-01 |
| 2,0E-02 | 0,796 | 0,095 | 0,042 | 0,057 | 1,6E-02 | 6,8E-03 | 2,0E-02 | 1,0E+00 | 8,2E-01 | 8,3E-01 | 1,7E+00 | 9,7E-01 | 5,4E-01 | 1,0E+00 |
| 2,4E-02 | 0,737 | 0,094 | 0,082 | 0,107 | 5,6E-03 | 2,8E-03 | 2,1E-02 | 9,8E-01 | 6,1E-01 | 6,1E-01 | 2,1E+00 | 8,2E-01 | 7,2E-01 | 9,4E-01 |
| 4,7E-02 | 0,681 | 0,055 | 0,068 | 0,196 | 3,9E-03 | 1,3E-03 | 2,2E-02 | 6,2E-01 | 3,3E-01 | 3,3E-01 | 2,5E+00 | 6,8E-01 | 8,4E-01 | 6,0E-01 |
| 8,7E-02 | 0,583 | 0,033 | 0,067 | 0,306 | 2,6E-03 | 5,6E-04 | 1,8E-02 | 6,5E-01 | 2,3E-01 | 2,1E-01 | 3,0E+00 | 5,0E-01 | 6,1E-01 | 3,5E-01 |
| 8,7E-02 | 0,605 | 0,036 | 0,061 | 0,298 | 2,3E-03 | 5,7E-04 | 1,2E-02 | 6,2E-01 | 3,4E-01 | 3,1E-01 | 3,2E+00 | 6,0E-01 | 7,3E-01 | 3,8E-01 |
| 6,9E-02 | 0,648 | 0,056 | 0,066 | 0,228 | 1,9E-03 | 4,5E-04 | 1,6E-02 | 6,1E-01 | 5,3E-01 | 5,3E-01 | 3,5E+00 | 6,1E-01 | 5,9E-01 | 4,4E-01 |
| 5,8E-02 | 0,654 | 0,052 | 0,063 | 0,231 | 2,0E-03 | 2,6E-04 | 1,1E-02 | 6,3E+00 | 6,0E-01 | 5,4E-01 | 4,0E+00 | 5,8E-01 | 4,8E-01 | 3,3E-01 |
| 1,4E-01 | 0,465 | 0,020 | 0,074 | 0,441 | 1,3E-03 | 2,3E-04 | 1,0E-02 | 6,9E-01 | 2,0E-01 | 1,7E-01 | 4,0E+00 | 5,5E-01 | 5,5E-01 | 3,2E-01 |
| 6,7E-01 | 0,376 | 0,007 | 0,038 | 0,579 | 3,4E-03 | 4,0E-04 | 3,4E-02 | 6,1E-01 | 1,4E-01 | 1,2E-01 | 3,9E+00 | 4,8E-01 | 8,7E-01 | 1,5E-01 |
| 1,1E-01 | 0,425 | 0,037 | 0,125 | 0,413 | 1,0E-03 | 2,1E-04 | 1,3E-02 | 7,2E-01 | 2,4E-01 | 2,1E-01 | 3,7E+00 | 5,3E-01 | 8,3E-01 | 2,4E-01 |
| 2,8E-01 | 0,473 | 0,016 | 0,066 | 0,456 | 2,7E-03 | 3,3E-03 | 1,3E-01 | 7,9E-01 | 2,3E-01 | 2,2E-01 | 3,3E+00 | 5,3E-01 | 1,9E+00 | 6,1E-01 |
| 3,2E-01 | 0,467 | 0,015 | 0,065 | 0,462 | 2,7E-03 | 6,8E-04 | 4,4E-02 | 7,9E-01 | 2,6E-01 | 2,3E-01 | 4,2E+00 | 5,0E-01 | 9,1E-01 | 2,7E-01 |
| 2,6E-01 | 0,492 | 0,020 | 0,064 | 0,423 | 2,5E-03 | 8,8E-04 | 6,0E-02 | 9,3E-01 | 3,2E-01 | 2,9E-01 | 4,2E+00 | 5,1E-01 | 9,6E-01 | 3,3E-01 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,002 | 0,998 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,6E-03 | 1,4E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 2,5E-01 | 0,344 | 0,030 | 0,291 | 0,336 | 5,4E-02 | 1,3E-01 | 6,3E-02 | 1,8E-02 | 1,5E-02 | 1,4E-02 | 4,0E-01 | 1,3E+00 | 3,6E+00 | 6,0E-01 |
| 5,1E-02 | 0,525 | 0,139 | 0,223 | 0,111 | 2,8E-02 | 1,8E-02 | 2,2E-02 | 1,4E-01 | 1,7E-01 | 1,6E-01 | 8,2E-01 | 1,3E+00 | 6,2E-01 | 6,0E-01 |
| 5,4E-02 | 0,593 | 0,115 | 0,103 | 0,110 | 2,3E-02 | 4,6E-02 | 7,0E-02 | 2,2E-01 | 2,0E-01 | 2,1E-01 | 1,1E+00 | 1,1E+00 | 1,4E+00 | 1,2E+00 |
| 1,2E-01 | 0,520 | 0,061 | 0,138 | 0,181 | 1,8E-02 | 1,7E-02 | 7,2E-02 | 2,7E-01 | 1,8E-01 | 1,7E-01 | 1,7E+00 | 9,5E-01 | 1,2E+00 | 7,1E-01 |
| 2,5E-01 | 0,576 | 0,034 | 0,112 | 0,278 | 1,2E-02 | 2,9E-02 | 2,1E-01 | 2,8E-01 | 1,4E-01 | 1,4E-01 | 2,1E+00 | 7,1E-01 | 2,0E+00 | 9,1E-01 |
| 3,6E-01 | 0,518 | 0,032 | 0,117 | 0,333 | 6,2E-03 | 4,3E-01 | 3,6E-02 | 2,8E-01 | 1,4E-01 | 1,4E-01 | 2,6E+00 | 6,2E-01 | 3,0E+00 | 1,3E+00 |
| 3,6E-01 | 0,483 | 0,027 | 0,110 | 0,380 | 4,8E-03 | 6,7E-03 | 1,5E-01 | 3,6E-01 | 1,5E-01 | 1,4E-01 | 3,6E+00 | 5,6E-01 | 1,5E+00 | 5,5E-01 |
| 3,8E-01 | 0,483 | 0,027 | 0,115 | 0,395 | 4,0E-03 | 1,4E-02 | 3,4E-01 | 3,9E-01 | 1,5E-01 | 1,5E-01 | 3,4E+00 | 5,6E-01 | 2,5E+00 | 9,4E-01 |
| 1,5E+00 | 0,430 | 0,008 | 0,050 | 0,511 | 8,4E-03 | 3,3E-02 | 1,1E+00 | 4,0E-01 | 1,2E-01 | 1,2E-01 | 4,3E+00 | 4,8E-01 | 2,8E+00 | 8,3E-01 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,000 | 1,000 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 7,9E-04 | 1,4E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 1,8E-01 | 0,444 | 0,078 | 0,286 | 0,183 | 7,3E-02 | 1,7E-01 | 9,9E-02 | 6,7E-02 | 4,0E-02 | 3,9E-02 | 6,6E-01 | 1,3E+00 | 1,7E+00 | 6,9E-01 |

Tabelas

|       |     |     |     |       |       |       |       |      |      |        |         |        |      |           |      |       |         |     |     |         |         |         |         |         |         |         |
|-------|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-------|------|------|--------|---------|--------|------|-----------|------|-------|---------|-----|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 11125 | 20  | 64  | 43  | 9,87  | 117,6 | 2,80  | 2,95  | 1,90 | 1,38 | 0,620  | 0,00496 | 96,31  | 0,76 | 0,0010025 | 4,41 | 0,375 | 0,00900 | 180 | 120 | 1,4E+01 | 4,8E-02 | 5,9E-02 | 8,7E-01 | 3,9E+00 | 5,3E-02 | 2,8E-01 |
|       | 30  | 59  | 64  | 6,53  | 174,5 | 3,10  | 3,00  | 2,10 | 1,60 | 0,363  | 0,00937 | 110,69 | 0,58 | 0,0010012 | 3,33 | 0,240 | 0,01521 | 142 | 101 | 3,5E+01 | 5,4E-02 | 6,4E-02 | 9,2E-01 | 4,1E+00 | 4,2E-02 | 3,3E-01 |
|       | 40  | 124 | 80  | 5,31  | 227,8 | 2,90  | 2,80  | 1,60 | 1,65 | 0,257  | 0,01406 | 136,65 | 0,59 | 0,0010010 | 3,11 | 0,212 | 0,01747 | 140 | 79  | 4,8E+01 | 5,5E-02 | 7,3E-02 | 8,1E-01 | 3,7E+00 | 4,0E-02 | 4,0E-01 |
|       | 50  | 153 | 94  | 4,62  | 291,0 | 2,90  | 2,70  | 1,40 | 1,63 | 0,245  | 0,01483 | 167,37 | 0,66 | 0,0010006 | 2,84 | 0,224 | 0,01645 | 146 | 77  | 4,0E+01 | 5,3E-02 | 7,4E-02 | 8,6E-01 | 3,9E+00 | 5,0E-02 | 4,5E-01 |
|       | 60  | 178 | 112 | 3,79  | 326,9 | 2,60  | 2,28  | 1,80 | 1,46 | 0,313  | 0,01115 | 187,29 | 0,73 | 0,0010003 | 2,27 | 0,311 | 0,01125 | 138 | 110 | 2,1E+01 | 5,5E-02 | 6,2E-02 | 8,9E-01 | 4,0E+00 | 6,6E-02 | 4,3E-01 |
|       | 90  | 240 | 150 | 2,83  | 440,8 | 2,07  | 2,07  | 1,27 | 1,46 | 0,379  | 0,00889 | 232,56 | 0,75 | 0,0009999 | 1,83 | 0,313 | 0,01116 | 128 | 79  | 2,0E+01 | 5,7E-02 | 7,3E-02 | 2,4E+00 | 1,1E+01 | 7,5E-02 | 4,8E-01 |
|       | 0   | 0   | 4,9 |       | 0,0   | 2,20  | 2,20  | 0,00 | 1,12 | 4,468  | 0,00047 | 7,55   | 0,70 | 0,0010030 | 4,90 | 0,692 | 0,00435 | 100 | 0   | 0,0E+00 | 6,5E-02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 6,7E-03 | 1,7E-02 |
|       | 15  | 18  | 8   | 4,62  | 33,1  | 1,20  | 0,87  | 0,21 | 0,52 | 11,750 | 0,00015 | 7,57   | 0,75 | 0,0010030 | 4,89 | 6,932 | 0,00027 | 62  | 19  | 4,2E-02 | 8,2E-02 | 1,5E-01 | 1,1E-01 | 5,0E-01 | 2,3E-02 | 6,6E-03 |
|       | 30  | 26  | 16  | 2,31  | 47,8  | 0,53  | 0,67  | 0,53 | 0,50 | 11,750 | 0,00015 | 7,57   | 0,75 | 0,0010030 | 4,89 | 7,614 | 0,00024 | 36  | 32  | 3,4E-02 | 1,1E-01 | 1,5E-01 | 8,1E-02 | 4,1E-01 | 1,8E-02 | 5,1E-03 |
|       | 45  | 38  | 18  | 2,05  | 69,8  | 0,80  | 0,93  | 0,13 | 0,73 | 3,885  | 0,00065 | 7,60   | 0,45 | 0,0010030 | 4,96 | 2,467 | 0,00095 | 34  | 5   | 3,3E-01 | 1,1E-01 | 2,9E-01 | 1,2E-01 | 5,6E-01 | 8,7E-03 | 7,1E-03 |
|       | 60  | 54  | 22  | 1,68  | 99,2  | 1,07  | 1,03  | 0,27 | 0,87 | 2,012  | 0,00121 | 7,73   | 0,34 | 0,0010029 | 4,79 | 1,487 | 0,00174 | 28  | 8   | 9,0E-01 | 1,2E-01 | 2,4E-01 | 1,3E-01 | 5,9E-01 | 5,9E-03 | 8,0E-03 |
|       | 75  | 69  | 25  | 1,48  | 126,7 | 1,00  | 1,00  | 0,20 | 0,88 | 1,688  | 0,00161 | 7,80   | 0,32 | 0,0010028 | 4,68 | 1,444 | 0,00180 | 26  | 5   | 9,8E-01 | 1,3E-01 | 2,8E-01 | 1,2E-01 | 5,3E-01 | 5,7E-03 | 7,9E-03 |
|       | 90  | 84  | 27  | 1,37  | 154,3 | 1,00  | 1,00  | 0,13 | 0,90 | 1,444  | 0,00180 | 8,12   | 0,30 | 0,0010026 | 4,56 | 1,337 | 0,00197 | 25  | 3   | 1,1E+00 | 1,3E-01 | 3,5E-01 | 1,2E-01 | 5,4E-01 | 5,4E-03 | 8,1E-03 |
|       | 105 | 99  | 30  | 1,23  | 181,8 | 1,00  | 0,97  | 0,20 | 0,90 | 1,431  | 0,00182 | 8,35   | 0,29 | 0,0010025 | 4,43 | 1,332 | 0,00198 | 23  | 5   | 1,1E+00 | 1,4E-01 | 2,9E-01 | 1,2E-01 | 5,4E-01 | 5,4E-03 | 8,1E-03 |
|       | 120 | 113 | 31  | 1,19  | 207,8 | 0,93  | 1,01  | 0,07 | 0,95 | 1,215  | 0,00221 | 8,64   | 0,28 | 0,0010024 | 4,28 | 1,123 | 0,00243 | 23  | 2   | 1,8E+00 | 1,4E-01 | 5,2E-01 | 1,1E-01 | 5,0E-01 | 4,9E-03 | 8,8E-03 |
|       | 142 | 137 | 32  | 1,16  | 251,6 | 1,09  | 1,07  | 0,05 | 1,02 | 0,989  | 0,00280 | 9,33   | 0,27 | 0,0010020 | 3,96 | 0,913 | 0,00312 | 24  | 1   | 2,4E+00 | 1,3E-01 | 6,4E-01 | 1,8E-01 | 8,0E-01 | 4,8E-03 | 1,0E-02 |
|       | 160 | 156 | 34  | 1,09  | 286,5 | 1,08  | 1,08  | 0,11 | 1,05 | 0,905  | 0,00315 | 9,98   | 0,27 | 0,0010018 | 3,70 | 0,848 | 0,00341 | 24  | 3   | 2,8E+00 | 1,3E-01 | 4,1E-01 | 1,4E-01 | 6,2E-01 | 4,6E-03 | 1,1E-02 |
|       | 180 | 189 | 38  | 0,97  | 347,1 | 1,10  | 1,08  | 0,13 | 1,09 | 0,839  | 0,00345 | 11,33  | 0,28 | 0,0010015 | 3,28 | 0,747 | 0,00387 | 25  | 3   | 3,6E+00 | 1,3E-01 | 3,7E-01 | 2,3E-01 | 1,0E+00 | 4,6E-03 | 1,2E-02 |
|       | 220 | 221 | 43  | 0,86  | 405,9 | 1,07  | 1,01  | 0,17 | 1,06 | 0,862  | 0,00354 | 12,65  | 0,29 | 0,0010010 | 2,92 | 0,819 | 0,00385 | 24  | 4   | 3,0E+00 | 1,3E-01 | 3,2E-01 | 2,3E-01 | 1,0E+00 | 5,2E-03 | 1,3E-02 |
|       | 240 | 240 | 47  | 0,79  | 440,8 | 0,95  | 0,95  | 0,20 | 1,03 | 0,922  | 0,00308 | 13,42  | 0,30 | 0,0010008 | 2,75 | 0,896 | 0,00319 | 23  | 5   | 2,5E+00 | 1,3E-01 | 2,9E-01 | 1,5E-01 | 6,9E-01 | 5,7E-03 | 1,3E-02 |
|       | 0   | 0   | 4,9 |       | 0,0   | 5,80  | 5,80  | 0,00 | 2,14 | 0,323  | 0,01017 | 19,89  | 0,70 | 0,0010030 | 4,90 | 0,100 | 0,03834 | 263 | 0   | 0,0E+00 | 4,0E-02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 5,7E-03 | 1,2E-01 |
|       | 8   | 24  | 8   | 12,18 | 44,1  | 4,00  | 3,22  | 0,52 | 1,40 | 21,06  | 0,01026 | 21,06  | 0,65 | 0,0010026 | 4,46 | 0,366 | 0,00980 | 168 | 37  | 1,6E+01 | 4,7E-02 | 1,1E-01 | 1,2E-01 | 5,2E-01 | 1,2E-02 | 7,1E-02 |
|       | 15  | 46  | 19  | 5,13  | 84,5  | 2,44  | 1,72  | 1,22 | 1,00 | 1,245  | 0,00215 | 22,23  | 0,68 | 0,0010025 | 4,39 | 0,981 | 0,00286 | 91  | 69  | 2,1E+00 | 6,8E-02 | 7,8E-02 | 2,1E-01 | 9,7E-01 | 1,9E-02 | 3,8E-02 |
|       | 25  | 56  | 35  | 2,79  | 102,9 | 1,00  | 1,80  | 1,80 | 1,14 | 1,136  | 0,00240 | 22,55  | 0,40 | 0,0010024 | 4,32 | 0,664 | 0,00467 | 52  | 54  | 4,5E+00 | 8,9E-02 | 8,8E-02 | 1,4E-01 | 6,1E-01 | 1,2E-02 | 3,6E-02 |
|       | 35  | 78  | 44  | 2,22  | 143,3 | 2,20  | 2,00  | 0,90 | 1,53 | 0,425  | 0,00778 | 26,69  | 0,30 | 0,0010017 | 3,65 | 0,270 | 0,01324 | 45  | 23  | 2,7E+01 | 9,1E-02 | 1,4E-01 | 2,4E-01 | 1,1E+00 | 7,2E-03 | 5,3E-02 |
|       | 45  | 96  | 56  | 1,74  | 176,3 | 1,80  | 1,70  | 1,20 | 1,41 | 0,374  | 0,00904 | 30,89  | 0,32 | 0,0010012 | 3,16 | 0,346 | 0,00892 | 45  | 32  | 1,7E+01 | 9,6E-02 | 1,1E-01 | 1,9E-01 | 8,7E-01 | 9,1E-03 | 5,3E-02 |
|       | 60  | 120 | 64  | 1,52  | 220,4 | 1,60  | 1,67  | 0,53 | 1,45 | 0,380  | 0,00947 | 37,78  | 0,35 | 0,0010006 | 2,58 | 0,321 | 0,01082 | 49  | 16  | 1,9E+01 | 9,3E-02 | 1,6E-01 | 2,7E-01 | 1,2E+00 | 1,0E-02 | 6,3E-02 |
|       | 75  | 146 | 75  | 1,30  | 268,2 | 1,73  | 1,77  | 0,73 | 1,62 | 0,286  | 0,01241 | 49,78  | 0,38 | 0,0010000 | 1,96 | 0,194 | 0,01594 | 55  | 23  | 3,8E+01 | 8,7E-02 | 1,3E-01 | 2,8E-01 | 1,3E+00 | 1,0E-02 | 8,8E-02 |
|       | 90  | 173 | 79  | 1,23  | 317,8 | 1,80  | 1,80  | 0,27 | 1,88 | 0,222  | 0,01684 | 68,64  | 0,48 | 0,0009994 | 1,42 | 0,207 | 0,01803 | 72  | 11  | 4,7E+01 | 7,8E-02 | 2,0E-01 | 2,7E-01 | 1,2E+00 | 1,0E-02 | 1,2E-01 |
|       | 105 | 200 | 84  | 1,16  | 387,3 | 1,80  | 1,97  | 0,33 | 1,87 | 0,173  | 0,02187 | 97,50  | 0,59 | 0,0009990 | 1,00 | 0,149 | 0,02582 | 95  | 16  | 9,0E+01 | 6,6E-02 | 1,6E-01 | 2,5E-01 | 1,1E+00 | 1,4E-02 | 1,9E-01 |
|       | 120 | 232 | 88  | 1,11  | 426,1 | 2,13  | 1,97  | 0,27 | 1,90 | 0,148  | 0,02582 | 140,00 | 0,81 | 0,0009987 | 0,70 | 0,142 | 0,02712 | 130 | 18  | 9,9E+01 | 5,7E-02 | 1,5E-01 | 2,9E-01 | 1,0E+00 | 2,0E-02 | 2,7E-01 |
|       | 125 | 241 | 90  | 1,08  | 442,7 | 1,80  | 1,80  | 0,40 | 1,75 | 0,170  | 0,02244 | 149,89 | 0,93 | 0,0009987 | 0,65 | 0,161 | 0,02086 | 136 | 31  | 6,1E+01 | 5,5E-02 | 1,2E-01 | 9,7E-02 | 4,4E-01 | 2,4E-02 | 2,7E-01 |
|       | 0   | 0   | 4,9 |       | 0,0   | 13,35 | 13,35 | 0,00 | 3,73 | 0,165  | 0,02308 | 45,79  | 0,70 | 0,0010030 | 4,90 | 0,079 | 0,07313 | 606 | 0   | 0,0E+00 | 2,6E-02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 5,7E-03 | 6,1E-01 |
|       | 6   | 42  | 14  | 16,03 | 77,1  | 7,00  | 4,60  | 1,52 | 1,78 | 0,869  | 0,00318 | 60,44  | 0,95 | 0,0010018 | 3,74 | 0,172 | 0,02016 | 314 | 120 | 2,3E+01 | 3,6E-02 | 5,9E-02 | 2,6E-01 | 1,2E+00 | 2,7E-01 |         |
|       | 12  | 54  | 20  | 11,22 | 99,2  | 2,00  | 2,00  | 0,89 | 0,89 | 0,869  | 0,00318 | 60,44  | 0,95 | 0,0010018 | 3,74 | 0,172 | 0,02016 | 314 | 120 | 2,3E+01 | 3,6E-02 | 5,9E-02 | 2,6E-01 | 1,2E+00 | 2,7E-01 |         |
|       | 20  | 70  | 32  | 7,01  | 128,6 | 2,00  | 1,85  | 1,50 | 0,97 | 1,600  | 0,00169 | 80,85  | 1,03 | 0,0010018 | 3,69 | 1,081 | 0,00265 | 149 | 128 | 1,7E+00 | 5,3E-02 | 5,7E-02 | 4,2E-01 | 1,9E+00 | 6,1E-02 | 1,1E-01 |
|       | 30  | 87  | 52  | 4,31  | 168,8 | 1,70  | 1,65  | 2,00 | 1,01 | 1,389  | 0,00194 | 61,57  | 0,72 | 0,0010017 | 3,64 | 0,938 | 0,00302 | 96  | 120 | 2,3E+00 | 6,8E-02 | 5,9E-02 | 4,9E-01 | 2,2E+00 | 4,9E-02 | 1,0E-01 |
|       | 40  | 103 | 72  | 3,12  | 189,2 | 1,80  | 1,65  | 2,00 | 1,13 | 0,938  | 0,00479 | 63,09  | 0,63 | 0,0010014 | 3,56 | 0,677 | 0,00467 | 72  | 89  | 4,0E+00 | 7,8E-02 | 6,9E-02 | 4,7E-01 | 2,1E+00 | 3,9E-02 | 1,0E-01 |
|       | 60  | 137 | 91  | 2,47  | 251,6 | 1,70  | 1,72  | 1,20 | 1,23 | 0,638  | 0,00611 | 66,37  | 0,46 | 0,0010011 | 3,38 | 0,531 | 0,00687 | 66  | 46  | 7,1E+00 | 8,0E-02 | 9,5E-02 | 4,7E-01 | 2,1E+00 | 3,9E-02 | 1,0E-01 |
|       | 75  | 163 | 110 | 2,04  | 289,4 | 1,73  | 1,80  | 1,27 | 1,50 | 0,386  | 0,00865 | 84,09  | 0,40 | 0,0010007 | 3,16 | 0,476 | 0,00880 | 64  | 27  | 8,8E+00 | 8,0E-02 | 1,3E-01 | 4,7E-01 | 2,1E+00 | 2,8E-02 | 1,2E-01 |
|       | 90  | 194 | 130 | 1,73  | 356,3 | 2,07  | 2,03  | 1,33 | 1,33 | 0,239  | 0,01428 | 116,68 | 0,44 | 0,0010005 | 1,92 | 0,200 | 0,01866 | 74  | 49  | 5,7E+01 | 7,5E-02 | 9,2E-02 | 6,5E-01 | 2,9E+00 | 2,4E-02 | 2,4E-01 |
|       | 105 | 224 | 146 | 1,56  | 411,4 | 2     |       |      |      |        |         |        |      |           |      |       |         |     |     |         |         |         |         |         |         |         |

|         |       |       |       |       |         |         |         |    |    |          |          |         |         |         |         |         |         |         |
|---------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|----|----|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 3,8E-01 | 0,544 | 0,033 | 0,178 | 0,246 | 5,9E-02 | 9,9E-02 | 2,0E-01 | gv | at | 5,29E-02 | 3,14E+00 | 1,2E-01 | 5,1E-02 | 4,9E-02 | 1,3E+00 | 3,1E-01 | 2,0E+00 | 6,4E-01 |
| 8,1E-01 | 0,436 | 0,019 | 0,158 | 0,387 | 2,8E-02 | 9,2E-02 | 4,7E-01 | gv | at | 4,05E-02 | 4,46E+00 | 1,2E-01 | 4,3E-02 | 4,2E-02 | 1,7E+00 | 7,3E-01 | 3,1E+00 | 7,0E-01 |
| 9,8E-01 | 0,368 | 0,019 | 0,179 | 0,433 | 1,7E-02 | 4,3E-02 | 3,9E-01 | gv | at | 3,65E-02 | 5,05E+00 | 1,4E-01 | 4,7E-02 | 4,4E-02 | 2,1E+00 | 6,7E-01 | 2,7E+00 | 5,5E-01 |
| 9,8E-01 | 0,367 | 0,022 | 0,193 | 0,419 | 1,6E-02 | 3,8E-02 | 3,6E-01 | gv | at | 3,61E-02 | 5,17E+00 | 1,6E-01 | 5,8E-02 | 5,4E-02 | 2,4E+00 | 6,6E-01 | 2,3E+00 | 5,2E-01 |
| 7,8E-01 | 0,415 | 0,031 | 0,203 | 0,331 | 1,4E-02 | 5,6E-02 | 5,1E-01 | gv | at | 3,74E-02 | 6,19E+00 | 2,4E-01 | 9,2E-02 | 9,0E-02 | 2,6E+00 | 6,6E-01 | 2,4E+00 | 7,9E-01 |
| 2,0E+00 | 0,463 | 0,015 | 0,098 | 0,404 | 3,4E-02 | 7,4E-02 | 9,5E-01 | gv | at | 3,04E-02 | 5,98E+00 | 3,3E-01 | 1,2E-01 | 1,1E-01 | 3,5E+00 | 6,0E-01 | 1,8E+00 | 6,1E-01 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,258 | 0,744 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 2,2E-02 | 1,3E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 7,2E-03 | 0,751 | 0,155 | 0,045 | 0,049 | 3,4E-02 | 6,9E-04 | 7,4E-04 | gv | at | 9,42E-02 | 6,68E-01 | 3,2E-01 | 4,3E-01 | 3,9E-01 | 5,2E-01 | 1,7E+00 | 1,5E-01 | 2,4E-01 |
| 4,8E-03 | 0,760 | 0,160 | 0,042 | 0,038 | 1,5E-02 | 2,1E-03 | 3,2E-03 | gv | at | 4,97E-02 | 1,50E+00 | 8,4E-01 | 7,4E-01 | 7,4E-01 | 9,5E-01 | 1,3E+00 | 3,6E-01 | 8,0E-01 |
| 2,0E-02 | 0,777 | 0,065 | 0,044 | 0,124 | 9,8E-03 | 1,2E-04 | 1,0E-03 | gv | at | 2,80E-02 | 2,28E+00 | 5,8E-01 | 3,4E-01 | 2,8E-01 | 1,5E+00 | 9,2E-01 | 2,2E-01 | 1,4E-01 |
| 4,2E-02 | 0,702 | 0,032 | 0,043 | 0,223 | 5,9E-03 | 4,5E-04 | 5,4E-03 | gv | at | 2,42E-02 | 2,81E+00 | 5,6E-01 | 2,6E-01 | 2,3E-01 | 1,5E+00 | 8,2E-01 | 5,6E-01 | 2,6E-01 |
| 4,5E-02 | 0,665 | 0,032 | 0,045 | 0,257 | 3,7E-03 | 2,0E-04 | 4,0E-03 | gv | at | 2,21E-02 | 2,91E+00 | 6,9E-01 | 3,3E-01 | 2,8E-01 | 1,9E+00 | 7,5E-01 | 4,6E-01 | 2,0E-01 |
| 5,1E-02 | 0,646 | 0,030 | 0,045 | 0,279 | 3,2E-03 | 8,2E-05 | 2,5E-03 | gv | at | 2,02E-02 | 3,19E+00 | 7,8E-01 | 3,8E-01 | 3,1E-01 | 2,2E+00 | 7,0E-01 | 3,4E-01 | 1,3E-01 |
| 6,4E-02 | 0,640 | 0,028 | 0,043 | 0,289 | 2,8E-03 | 1,8E-04 | 5,1E-03 | gv | at | 1,98E-02 | 3,18E+00 | 9,1E-01 | 4,3E-01 | 3,7E-01 | 2,2E+00 | 6,9E-01 | 5,0E-01 | 2,1E-01 |
| 5,9E-02 | 0,603 | 0,027 | 0,048 | 0,322 | 2,4E-03 | 1,8E-05 | 9,9E-04 | gv | at | 1,70E-02 | 3,70E+00 | 9,0E-01 | 4,3E-01 | 3,3E-01 | 3,0E+00 | 6,2E-01 | 2,2E-01 | 6,8E-02 |
| 1,2E-01 | 0,576 | 0,015 | 0,033 | 0,376 | 3,6E-03 | 1,4E-05 | 1,0E-03 | gv | at | 1,58E-02 | 3,79E+00 | 8,8E-01 | 4,1E-01 | 3,0E-01 | 3,3E+00 | 5,9E-01 | 1,7E-01 | 4,2E-02 |
| 9,8E-02 | 0,550 | 0,018 | 0,044 | 0,388 | 2,9E-03 | 6,4E-05 | 3,2E-03 | gv | at | 1,84E-02 | 3,37E+00 | 9,2E-01 | 3,9E-01 | 3,2E-01 | 2,6E+00 | 6,1E-01 | 3,9E-01 | 1,0E-01 |
| 1,3E-01 | 0,535 | 0,011 | 0,029 | 0,426 | 4,2E-03 | 1,6E-04 | 7,8E-03 | gv | at | 1,62E-02 | 3,39E+00 | 9,4E-01 | 3,9E-01 | 3,3E-01 | 2,6E+00 | 6,0E-01 | 5,0E-01 | 1,2E-01 |
| 1,7E-01 | 0,548 | 0,012 | 0,030 | 0,410 | 3,9E-03 | 2,5E-04 | 1,2E-02 | gv | at | 1,67E-02 | 3,37E+00 | 1,1E+00 | 4,8E-01 | 4,0E-01 | 2,7E+00 | 6,0E-01 | 5,8E-01 | 1,7E-01 |
| 1,0E-01 | 0,553 | 0,021 | 0,047 | 0,379 | 2,3E-03 | 2,3E-04 | 9,9E-03 | gv | at | 1,70E-02 | 3,39E+00 | 1,3E+00 | 5,6E-01 | 4,8E-01 | 2,7E+00 | 6,0E-01 | 6,5E-01 | 2,1E-01 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,047 | 0,953 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 8,5E-03 | 1,2E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 7,8E-02 | 0,420 | 0,046 | 0,257 | 0,277 | 3,3E-02 | 5,0E-03 | 4,4E-03 | gv | at | 1,72E-01 | 1,37E+00 | 1,8E-02 | 1,8E-02 | 1,5E-02 | 3,0E-01 | 1,5E+00 | 1,1E+00 | 1,6E-01 |
| 6,0E-02 | 0,647 | 0,057 | 0,116 | 0,181 | 2,8E-02 | 2,5E-02 | 3,5E-02 | gv | at | 1,1E-01  | 2,09E+00 | 1,1E-01 | 1,1E-01 | 1,1E-01 | 7,0E-01 | 1,2E+00 | 1,6E+00 | 7,1E-01 |
| 6,2E-02 | 0,553 | 0,049 | 0,147 | 0,251 | 6,2E-03 | 1,4E-02 | 6,1E-02 | gv | at | 5,59E-02 | 3,86E+00 | 1,6E-01 | 9,0E-02 | 9,0E-02 | 1,2E+00 | 8,1E-01 | 2,7E+00 | 1,0E+00 |
| 3,2E-01 | 0,389 | 0,012 | 0,086 | 0,513 | 5,3E-03 | 6,3E-03 | 9,5E-02 | gv | at | 3,92E-02 | 3,35E+00 | 1,1E-01 | 4,4E-02 | 4,1E-02 | 1,6E+00 | 6,5E-01 | 2,9E+00 | 4,5E-01 |
| 2,5E-01 | 0,382 | 0,018 | 0,104 | 0,496 | 2,9E-03 | 8,1E-03 | 1,5E-01 | gv | at | 3,86E-02 | 5,60E+00 | 1,5E-01 | 6,8E-02 | 6,6E-02 | 1,8E+00 | 6,3E-01 | 3,3E+00 | 7,1E-01 |
| 3,7E-01 | 0,380 | 0,014 | 0,088 | 0,518 | 3,9E-03 | 2,3E-03 | 6,7E-02 | gv | at | 3,30E-02 | 6,08E+00 | 1,8E-01 | 7,7E-02 | 6,9E-02 | 2,4E+00 | 5,9E-01 | 1,7E+00 | 3,2E-01 |
| 4,9E-01 | 0,320 | 0,012 | 0,101 | 0,567 | 3,8E-03 | 5,1E-03 | 1,3E-01 | gv | at | 3,13E-02 | 6,03E+00 | 1,6E-01 | 5,6E-02 | 5,2E-02 | 2,2E+00 | 5,8E-01 | 2,7E+00 | 4,2E-01 |
| 5,1E-01 | 0,298 | 0,014 | 0,134 | 0,557 | 4,1E-03 | 8,2E-04 | 2,9E-02 | gv | at | 3,08E-02 | 5,99E+00 | 1,4E-01 | 5,6E-02 | 4,7E-02 | 2,6E+00 | 5,8E-01 | 1,2E+00 | 1,5E-01 |
| 5,8E-01 | 0,249 | 0,014 | 0,187 | 0,550 | 4,8E-03 | 1,6E-03 | 3,9E-02 | gv | at | 3,20E-02 | 5,29E+00 | 1,1E-01 | 3,8E-02 | 3,2E-02 | 2,2E+00 | 6,1E-01 | 1,7E+00 | 1,7E-01 |
| 6,0E-01 | 0,244 | 0,016 | 0,232 | 0,503 | 6,5E-03 | 1,6E-03 | 3,0E-02 | gv | at | 3,60E-02 | 4,69E+00 | 9,8E-02 | 3,7E-02 | 3,1E-02 | 2,0E+00 | 6,6E-01 | 1,9E+00 | 1,4E-01 |
| 1,4E-01 | 0,182 | 0,046 | 0,504 | 0,268 | 2,2E-03 | 1,2E-03 | 1,5E-02 | in | at | 1,82E-01 | 7,95E+00 | 1,2E-01 | 4,8E-02 | 4,2E-02 | 9,8E-02 | 1,2E+00 | 1,6E+00 | 2,2E-01 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,009 | 0,991 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 3,7E-03 | 1,1E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 2,9E-01 | 0,311 | 0,027 | 0,318 | 0,345 | 6,0E-02 | 3,0E-02 | 5,4E-02 | in | at | 1,3E-02  | 1,2E-02  | 1,3E-02 | 1,2E-02 | 1,1E-02 | 1,9E-01 | 1,1E+00 | 3,0E+00 | 3,4E-01 |
| 3,8E-02 | 0,457 | 0,187 | 0,275 | 0,091 | 3,9E-02 | 1,5E-02 | 1,2E-02 | gv | at | 1,76E-01 | 1,49E+00 | 1,2E-01 | 1,7E-01 | 1,6E-01 | 6,6E-01 | 1,5E+00 | 6,5E-01 | 5,0E-01 |
| 7,8E-02 | 0,628 | 0,091 | 0,169 | 0,113 | 4,9E-02 | 4,6E-02 | 6,3E-02 | gv | at | 1,00E-01 | 2,20E+00 | 1,8E-01 | 1,7E-01 | 1,7E-01 | 1,0E+00 | 1,1E+00 | 1,1E+00 | 8,1E-01 |
| 1,3E-01 | 0,638 | 0,062 | 0,133 | 0,167 | 2,3E-02 | 5,9E-02 | 1,7E-01 | gv | at | 6,44E-02 | 3,42E+00 | 2,7E-01 | 1,9E-01 | 1,8E-01 | 1,6E+00 | 8,8E-01 | 1,8E+00 | 1,2E+00 |
| 2,1E-01 | 0,579 | 0,043 | 0,127 | 0,251 | 1,1E-02 | 4,0E-02 | 2,7E-01 | gv | at | 4,51E-02 | 4,88E+00 | 3,0E-01 | 1,5E-01 | 1,6E-01 | 2,2E+00 | 7,1E-01 | 2,3E+00 | 1,2E+00 |
| 3,1E-01 | 0,517 | 0,032 | 0,121 | 0,330 | 7,1E-03 | 1,2E-02 | 1,8E-01 | gv | at | 3,53E-02 | 5,96E+00 | 3,1E-01 | 1,4E-01 | 1,4E-01 | 2,9E+00 | 6,2E-01 | 1,8E+00 | 7,1E-01 |
| 3,5E-01 | 0,480 | 0,030 | 0,126 | 0,364 | 6,7E-03 | 3,8E-03 | 9,2E-02 | gv | at | 3,02E-02 | 6,52E+00 | 3,4E-01 | 1,4E-01 | 1,3E-01 | 3,5E+00 | 5,8E-01 | 1,2E+00 | 4,1E-01 |
| 7,7E-01 | 0,404 | 0,015 | 0,100 | 0,481 | 6,8E-03 | 1,8E-02 | 4,2E-01 | gv | at | 2,57E-02 | 7,05E+00 | 2,7E-01 | 8,8E-02 | 8,4E-02 | 3,2E+00 | 5,4E-01 | 2,7E+00 | 6,7E-01 |
| 1,2E+00 | 0,315 | 0,011 | 0,115 | 0,558 | 8,2E-03 | 2,3E-02 | 6,1E-01 | gv | at | 2,50E-02 | 7,34E+00 | 2,1E-01 | 6,0E-02 | 5,8E-02 | 3,1E+00 | 5,3E-01 | 3,5E+00 | 6,6E-01 |
| 9,5E-01 | 0,335 | 0,017 | 0,144 | 0,505 | 6,3E-03 | 1,5E-02 | 3,9E-01 | gv | at | 2,68E-02 | 7,03E+00 | 2,4E-01 | 7,8E-02 | 7,2E-02 | 3,4E+00 | 5,4E-01 | 2,4E+00 | 5,4E-01 |
| 5,7E-01 | 0,348 | 0,029 | 0,213 | 0,410 | 4,7E-03 | 7,7E-03 | 1,9E-01 | gv | at | 2,78E-02 | 6,84E+00 | 2,8E-01 | 9,7E-02 | 9,1E-02 | 3,6E+00 | 5,5E-01 | 1,8E+00 | 4,7E-01 |

|       |     |     |     |       |       |       |      |      |       |         |        |      |           |      |        |         |       |     |         |         |         |         |         |         |         |         |
|-------|-----|-----|-----|-------|-------|-------|------|------|-------|---------|--------|------|-----------|------|--------|---------|-------|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 11115 | 0   | 0   | 4,9 | 0,0   | 26,90 | 26,90 | 0,00 | 5,94 | 0,190 | 0,01977 | 91,922 | 0,70 | 0,0010030 | 4,90 | 0,005  | 0,07489 | 12,16 | 0   | 0,0E+00 | 1,9E-02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 5,7E-03 | 2,5E+00 |
|       | 12  | 98  | 34  | 15,29 | 106,5 | 4,83  | 4,19 | 2,43 | 1,77  | 0,190   | 122,00 | 0,86 | 0,0010030 | 3,69 | 0,015  | 0,02186 | 296   | 173 | 6,5E+01 | 3,8E-02 | 4,9E-02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 3,2E+00 | 4,5E-02 | 5,1E-01 |
|       | 21  | 90  | 68  | 7,77  | 165,3 | 3,56  | 3,33 | 2,67 | 1,68  | 0,278   | 141,53 | 0,73 | 0,0010012 | 3,18 | 0,205  | 0,01814 | 198   | 163 | 4,7E+01 | 4,8E-02 | 5,1E-02 | 8,0E-01 | 3,6E+00 | 4,8E-02 | 4,7E-01 |         |
|       | 50  | 180 | 98  | 4,69  | 330,6 | 3,10  | 3,15 | 1,31 | 1,08  | 0,230   | 247,91 | 0,82 | 0,0009999 | 1,82 | 0,147  | 0,02818 | 212   | 90  | 9,3E+01 | 4,4E-02 | 6,8E-02 | 2,1E+00 | 9,5E+00 | 5,7E-02 | 7,8E-01 |         |
|       | 63  | 224 | 112 | 4,02  | 411,4 | 3,19  | 2,93 | 1,23 | 1,84  | 0,170   | 339,51 | 1,04 | 0,0009999 | 1,33 | 0,158  | 0,02452 | 248   | 105 | 8,2E+01 | 4,1E-02 | 6,3E-02 | 1,2E+00 | 5,9E+00 | 7,8E-02 | 9,9E-01 |         |
|       | 69  | 240 | 130 | 3,46  | 440,8 | 2,67  | 2,67 | 3,00 | 1,76  | 0,189   | 370,95 | 1,07 | 0,0009992 | 1,21 | 0,178  | 0,02124 | 234   | 288 | 6,3E+01 | 4,2E-02 | 3,9E-02 | 5,3E-01 | 2,4E+00 | 8,9E-02 | 9,9E-01 |         |
| 12112 | 0   | 0   | 4,9 | 0,0   | 3,96  | 3,86  | 0,00 | 1,58 | 1,883 | 0,00191 | 13,24  | 0,70 | 0,0010035 | 5,40 | 0,248  | 0,01465 | 175   | 0   | 0,0E+00 | 4,9E-02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 6,3E-03 | 5,1E-02 |         |
|       | 10  | 16  | 6   | 11,89 | 29,4  | 1,60  | 1,40 | 0,61 | 0,91  | 0,00191 | 13,30  | 1,58 | 0,0010035 | 5,37 | 0,232  | 0,00650 | 121   | 15  | 1,1E-01 | 5,9E-02 | 1,7E-01 | 1,2E-01 | 0,0E+00 | 3,9E-02 | 1,9E-02 |         |
|       | 20  | 28  | 12  | 5,95  | 51,4  | 1,20  | 0,95 | 0,60 | 0,62  | 0,190   | 13,31  | 1,17 | 0,0010035 | 5,36 | 6,771  | 0,00028 | 77    | 58  | 4,8E-02 | 7,3E-02 | 8,5E-02 | 1,7E-01 | 7,8E-01 | 4,3E-02 | 1,3E-02 |         |
|       | 30  | 35  | 14  | 5,10  | 64,3  | 0,70  | 0,75 | 0,20 | 0,44  | 10,884  | 13,31  | 1,27 | 0,0010035 | 5,35 | 11,796 | 0,00014 | 67    | 21  | 1,4E-02 | 7,9E-02 | 1,4E-01 | 1,3E-01 | 5,8E-01 | 5,9E-02 | 1,0E-02 |         |
|       | 40  | 43  | 16  | 4,48  | 79,0  | 0,80  | 0,85 | 0,20 | 0,52  | 9,183   | 13,32  | 0,98 | 0,0010035 | 5,36 | 7,090  | 0,00027 | 62    | 16  | 4,0E-02 | 8,2E-02 | 1,6E-01 | 1,8E-01 | 7,0E-01 | 4,0E-02 | 1,1E-02 |         |
|       | 50  | 52  | 18  | 3,96  | 95,5  | 0,90  | 1,28 | 0,20 | 0,81  | 3,123   | 13,37  | 0,68 | 0,0010034 | 5,34 | 1,842  | 0,00134 | 58    | 10  | 5,9E-01 | 8,5E-02 | 2,1E-01 | 1,4E-01 | 6,2E-01 | 1,8E-02 | 1,7E-02 |         |
|       | 115 | 160 | 32  | 2,23  | 293,9 | 1,66  | 1,35 | 0,22 | 1,04  | 1,652   | 15,12  | 0,36 | 0,0010028 | 4,72 | 0,890  | 0,00326 | 39    | 6   | 2,8E+00 | 1,0E-01 | 2,6E-01 | 1,3E+00 | 5,8E+00 | 9,0E-03 | 2,1E-02 |         |
|       | 138 | 184 | 34  | 2,10  | 388,0 | 1,04  | 0,94 | 0,09 | 0,74  | 1,811   | 15,44  | 0,48 | 0,0010027 | 4,82 | 2,445  | 0,00086 | 37    | 3   | 3,3E-01 | 1,1E-01 | 3,5E-01 | 3,3E-01 | 1,8E+00 | 1,8E-02 | 1,5E-02 |         |
|       | 157 | 200 | 35  | 2,04  | 367,3 | 0,84  | 0,84 | 0,05 | 0,66  | 3,088   | 15,54  | 0,53 | 0,0010027 | 4,69 | 3,333  | 0,00088 | 36    | 2   | 1,8E-01 | 1,1E-01 | 4,2E-01 | 2,8E-01 | 1,2E+00 | 2,2E-02 | 1,3E-02 |         |
| 12113 | 0   | 0   | 4,9 | 0,0   | 5,38  | 5,38  | 0,00 | 1,97 | 0,471 | 0,00688 | 18,46  | 0,70 | 0,0010035 | 5,40 | 0,127  | 0,03031 | 244   | 0   | 0,0E+00 | 4,1E-02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 6,3E-03 | 1,0E-01 |         |
|       | 10  | 37  | 8   | 13,43 | 68,0  | 3,70  | 2,80 | 0,31 | 1,23  | 0,00688 | 20,13  | 0,90 | 0,0010030 | 4,94 | 0,553  | 0,00566 | 171   | 23  | 6,5E+00 | 4,9E-02 | 1,3E-01 | 2,0E-01 | 1,6E-01 | 9,2E-01 | 1,6E-02 |         |
|       | 20  | 56  | 24  | 4,14  | 102,9 | 1,90  | 1,60 | 1,03 | 1,592 | 0,00160 | 20,40  | 0,52 | 0,0010030 | 4,88 | 0,901  | 0,00317 | 69    | 69  | 2,8E+00 | 7,8E-02 | 7,8E-02 | 2,3E-01 | 1,0E+00 | 1,8E-02 | 3,4E-02 |         |
|       | 30  | 70  | 36  | 2,76  | 128,6 | 1,40  | 1,20 | 0,86 | 1,703 | 0,00148 | 20,63  | 0,48 | 0,0010029 | 4,82 | 1,961  | 0,00164 | 47    | 48  | 8,2E-01 | 9,5E-02 | 9,3E-02 | 2,2E-01 | 9,8E-01 | 1,9E-02 | 2,5E-02 |         |
|       | 40  | 80  | 42  | 2,37  | 146,9 | 1,00  | 1,10 | 0,60 | 0,83  | 1,858   | 20,81  | 0,46 | 0,0010029 | 4,78 | 1,737  | 0,00144 | 40    | 23  | 6,6E-01 | 1,0E-01 | 1,4E-01 | 1,9E-01 | 8,4E-01 | 2,0E-02 | 2,3E-02 |         |
|       | 50  | 92  | 53  | 1,88  | 169,0 | 1,20  | 1,20 | 0,10 | 0,97  | 1,779   | 21,18  | 0,33 | 0,0010028 | 4,70 | 1,080  | 0,00281 | 33    | 31  | 6,9E+00 | 1,2E-01 | 1,2E-01 | 2,2E-01 | 1,0E+00 | 1,3E-02 | 2,5E-02 |         |
|       | 60  | 104 | 60  | 1,66  | 191,0 | 1,20  | 1,40 | 0,70 | 1,18  | 0,00377 | 22,27  | 0,27 | 0,0010026 | 4,47 | 0,590  | 0,00526 | 31    | 15  | 5,7E+00 | 1,2E-01 | 1,6E-01 | 2,0E-01 | 8,8E-01 | 9,2E-03 | 3,1E-02 |         |
|       | 80  | 136 | 70  | 1,42  | 249,8 | 1,60  | 1,60 | 0,50 | 1,42  | 0,452   | 29,55  | 0,26 | 0,0010014 | 3,37 | 0,339  | 0,01017 | 36    | 11  | 1,7E+01 | 1,1E-01 | 1,9E-01 | 4,0E-01 | 1,8E+00 | 8,0E-03 | 4,7E-02 |         |
|       | 100 | 188 | 74  | 1,34  | 306,6 | 1,60  | 1,75 | 0,20 | 1,59  | 0,283   | 44,83  | 0,35 | 0,0010003 | 2,22 | 0,246  | 0,01486 | 50    | 6   | 3,3E+01 | 9,1E-02 | 2,7E-01 | 3,4E-01 | 1,5E+00 | 9,0E-03 | 7,8E-02 |         |
|       | 120 | 206 | 80  | 1,24  | 376,4 | 1,90  | 1,80 | 0,30 | 1,67  | 0,231   | 70,09  | 0,49 | 0,0009994 | 1,42 | 0,208  | 0,01788 | 72    | 12  | 4,8E+01 | 7,8E-02 | 1,9E-01 | 3,7E-01 | 1,7E+00 | 1,3E-01 | 1,3E-01 |         |
|       | 140 | 240 | 81  | 1,23  | 440,8 | 1,70  | 1,70 | 0,05 | 1,59  | 0,233   | 92,26  | 0,67 | 0,0009991 | 1,08 | 0,244  | 0,01491 | 93    | 3   | 3,4E+01 | 6,7E-02 | 3,9E-01 | 3,7E-01 | 1,7E+00 | 1,9E-02 | 1,5E-01 |         |
| 12114 | 0   | 0   | 4,9 | 0,0   | 13,65 | 13,65 | 0,00 | 3,67 | 0,231 | 0,01990 | 46,82  | 0,70 | 0,0010035 | 5,40 | 0,020  | 0,07288 | 619   | 0   | 0,0E+00 | 2,8E-02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 6,3E-03 | 6,4E-01 |         |
|       | 7   | 44  | 14  | 18,02 | 80,8  | 6,29  | 4,00 | 1,30 | 1,53  | 0,01990 | 56,93  | 1,00 | 0,0010026 | 4,51 | 0,375  | 0,01298 | 291   | 108 | 2,8E+01 | 3,8E-02 | 6,2E-02 | 3,4E-01 | 1,8E+00 | 3,7E-02 | 2,2E-01 |         |
|       | 14  | 56  | 27  | 9,35  | 102,9 | 1,71  | 1,77 | 1,38 | 0,84  | 1,410   | 56,19  | 1,18 | 0,0010026 | 4,49 | 1,616  | 0,00153 | 180   | 182 | 7,3E-01 | 5,1E-02 | 4,8E-02 | 2,8E-01 | 1,2E+00 | 8,2E-02 | 1,0E-01 |         |
|       | 25  | 76  | 48  | 5,28  | 139,6 | 1,82  | 1,71 | 1,91 | 0,88  | 1,759   | 58,77  | 0,69 | 0,0010025 | 4,44 | 1,028  | 0,00271 | 96    | 110 | 1,9E+00 | 6,6E-02 | 6,2E-02 | 6,7E-01 | 3,0E+00 | 5,0E-02 | 9,7E-02 |         |
|       | 35  | 92  | 66  | 3,82  | 169,0 | 1,60  | 1,80 | 1,80 | 1,15  | 0,927   | 68,32  | 0,49 | 0,0010024 | 4,33 | 0,640  | 0,00477 | 79    | 74  | 4,9E+00 | 7,6E-02 | 7,5E-02 | 5,0E-01 | 2,3E+00 | 3,4E-02 | 1,1E-01 |         |
|       | 45  | 112 | 80  | 3,15  | 205,7 | 2,00  | 2,27 | 1,40 | 1,45  | 0,404   | 66,63  | 0,37 | 0,0010019 | 3,79 | 0,284  | 0,01938 | 69    | 43  | 6,9E+00 | 7,6E-02 | 9,9E-02 | 5,1E-01 | 2,3E+00 | 2,0E-02 | 1,5E-01 |         |
|       | 60  | 160 | 104 | 2,43  | 276,5 | 2,53  | 2,42 | 1,80 | 1,80  | 0,233   | 106,86 | 0,43 | 0,0010004 | 2,36 | 0,168  | 0,02271 | 85    | 57  | 7,1E+01 | 7,0E-02 | 8,6E-02 | 7,1E-01 | 3,2E+00 | 2,2E-02 | 2,6E-01 |         |
|       | 80  | 196 | 124 | 2,04  | 360,0 | 2,30  | 2,25 | 1,00 | 1,78  | 0,194   | 176,92 | 0,63 | 0,0009995 | 1,43 | 0,174  | 0,02177 | 117   | 53  | 6,8E+01 | 6,0E-02 | 8,9E-02 | 8,8E-01 | 3,9E+00 | 3,4E-02 | 4,0E-01 |         |
|       | 100 | 240 | 143 | 1,76  | 440,8 | 2,20  | 2,20 | 0,96 | 1,82  | 0,20272 | 257,11 | 0,82 | 0,0009990 | 0,98 | 0,162  | 0,02363 | 148   | 66  | 7,6E+01 | 5,3E-02 | 8,0E-02 | 9,0E-01 | 4,1E+00 | 4,6E-02 | 5,7E-01 |         |
|       | 0   | 0   | 2   | 0,0   | 2,64  | 2,64  | 0,00 | 1,23 | 5,978 | 0,00033 | 3,70   | 0,70 | 0,0010035 | 5,40 | 0,529  | 0,00595 | 91    | 0   | 0,0E+00 | 6,9E-02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 2,8E-03 | 9,8E-03 |         |
|       | 16  | 16  | 6   | 3,32  | 29,4  | 1,00  | 0,79 | 0,25 | 0,53  | 0,00033 | 3,70   | 0,79 | 0,0010035 | 5,38 | 6,883  | 0,00029 | 41    | 16  | 4,5E-02 | 1,0E-01 | 1,6E-01 | 5,5E-02 | 2,6E-01 | 9,7E-03 | 2,9E-03 |         |
|       | 30  | 24  | 9   | 2,21  | 44,1  | 0,57  | 0,54 | 0,21 | 0,41  | 14,375  | 3,70   | 0,77 | 0,0010035 | 5,38 | 14,056 | 0,00012 | 29    | 14  | 1,0E-02 | 1,2E-01 | 1,7E-01 | 5,4E-02 | 2,4E-01 | 1,4E-02 | 2,0E-03 |         |
|       | 46  | 32  | 12  | 1,66  | 58,8  | 0,50  | 0,44 | 0,19 | 0,37  | 20,790  | 3,70   | 0,70 | 0,0010035 | 5,38 | 18,964 | 0,00008 | 23    | 11  | 5,6E-03 | 1,3E-01 | 2,0E-01 | 7,2E-02 | 3,2E-01 | 1,5E-02 | 1,6E-03 |         |
|       | 67  | 40  | 14  | 1,42  | 73,5  | 0,38  | 0,35 | 0,10 | 0,31  | 29,855  | 3,71   | 0,76 | 0,0010035 | 5,38 | 32,289 | 0,00004 | 20    | 6   | 1,6E-03 | 1,4E-01 | 2,6E-01 | 8,8E-02 | 4,0E-01 | 1,5E-02 | 1,3E-03 |         |
|       | 92  | 48  | 17  | 1,17  | 88,2  | 0,32  | 0,34 | 0,12 | 0,52  | 33,824  | 3,71   | 0,64 | 0,0010035 | 5,38 | 28,845 | 0,00005 | 17    | 6   | 2,4E-03 | 1,6E-01 | 2,6E-01 | 1,0E-01 | 4,5E-01 | 1,8E-02 | 1,3E-03 |         |
|       | 114 | 56  | 18  | 1,11  | 102,9 | 0,36  | 0,34 | 0,05 | 0,32  | 29,705  | 3,71   | 0,61 | 0,0010035 | 5,37 | 28,599 | 0,00005 | 16    | 2   | 2,5E-03 | 1,6E-01 | 4,2E-01 | 1,0E-01 | 4,6E-01 | 1,8E-02 | 1,2E-03 |         |



|     |     |     |       |       |       |      |      |      |        |           |       |      |           |      |        |         |     |     |         |         |         |         |         |         |         |
|-----|-----|-----|-------|-------|-------|------|------|------|--------|-----------|-------|------|-----------|------|--------|---------|-----|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 140 | 64  | 21  | 0,95  | 117,6 | 0,31  | 0,36 | 0,12 | 0,36 | 25,709 | 0,00006   | 3,71  | 0,50 | 0,0010035 | 5,37 | 20,504 | 0,00007 | 14  | 5   | 4,6E+03 | 1,7E+01 | 2,9E+01 | 1,0E+01 | 4,6E+01 | 1,4E+02 | 1,3E+03 |
| 160 | 72  | 22  | 0,91  | 132,2 | 0,40  | 0,40 | 0,05 | 0,43 | 16,368 | 0,00010   | 3,71  | 0,42 | 0,0010035 | 6,37 | 13,613 | 0,00014 | 12  | 3   | 1,0E+02 | 1,9E+01 | 3,6E+01 | 9,2E+02 | 4,1E+01 | 1,0E+02 | 1,2E+03 |
| 180 | 80  | 24  | 0,83  | 146,9 | 0,40  | 0,41 | 0,10 | 0,43 | 13,225 | 0,00013   | 3,71  | 0,38 | 0,0010035 | 6,36 | 11,908 | 0,00014 | 12  | 1   | 1,4E+02 | 1,9E+01 | 5,7E+01 | 1,1E+01 | 4,8E+01 | 8,9E+03 | 1,5E+03 |
| 204 | 90  | 25  | 0,80  | 165,3 | 0,42  | 0,40 | 0,04 | 0,43 | 16,653 | 0,00014   | 3,72  | 0,37 | 0,0010035 | 5,36 | 14,042 | 0,00012 | 12  | 2   | 1,0E+02 | 1,9E+01 | 4,9E+01 | 7,7E+02 | 3,9E+01 | 9,9E+03 | 1,3E+03 |
| 222 | 97  | 26  | 0,77  | 178,2 | 0,39  | 0,38 | 0,06 | 0,41 | 17,822 | 0,00012   | 3,72  | 0,38 | 0,0010035 | 5,36 | 14,042 | 0,00012 | 12  | 2   | 1,0E+02 | 1,9E+01 | 4,9E+01 | 7,7E+02 | 3,9E+01 | 9,9E+03 | 1,3E+03 |
| 244 | 105 | 27  | 0,74  | 192,9 | 0,36  | 0,35 | 0,05 | 0,39 | 16,370 | 0,00010   | 3,72  | 0,40 | 0,0010035 | 5,35 | 17,020 | 0,00009 | 11  | 1   | 6,9E+03 | 1,9E+01 | 6,3E+01 | 9,5E+02 | 4,3E+01 | 1,1E+02 | 1,2E+03 |
| 266 | 112 | 28  | 0,71  | 205,7 | 0,33  | 0,37 | 0,05 | 0,41 | 15,374 | 0,00011   | 3,72  | 0,36 | 0,0010035 | 5,35 | 14,080 | 0,00012 | 11  | 1   | 1,0E+02 | 2,0E+01 | 6,4E+01 | 8,4E+02 | 3,9E+01 | 9,6E+03 | 1,4E+03 |
| 286 | 120 | 29  | 0,69  | 220,4 | 0,40  | 0,41 | 0,05 | 0,47 | 11,240 | 0,00015   | 3,73  | 0,31 | 0,0010035 | 5,34 | 9,693  | 0,00018 | 10  | 1   | 2,1E+02 | 2,0E+01 | 5,7E+01 | 8,9E+02 | 4,0E+01 | 7,4E+03 | 1,5E+03 |
| 304 | 128 | 30  | 0,66  | 235,1 | 0,42  | 0,41 | 0,05 | 0,47 | 9,693  | 0,00018   | 3,73  | 0,29 | 0,0010034 | 5,33 | 9,370  | 0,00019 | 10  | 1   | 2,4E+02 | 2,1E+01 | 5,9E+01 | 8,4E+02 | 3,8E+01 | 7,2E+03 | 1,5E+03 |
| 344 | 144 | 32  | 0,62  | 284,5 | 0,40  | 0,41 | 0,05 | 0,47 | 9,621  | 0,00018   | 3,75  | 0,29 | 0,0010034 | 5,30 | 9,140  | 0,00020 | 10  | 1   | 2,4E+02 | 2,1E+01 | 5,9E+01 | 8,4E+02 | 3,8E+01 | 7,2E+03 | 1,5E+03 |
| 383 | 160 | 34  | 0,59  | 293,9 | 0,41  | 0,41 | 0,05 | 0,49 | 6,913  | 0,00020   | 3,76  | 0,27 | 0,0010034 | 5,30 | 8,294  | 0,00022 | 9   | 1   | 2,9E+02 | 2,1E+01 | 8,0E+01 | 1,7E+01 | 7,6E+01 | 6,4E+03 | 1,5E+03 |
| 422 | 176 | 36  | 0,55  | 323,3 | 0,41  | 0,40 | 0,05 | 0,49 | 6,703  | 0,00021   | 3,77  | 0,26 | 0,0010034 | 5,28 | 8,425  | 0,00022 | 9   | 1   | 2,8E+02 | 2,2E+01 | 6,1E+01 | 1,7E+01 | 7,7E+01 | 6,3E+03 | 1,5E+03 |
| 463 | 192 | 39  | 0,51  | 362,7 | 0,39  | 0,39 | 0,07 | 0,49 | 8,063  | 0,00020   | 3,79  | 0,25 | 0,0010034 | 5,26 | 8,391  | 0,00022 | 8   | 2   | 2,8E+02 | 2,3E+01 | 5,2E+01 | 1,7E+01 | 7,5E+01 | 6,2E+03 | 1,5E+03 |
| 0   | 0   | 2   | 0,0   | 7,26  | 7,26  | 0,00 | 0,00 | 2,41 | 2,563  | 0,00090   | 10,16 | 0,70 | 0,0010035 | 5,40 | 0,070  | 0,06039 | 249 | 0   | 0,0E+00 | 4,1E+02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 2,8E+03 | 7,4E+02 |
| 15  | 25  | 8   | 6,85  | 45,9  | 1,67  | 1,20 | 0,40 | 0,63 | 1,87   | 0,0010035 | 10,22 | 1,06 | 0,0010035 | 5,35 | 3,339  | 0,00065 | 84  | 35  | 1,3E+01 | 7,0E+02 | 1,1E+01 | 1,3E+01 | 6,6E+01 | 2,4E+02 | 1,2E+02 |
| 30  | 36  | 18  | 3,04  | 66,1  | 0,73  | 0,80 | 0,67 | 0,55 | 8,705  | 0,00021   | 10,22 | 0,71 | 0,0010035 | 5,36 | 5,803  | 0,00034 | 44  | 39  | 5,9E+02 | 9,8E+02 | 1,0E+01 | 1,0E+01 | 6,8E+01 | 2,4E+02 | 8,2E+03 |
| 45  | 49  | 26  | 2,11  | 90,0  | 0,67  | 0,77 | 0,63 | 0,60 | 6,319  | 0,00031   | 10,25 | 0,51 | 0,0010035 | 5,35 | 4,265  | 0,00045 | 32  | 23  | 9,6E+02 | 1,1E+01 | 1,4E+01 | 2,0E+01 | 9,1E+01 | 1,6E+02 | 7,9E+03 |
| 60  | 59  | 34  | 1,61  | 108,4 | 0,67  | 0,76 | 0,53 | 0,65 | 4,666  | 0,00044   | 10,28 | 0,40 | 0,0010034 | 5,33 | 3,607  | 0,00060 | 25  | 18  | 1,6E+01 | 1,3E+01 | 1,5E+01 | 1,6E+01 | 1,7E+01 | 1,4E+02 | 7,8E+03 |
| 80  | 76  | 48  | 1,14  | 139,6 | 0,65  | 0,63 | 0,70 | 0,69 | 2,424  | 0,00067   | 10,47 | 0,24 | 0,0010033 | 5,23 | 1,408  | 0,00186 | 18  | 14  | 1,0E+00 | 1,6E+01 | 1,7E+01 | 2,6E+01 | 1,1E+00 | 6,8E+03 | 9,7E+03 |
| 100 | 96  | 66  | 0,98  | 176,3 | 1,00  | 1,03 | 0,40 | 1,03 | 1,147  | 0,00037   | 11,23 | 0,20 | 0,0010030 | 4,88 | 0,887  | 0,00033 | 17  | 7   | 2,5E+00 | 1,6E+01 | 2,5E+01 | 2,4E+01 | 1,1E+00 | 5,1E+03 | 1,2E+02 |
| 120 | 117 | 85  | 0,84  | 214,9 | 1,05  | 1,10 | 0,45 | 1,16 | 0,770  | 0,00382   | 12,85 | 0,18 | 0,0010024 | 4,26 | 0,618  | 0,00487 | 16  | 7   | 5,2E+00 | 1,6E+01 | 2,5E+01 | 2,2E+01 | 9,9E+01 | 4,4E+03 | 1,4E+02 |
| 140 | 140 | 73  | 0,75  | 257,1 | 1,15  | 1,15 | 0,40 | 1,27 | 0,566  | 0,00653   | 15,89 | 0,19 | 0,0010016 | 3,45 | 0,482  | 0,00670 | 11  | 6   | 8,6E+00 | 1,5E+01 | 3,8E+01 | 2,2E+01 | 9,8E+01 | 4,4E+03 | 1,8E+02 |
| 160 | 163 | 76  | 0,72  | 299,4 | 1,15  | 1,13 | 0,15 | 1,25 | 0,503  | 0,00636   | 19,59 | 0,23 | 0,0010009 | 2,80 | 0,484  | 0,00660 | 21  | 6   | 8,2E+00 | 1,4E+01 | 3,8E+01 | 2,2E+01 | 9,8E+01 | 5,4E+03 | 2,2E+02 |
| 180 | 185 | 80  | 0,68  | 339,8 | 1,10  | 1,15 | 0,30 | 1,30 | 0,477  | 0,00678   | 23,61 | 0,26 | 0,0010004 | 2,32 | 0,445  | 0,00736 | 24  | 4   | 1,0E+01 | 1,3E+01 | 3,1E+01 | 2,1E+01 | 9,4E+01 | 6,0E+03 | 2,7E+02 |
| 201 | 210 | 82  | 0,67  | 385,7 | 1,19  | 1,20 | 0,10 | 1,37 | 0,409  | 0,00814   | 29,56 | 0,30 | 0,0009868 | 1,86 | 0,382  | 0,00862 | 30  | 2   | 1,4E+01 | 1,2E+01 | 4,2E+01 | 2,3E+01 | 1,0E+00 | 6,7E+03 | 3,5E+02 |
| 216 | 228 | 83  | 0,66  | 418,6 | 1,20  | 1,20 | 0,07 | 1,38 | 0,379  | 0,00990   | 34,35 | 0,34 | 0,0009866 | 1,59 | 0,373  | 0,00968 | 34  | 2   | 1,4E+01 | 1,1E+01 | 4,7E+01 | 1,7E+01 | 7,5E+01 | 7,7E+03 | 4,1E+02 |
| 0   | 0   | 2   | 0,0   | 13,52 | 13,52 | 0,00 | 0,00 | 3,64 | 0,628  | 0,00600   | 18,93 | 0,70 | 0,0010035 | 5,40 | 0,020  | 0,07280 | 464 | 0   | 0,0E+00 | 3,0E+02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 2,6E+03 | 2,6E+01 |
| 7   | 30  | 7   | 14,67 | 55,1  | 4,28  | 2,54 | 0,71 | 1,08 | 6,628  | 0,00060   | 19,77 | 1,07 | 0,0010033 | 5,16 | 0,771  | 0,00382 | 180 | 64  | 3,4E+00 | 4,8E+02 | 6,1E+02 | 1,3E+01 | 6,0E+01 | 2,0E+02 | 5,2E+02 |
| 15  | 38  | 16  | 6,38  | 69,8  | 1,00  | 0,90 | 1,13 | 0,49 | 8,647  | 0,00029   | 19,78 | 1,37 | 0,0010033 | 5,16 | 8,539  | 0,00021 | 86  | 129 | 2,7E+02 | 6,9E+02 | 5,7E+02 | 1,2E+01 | 5,6E+01 | 7,6E+02 | 1,8E+02 |
| 25  | 46  | 27  | 3,78  | 84,5  | 0,60  | 0,95 | 1,10 | 0,61 | 7,664  | 0,00024   | 19,79 | 0,77 | 0,0010033 | 5,15 | 4,303  | 0,00049 | 68  | 71  | 1,1E+01 | 8,5E+02 | 7,7E+02 | 2,0E+01 | 9,3E+01 | 4,0E+02 | 1,9E+02 |
| 35  | 57  | 32  | 3,19  | 104,7 | 1,10  | 1,00 | 0,50 | 0,68 | 3,883  | 0,00066   | 19,85 | 0,62 | 0,0010032 | 5,14 | 3,112  | 0,00072 | 60  | 26  | 2,1E+01 | 9,2E+02 | 1,3E+01 | 2,5E+01 | 1,1E+00 | 3,1E+02 | 2,3E+02 |
| 45  | 67  | 40  | 2,55  | 121,2 | 0,90  | 1,15 | 0,80 | 0,84 | 2,363  | 0,00100   | 19,86 | 0,43 | 0,0010032 | 5,11 | 1,637  | 0,00155 | 41  | 29  | 2,7E+01 | 1,0E+01 | 1,2E+01 | 1,8E+01 | 1,8E+01 | 1,9E+02 | 2,3E+02 |
| 55  | 80  | 50  | 2,04  | 146,9 | 1,40  | 1,30 | 1,00 | 1,02 | 1,281  | 0,00208   | 20,46 | 0,32 | 0,0010031 | 4,98 | 0,907  | 0,00315 | 34  | 26  | 2,4E+00 | 1,1E+01 | 1,3E+01 | 2,5E+01 | 1,8E+01 | 1,2E+02 | 2,7E+02 |
| 70  | 99  | 65  | 1,57  | 180,0 | 1,20  | 1,20 | 1,00 | 1,03 | 1,084  | 0,00280   | 21,46 | 0,28 | 0,0010029 | 4,75 | 0,887  | 0,00323 | 27  | 23  | 2,8E+00 | 1,2E+01 | 1,3E+01 | 3,1E+01 | 1,4E+00 | 1,1E+02 | 2,6E+02 |
| 85  | 116 | 76  | 1,34  | 213,1 | 1,20  | 1,20 | 1,20 | 1,09 | 0,887  | 0,00323   | 22,95 | 0,25 | 0,0010026 | 4,45 | 0,756  | 0,00390 | 25  | 15  | 3,5E+00 | 1,3E+01 | 1,6E+01 | 3,2E+01 | 1,4E+00 | 1,0E+02 | 2,8E+02 |
| 100 | 134 | 82  | 1,24  | 246,1 | 1,20  | 1,20 | 0,40 | 1,12 | 0,788  | 0,00390   | 24,96 | 0,25 | 0,0010022 | 4,09 | 0,703  | 0,00427 | 25  | 8   | 4,0E+00 | 1,3E+01 | 2,2E+01 | 3,2E+01 | 1,4E+00 | 1,1E+02 | 3,0E+02 |
| 115 | 152 | 92  | 1,11  | 279,2 | 1,20  | 1,30 | 0,67 | 1,26 | 0,599  | 0,00517   | 28,13 | 0,24 | 0,0010017 | 3,63 | 0,493  | 0,00652 | 25  | 13  | 8,2E+00 | 1,3E+01 | 1,8E+01 | 3,0E+01 | 1,4E+00 | 9,0E+03 | 3,7E+02 |
| 130 | 173 | 100 | 1,02  | 317,8 | 1,40  | 1,38 | 0,53 | 1,37 | 0,440  | 0,00745   | 34,36 | 0,25 | 0,0010010 | 2,97 | 0,383  | 0,00879 | 28  | 11  | 1,4E+01 | 1,2E+01 | 1,9E+01 | 3,1E+01 | 1,4E+00 | 9,0E+03 | 4,7E+02 |
| 150 | 200 | 110 | 0,93  | 367,3 | 1,35  | 1,45 | 0,50 | 1,49 | 0,345  | 0,00986   | 46,70 | 0,29 | 0,0010002 | 2,18 | 0,297  | 0,01188 | 35  | 12  | 2,3E+01 | 1,2E+01 | 1,9E+01 | 3,8E+01 | 1,6E+00 | 1,0E+02 | 6,3E+02 |
| 170 | 231 | 110 | 0,93  | 424,3 | 1,55  | 1,55 | 0,00 | 1,59 | 0,280  | 0,01386   | 68,79 | 0,40 | 0,0009996 | 1,48 | 0,243  | 0,01497 | 113 | 0   | 3,4E+01 | 9,0E+02 | 1,0E+00 | 1,7E+01 | 1,7E+00 | 1,3E+02 | 1,1E+01 |
| 0   | 0   | 2   | 0,0   | 32,97 | 32,97 | 0,00 | 0,00 | 6,80 | 0,148  | 0,02607   | 46,17 | 0,70 | 0,0010040 | 5,40 | 0,003  | 0,07497 | 113 | 0   | 0,0E+00 | 1,9E+02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 2,8E+03 | 1,5E+00 |
| 7   | 36  | 8   | 33,92 | 102,9 | 9,00  | 2,40 | 0,60 | 1,54 | 0,148  | 0,02607   | 60,16 | 1,50 | 0,0010026 | 4,51 | 0,265  | 0,01355 | 455 | 107 | 9,8E+00 | 3,0E+02 | 6,2E+02 | 3,0E+01 | 1,4E+00 | 4,0E+02 | 3,0E+01 |
| 15  | 72  | 13  | 20,88 | 132,2 | 2,00  | 5,00 | 0,63 | 0,87 | 1,160  | 0,00237   | 60,54 | 1,94 | 0,0010026 | 4,48 | 1,474  | 0,00176 | 299 | 101 | 9,2E+01 | 3,7E+02 | 6,4E+02 | 2,9E+01 | 1,3E+00 | 4,0E+02 | 1,5E+01 |
| 25  | 100 | 26  | 10,44 | 193,7 | 2,80  | 2,20 | 1,30 | 1,01 | 1,765  | 0,00143   | 61,16 | 1,07 | 0,0010025 | 4,44 | 0,957  | 0,00296 | 181 | 116 | 2,2E+00 | 4,8E+02 | 6,0E+02 | 7,9E+01 | 3,8E+00 | 6,4E+02 | 1,3E+01 |

|         |       |       |       |       |         |         |         |    |    |          |          |         |         |         |         |         |         |         |
|---------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|----|----|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 3,4E-03 | 0,845 | 0,115 | 0,011 | 0,023 | 6,5E-03 | 5,9E-06 | 6,1E-04 | gv | at | 1,96E-02 | 1,63E+00 | 8,2E+00 | 7,1E+00 | 6,4E+00 | 2,4E+00 | 9,8E-01 | 8,0E-02 | 3,3E-01 |
| 4,8E-03 | 0,847 | 0,095 | 0,014 | 0,045 | 4,4E-03 | 8,2E-06 | 2,1E-04 | gv | at | 1,56E-02 | 1,98E+00 | 7,0E+00 | 5,3E+00 | 4,4E+00 | 3,1E+00 | 8,3E-01 | 5,1E-02 | 1,3E-01 |
| 5,6E-03 | 0,841 | 0,089 | 0,015 | 0,056 | 3,3E-03 | 3,2E-06 | 6,7E-04 | gv | at | 1,46E-02 | 1,98E+00 | 7,2E+00 | 4,8E+00 | 4,2E+00 | 2,8E+00 | 8,2E-01 | 1,0E-01 | 2,4E-01 |
| 7,4E-03 | 0,856 | 0,072 | 0,012 | 0,060 | 3,7E-03 | 6,5E-06 | 2,4E-04 | gv | at | 1,30E-02 | 2,24E+00 | 8,2E+00 | 5,8E+00 | 4,7E+00 | 3,8E+00 | 7,5E-01 | 4,9E-02 | 1,0E-01 |
| 4,6E-03 | 0,828 | 0,105 | 0,015 | 0,045 | 2,8E-03 | 8,1E-06 | 2,7E-04 | gv | at | 1,33E-02 | 2,12E+00 | 1,0E+01 | 7,4E+00 | 6,2E+00 | 3,6E+00 | 7,7E-01 | 5,7E-02 | 1,5E-01 |
| 6,0E-03 | 0,846 | 0,098 | 0,012 | 0,045 | 3,1E-03 | 6,4E-06 | 2,3E-04 | gv | at | 1,31E-02 | 2,12E+00 | 1,3E+01 | 1,0E+01 | 8,3E+00 | 4,1E+00 | 7,6E-01 | 4,3E-02 | 1,3E-01 |
| 5,1E-03 | 0,840 | 0,096 | 0,014 | 0,051 | 2,6E-03 | 6,0E-06 | 2,4E-04 | gv | at | 1,19E-02 | 2,21E+00 | 1,2E+01 | 8,7E+00 | 7,2E+00 | 4,1E+00 | 7,3E-01 | 5,1E-02 | 1,3E-01 |
| 7,7E-03 | 0,842 | 0,070 | 0,015 | 0,073 | 2,4E-03 | 6,8E-06 | 3,2E-04 | gv | at | 1,05E-02 | 2,39E+00 | 1,0E+01 | 6,1E+00 | 5,0E+00 | 4,1E+00 | 6,9E-01 | 6,7E-02 | 1,2E-01 |
| 8,1E-03 | 0,833 | 0,071 | 0,015 | 0,081 | 2,0E-03 | 8,9E-06 | 3,7E-04 | gv | at | 1,01E-02 | 2,43E+00 | 1,1E+01 | 6,2E+00 | 4,2E+00 | 4,6E+00 | 6,7E-01 | 7,1E-02 | 1,3E-01 |
| 1,7E-02 | 0,869 | 0,036 | 0,008 | 0,088 | 3,6E-03 | 1,2E-05 | 7,3E-04 | gv | at | 9,69E-03 | 2,53E+00 | 1,2E+01 | 6,8E+00 | 5,1E+00 | 4,6E+00 | 6,5E-01 | 7,0E-02 | 1,2E-01 |
| 1,8E-02 | 0,862 | 0,033 | 0,008 | 0,098 | 3,2E-03 | 1,2E-05 | 8,4E-04 | gv | at | 8,85E-03 | 2,65E+00 | 1,2E+01 | 6,8E+00 | 5,6E+00 | 4,8E+00 | 6,2E-01 | 7,7E-02 | 1,3E-01 |
| 2,0E-02 | 0,859 | 0,032 | 0,008 | 0,101 | 2,8E-03 | 1,1E-05 | 9,0E-04 | gv | at | 8,53E-03 | 2,73E+00 | 1,4E+01 | 7,8E+00 | 6,3E+00 | 5,1E+00 | 6,0E-01 | 7,7E-02 | 1,3E-01 |
| 2,1E-02 | 0,859 | 0,031 | 0,007 | 0,104 | 2,7E-03 | 2,2E-05 | 1,7E-03 | gv | at | 8,32E-03 | 2,76E+00 | 1,5E+01 | 8,1E+00 | 6,9E+00 | 5,0E+00 | 5,9E-01 | 1,1E-01 | 1,9E-01 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,034 | 0,966 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 1,04E-01 | 8,83E-01 | 2,4E-01 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 7,1E-03 | 1,6E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 1,3E-02 | 0,724 | 0,134 | 0,070 | 0,072 | 3,5E-03 | 5,1E-02 | 2,2E-03 | gv | at | 5,99E-02 | 1,61E+00 | 8,1E-01 | 7,7E-01 | 7,6E-01 | 1,2E+00 | 1,7E+00 | 3,1E-01 | 3,3E-01 |
| 9,0E-03 | 0,782 | 0,126 | 0,044 | 0,048 | 2,3E-02 | 4,4E-03 | 6,6E-03 | gv | at | 3,79E-02 | 2,38E+00 | 1,1E+00 | 8,4E-01 | 8,1E-01 | 1,6E+00 | 9,5E-01 | 4,4E-01 | 7,0E-01 |
| 1,9E-02 | 0,817 | 0,072 | 0,032 | 0,079 | 1,3E-02 | 2,3E-03 | 1,1E-02 | gv | at | 2,77E-02 | 3,12E+00 | 1,3E+00 | 7,8E-01 | 7,6E-01 | 2,2E+00 | 8,0E-01 | 5,4E-01 | 7,0E-01 |
| 2,3E-02 | 0,780 | 0,070 | 0,039 | 0,112 | 5,4E-03 | 1,3E-03 | 1,3E-02 | gv | at | 1,82E-02 | 4,94E+00 | 9,2E-01 | 3,4E-01 | 3,4E-01 | 2,7E+00 | 6,0E-01 | 1,3E+00 | 7,8E-01 |
| 9,1E-02 | 0,699 | 0,019 | 0,027 | 0,255 | 4,4E-03 | 2,7E-03 | 6,0E-02 | gv | at | 1,47E-02 | 6,28E+00 | 8,1E-01 | 2,8E-01 | 2,4E-01 | 3,5E+00 | 5,1E-01 | 1,1E+00 | 3,9E-01 |
| 1,7E-01 | 0,553 | 0,012 | 0,027 | 0,408 | 2,3E-03 | 6,9E-04 | 4,2E-02 | gv | at | 1,34E-02 | 8,95E+00 | 7,1E-01 | 2,6E-01 | 1,8E-01 | 3,6E+00 | 4,7E-01 | 1,5E+00 | 4,1E-01 |
| 2,5E-01 | 0,453 | 0,009 | 0,029 | 0,509 | 1,8E-03 | 8,0E-04 | 6,4E-02 | gv | at | 1,32E-02 | 7,27E+00 | 6,2E-01 | 1,7E-01 | 1,8E-01 | 3,7E+00 | 4,6E-01 | 1,6E+00 | 3,9E-01 |
| 3,2E-01 | 0,389 | 0,008 | 0,033 | 0,571 | 1,6E-03 | 6,8E-04 | 6,8E-02 | gv | at | 1,34E-02 | 7,46E+00 | 6,4E-01 | 2,0E-01 | 1,6E-01 | 4,7E+00 | 4,5E-01 | 6,9E-01 | 1,3E-01 |
| 3,0E-01 | 0,395 | 0,010 | 0,040 | 0,555 | 1,9E-03 | 1,1E-04 | 1,5E-02 | gv | at | 1,40E-02 | 6,76E+00 | 6,0E-01 | 1,8E-01 | 1,8E-01 | 4,1E+00 | 4,7E-01 | 8,7E-01 | 1,7E-01 |
| 2,9E-01 | 0,390 | 0,011 | 0,050 | 0,549 | 1,8E-03 | 2,1E-04 | 2,1E-02 | gv | at | 1,40E-02 | 6,82E+00 | 5,3E-01 | 1,7E-01 | 1,3E-01 | 4,8E+00 | 4,6E-01 | 4,9E-01 | 8,0E-02 |
| 3,4E-01 | 0,371 | 0,011 | 0,058 | 0,561 | 2,0E-03 | 6,3E-05 | 7,7E-03 | gv | at | 1,45E-02 | 6,58E+00 | 5,1E-01 | 1,7E-01 | 1,3E-01 | 4,8E+00 | 4,7E-01 | 3,8E-01 | 5,6E-02 |
| 2,4E-01 | 0,367 | 0,017 | 0,092 | 0,625 | 1,6E-03 | 2,8E-06 | 3,1E-03 | gv | at | 2,15E-01 | 9,29E-01 | 3,7E-02 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 3,8E-03 | 1,5E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,010 | 0,990 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 1,59E-01 | 1,18E+00 | 5,4E-01 | 1,1E+00 | 1,1E+00 | 7,0E-01 | 1,6E+00 | 9,8E-01 | 2,7E-01 |
| 4,6E-02 | 0,529 | 0,080 | 0,209 | 0,181 | 6,0E-02 | 1,4E-02 | 5,8E-03 | gv | at | 7,08E-02 | 2,17E+00 | 6,4E-01 | 6,7E-01 | 6,8E-01 | 1,3E+00 | 1,1E+00 | 6,1E-01 | 1,2E+00 |
| 5,2E-03 | 0,558 | 0,339 | 0,060 | 0,023 | 3,0E-02 | 1,2E-02 | 6,7E-03 | gv | at | 4,73E-02 | 2,79E+00 | 7,4E-01 | 6,1E-01 | 5,8E-01 | 1,9E+00 | 9,2E-01 | 3,9E-01 | 5,0E-01 |
| 1,3E-02 | 0,739 | 0,145 | 0,068 | 0,048 | 2,3E-02 | 1,0E-02 | 1,6E-02 | gv | at | 3,28E-02 | 3,64E+00 | 6,2E-01 | 3,4E-01 | 3,2E-01 | 2,0E+00 | 7,8E-01 | 8,9E-01 | 7,0E-01 |
| 3,0E-02 | 0,756 | 0,099 | 0,060 | 0,090 | 1,3E-02 | 9,3E-03 | 2,5E-02 | gv | at | 2,66E-02 | 4,66E+00 | 5,1E-01 | 2,0E-01 | 2,0E-01 | 2,3E+00 | 6,6E-01 | 1,8E+00 | 7,7E-01 |
| 4,4E-02 | 0,668 | 0,068 | 0,084 | 0,159 | 6,2E-03 | 3,0E-03 | 2,8E-02 | gv | at | 2,20E-02 | 5,81E+00 | 6,4E-01 | 2,4E-01 | 2,4E-01 | 3,0E+00 | 5,9E-01 | 1,7E+00 | 8,3E-01 |
| 1,2E-01 | 0,617 | 0,029 | 0,065 | 0,289 | 4,8E-03 | 5,3E-03 | 8,0E-02 | gv | at | 1,86E-02 | 6,94E+00 | 6,8E-01 | 2,4E-01 | 2,3E-01 | 3,7E+00 | 5,2E-01 | 1,9E+00 | 6,1E-01 |
| 1,8E-01 | 0,585 | 0,021 | 0,048 | 0,345 | 3,7E-03 | 5,3E-03 | 1,4E-01 | gv | at | 1,71E-02 | 7,48E+00 | 6,9E-01 | 2,6E-01 | 2,3E-01 | 4,5E+00 | 4,9E-01 | 9,3E-01 | 3,3E-01 |
| 2,6E-01 | 0,510 | 0,017 | 0,048 | 0,425 | 2,4E-03 | 7,3E-04 | 5,1E-02 | gv | at | 1,58E-02 | 7,67E+00 | 6,2E-01 | 1,8E-01 | 1,7E-01 | 4,1E+00 | 4,7E-01 | 1,8E+00 | 5,1E-01 |
| 3,4E-01 | 0,437 | 0,013 | 0,053 | 0,497 | 2,0E-03 | 2,0E-03 | 1,2E-01 | gv | at | 1,63E-02 | 7,96E+00 | 5,3E-01 | 1,8E-01 | 1,9E-01 | 4,2E+00 | 4,6E-01 | 1,7E+00 | 3,9E-01 |
| 4,6E-01 | 0,377 | 0,011 | 0,057 | 0,556 | 2,0E-03 | 1,5E-03 | 1,1E-01 | gv | at | 1,66E-02 | 7,70E+00 | 4,3E-01 | 1,1E-01 | 1,0E-01 | 4,0E+00 | 4,6E-01 | 1,8E+00 | 3,4E-01 |
| 5,5E-01 | 0,333 | 0,009 | 0,062 | 0,596 | 2,5E-03 | 1,8E-03 | 1,3E-01 | gv | at | 1,36E-02 | 1,06E+01 | 3,3E-01 | 1,2E-01 | 1,2E-01 | 9,4E+00 | 3,9E-01 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 7,4E-01 | 0,307 | 0,010 | 0,085 | 0,596 | 3,4E-03 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | gv | at | 1,74E-01 | 8,13E-01 | 1,5E-01 | 2,5E-01 | 2,2E-01 | 4,7E-01 | 1,8E+00 | 3,6E-01 | 2,6E-01 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,002 | 0,998 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 9,54E-02 | 1,60E+00 | 2,3E-01 | 2,3E-01 | 2,2E-01 | 8,9E-01 | 1,2E+00 | 9,7E-01 | 5,9E-01 |
| 2,1E-01 | 0,351 | 0,047 | 0,353 | 0,249 | 1,7E-01 | 4,5E-02 | 1,3E-02 | in | at | 1,74E-01 | 8,13E-01 | 1,5E-01 | 2,5E-01 | 2,2E-01 | 4,7E-01 | 1,8E+00 | 3,6E-01 | 2,6E-01 |
| 3,6E-02 | 0,492 | 0,188 | 0,256 | 0,064 | 1,0E-01 | 1,1E-02 | 4,2E-03 | gv | at | 9,54E-02 | 1,60E+00 | 2,3E-01 | 2,3E-01 | 2,2E-01 | 8,9E-01 | 1,2E+00 | 9,7E-01 | 5,9E-01 |
| 1,3E-01 | 0,707 | 0,058 | 0,121 | 0,114 | 1,4E-01 | 7,1E-02 | 5,8E-02 | gv | at |          |          |         |         |         |         |         |         |         |

|       |     |     |     |       |       |       |       |      |      |        |         |       |      |            |       |        |         |     |     |         |         |         |         |         |         |         |
|-------|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-------|------|------|--------|---------|-------|------|------------|-------|--------|---------|-----|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 12124 | 35  | 116 | 40  | 6,78  | 213,1 | 1,80  | 1,20  | 1,40 | 0,63 | 3,217  | 0,00069 | 61,29 | 1,28 | 0,00100205 | 4,43  | 3,338  | 0,00066 | 120 | 149 | 1,4E+01 | 5,9E+02 | 5,3E+02 | 5,9E+01 | 2,7E+00 | 1,4E+01 | 7,4E+02 |
|       | 45  | 132 | 52  | 5,22  | 227,8 | 0,80  | 0,80  | 1,20 | 0,46 | 9,625  | 0,00021 | 61,31 | 1,47 | 0,00100205 | 4,43  | 9,982  | 0,00018 | 93  | 147 | 2,0E+02 | 6,7E+02 | 5,3E+02 | 4,8E+01 | 2,7E+00 | 1,9E+01 | 4,9E+02 |
|       | 55  | 122 | 66  | 4,11  | 242,4 | 0,80  | 0,80  | 1,40 | 0,50 | 9,952  | 0,00018 | 61,34 | 1,16 | 0,00100205 | 4,42  | 7,941  | 0,00024 | 75  | 136 | 3,3E+02 | 7,5E+02 | 5,9E+02 | 5,9E+01 | 2,7E+00 | 1,9E+01 | 4,9E+02 |
|       | 70  | 144 | 82  | 3,31  | 264,5 | 0,80  | 1,07  | 0,54 | 1,07 | 7,841  | 0,00024 | 61,39 | 0,94 | 0,00100205 | 4,42  | 6,311  | 0,00031 | 61  | 83  | 5,0E+02 | 8,3E+02 | 7,1E+02 | 8,9E+01 | 4,0E+00 | 1,5E+01 | 4,9E+02 |
|       | 85  | 156 | 105 | 2,58  | 286,5 | 0,80  | 1,07  | 1,53 | 0,78 | 3,550  | 0,00061 | 61,61 | 0,55 | 0,00100205 | 4,40  | 2,079  | 0,00116 | 48  | 70  | 4,6E+01 | 9,2E+02 | 7,7E+02 | 7,9E+01 | 4,8E+00 | 6,8E+02 | 5,5E+02 |
|       | 100 | 176 | 132 | 2,05  | 323,3 | 1,33  | 1,37  | 1,80 | 1,07 | 1,287  | 0,00211 | 63,68 | 0,36 | 0,00100203 | 4,26  | 0,788  | 0,00375 | 40  | 53  | 3,2E+00 | 1,0E+01 | 8,9E+02 | 9,8E+01 | 4,4E+00 | 3,4E+02 | 8,7E+02 |
|       | 115 | 197 | 145 | 1,87  | 381,8 | 1,40  | 1,30  | 1,87 | 1,05 | 0,869  | 0,00331 | 67,45 | 0,36 | 0,00100203 | 4,02  | 0,832  | 0,00349 | 39  | 26  | 2,9E+00 | 1,0E+01 | 1,3E+01 | 9,0E+01 | 4,1E+00 | 3,6E+02 | 8,8E+02 |
|       | 130 | 215 | 150 | 1,81  | 394,9 | 1,20  | 1,20  | 0,33 | 0,99 | 0,976  | 0,00288 | 70,22 | 0,39 | 0,0010019  | 3,87  | 1,022  | 0,00272 | 39  | 11  | 1,9E+00 | 1,0E+01 | 2,0E+01 | 8,3E+01 | 3,7E+00 | 4,3E+02 | 8,4E+02 |
| 12321 | 0   | 0   | 2   |       | 0,0   | 4,12  | 4,12  | 0,00 | 1,01 | 11,172 | 0,00015 | 5,77  | 0,70 | 0,0010220  | 23,54 | 0,948  | 0,00298 | 141 | 0   | 0,0E+00 | 5,4E+02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,1E+02 | 2,4E+02 |
|       | 18  | 24  | 8   | 16,96 | 44,1  | 1,33  | 1,20  | 0,33 | 0,47 | 11,172 | 0,00015 | 5,78  | 0,60 | 0,0010220  | 23,48 | 9,581  | 0,00019 | 52  | 17  | 2,2E+02 | 8,9E+02 | 1,6E+01 | 4,0E+01 | 1,8E+00 | 3,3E+02 | 7,1E+03 |
|       | 33  | 40  | 13  | 10,44 | 73,5  | 1,07  | 0,88  | 0,33 | 0,40 | 17,788 | 0,00009 | 5,78  | 0,50 | 0,0010219  | 23,47 | 14,891 | 0,00011 | 34  | 14  | 9,0E+03 | 1,1E+01 | 1,7E+01 | 4,7E+01 | 2,1E+00 | 3,8E+02 | 5,2E+03 |
|       | 66  | 56  | 16  | 8,48  | 102,9 | 0,70  | 0,67  | 0,13 | 0,33 | 25,591 | 0,00006 | 5,78  | 0,54 | 0,0010219  | 23,45 | 27,259 | 0,00005 | 28  | 6   | 2,7E+03 | 1,2E+01 | 2,7E+01 | 6,1E+01 | 2,8E+00 | 5,3E+02 | 4,0E+03 |
|       | 93  | 80  | 18  | 7,54  | 146,9 | 0,65  | 0,65  | 0,05 | 0,33 | 29,270 | 0,00005 | 5,79  | 0,50 | 0,0010219  | 23,44 | 26,980 | 0,00005 | 25  | 2   | 2,8E+03 | 1,3E+01 | 4,3E+01 | 1,1E+00 | 4,8E+00 | 5,0E+02 | 3,8E+03 |
|       | 108 | 140 | 22  | 6,78  | 191,0 | 0,85  | 0,80  | 0,06 | 0,42 | 17,813 | 0,00009 | 5,86  | 0,36 | 0,0010219  | 23,40 | 13,031 | 0,00013 | 23  | 2   | 1,2E+02 | 1,5E+01 | 5,0E+01 | 9,9E+01 | 4,5E+00 | 3,0E+02 | 4,7E+03 |
|       | 188 | 184 | 24  | 5,65  | 301,2 | 1,20  | 1,16  | 0,10 | 0,65 | 4,149  | 0,00051 | 6,86  | 0,25 | 0,0010216  | 23,13 | 4,984  | 0,00042 | 22  | 1   | 8,5E+02 | 1,4E+01 | 6,2E+01 | 1,2E+00 | 2,8E+00 | 1,5E+02 | 6,4E+03 |
|       | 220 | 200 | 25  | 5,43  | 367,3 | 1,13  | 1,04  | 0,03 | 0,59 | 4,400  | 0,00047 | 6,10  | 0,23 | 0,0010207  | 22,25 | 4,727  | 0,00043 | 20  | 1   | 8,9E+02 | 1,4E+01 | 8,3E+01 | 9,5E+01 | 4,3E+00 | 1,9E+02 | 6,5E+03 |
|       | 241 | 220 | 26  | 5,22  | 404,1 | 0,95  | 0,93  | 0,05 | 0,54 | 5,888  | 0,00033 | 6,14  | 0,25 | 0,0010205  | 22,08 | 6,318  | 0,00031 | 19  | 1   | 5,0E+02 | 1,5E+01 | 6,4E+01 | 5,9E+01 | 2,7E+00 | 1,8E+02 | 5,8E+03 |
|       | 263 | 240 | 27  | 5,02  | 440,8 | 0,91  | 0,91  | 0,05 | 0,53 | 6,622  | 0,00029 | 6,19  | 0,25 | 0,0010204  | 21,93 | 6,559  | 0,00029 | 19  | 1   | 4,7E+02 | 1,5E+01 | 6,6E+01 | 6,3E+01 | 2,9E+00 | 1,8E+02 | 5,7E+03 |
| 12322 | 0   | 0   | 2   |       | 0,0   | 7,14  | 7,14  | 0,00 | 1,46 | 9,132  | 0,00020 | 10,00 | 0,70 | 0,0010220  | 23,54 | 0,316  | 0,01105 | 246 | 0   | 0,0E+00 | 4,1E+02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,1E+02 | 7,3E+02 |
|       | 20  | 24  | 8   | 29,39 | 44,1  | 1,20  | 1,33  | 0,30 | 0,43 | 12,270 | 0,00014 | 10,01 | 0,94 | 0,0010220  | 23,49 | 12,270 | 0,00014 | 84  | 24  | 1,3E+02 | 7,0E+02 | 1,3E+01 | 5,0E+01 | 2,3E+00 | 1,1E+02 | 1,4E+02 |
|       | 31  | 42  | 12  | 19,59 | 73,5  | 1,45  | 1,32  | 0,38 | 0,46 | 12,440 | 0,00015 | 10,02 | 0,83 | 0,0010219  | 23,47 | 9,351  | 0,00022 | 69  | 19  | 2,9E+02 | 8,1E+02 | 1,5E+01 | 6,4E+01 | 2,9E+00 | 1,3E+02 | 1,3E+02 |
|       | 53  | 66  | 16  | 14,69 | 121,2 | 1,18  | 1,14  | 0,16 | 0,49 | 11,287 | 0,00015 | 10,04 | 0,66 | 0,0010219  | 23,42 | 9,778  | 0,00018 | 49  | 8   | 2,1E+02 | 9,2E+02 | 2,2E+01 | 1,1E+00 | 4,9E+00 | 5,6E+02 | 1,2E+02 |
|       | 75  | 90  | 20  | 11,75 | 165,3 | 1,09  | 1,25  | 0,18 | 0,55 | 8,138  | 0,00023 | 10,08 | 0,40 | 0,0010218  | 23,33 | 5,940  | 0,00033 | 40  | 6   | 5,7E+02 | 1,0E+01 | 2,8E+01 | 1,0E+00 | 4,7E+00 | 3,7E+02 | 1,3E+02 |
|       | 85  | 104 | 23  | 10,22 | 191,0 | 1,40  | 1,50  | 0,30 | 0,68 | 4,095  | 0,00062 | 10,15 | 0,29 | 0,0010216  | 23,16 | 2,957  | 0,00076 | 36  | 7   | 2,3E+01 | 1,1E+01 | 2,4E+01 | 5,3E+01 | 2,4E+00 | 2,2E+02 | 1,6E+02 |
|       | 110 | 144 | 28  | 8,40  | 264,5 | 1,80  | 1,70  | 0,20 | 0,84 | 2,302  | 0,00103 | 10,70 | 0,22 | 0,0010204  | 21,98 | 1,688  | 0,00151 | 31  | 4   | 7,2E+01 | 1,1E+01 | 3,3E+01 | 1,3E+00 | 5,7E+00 | 1,5E+02 | 1,9E+02 |
|       | 130 | 180 | 33  | 7,12  | 330,6 | 1,80  | 1,76  | 0,25 | 0,91 | 1,562  | 0,00164 | 11,66 | 0,20 | 0,0010186  | 20,16 | 1,282  | 0,00208 | 29  | 4   | 1,2E+00 | 1,2E+01 | 3,2E+01 | 1,0E+00 | 4,8E+00 | 1,3E+02 | 2,1E+02 |
|       | 144 | 204 | 36  | 6,72  | 374,7 | 1,71  | 1,71  | 0,14 | 0,91 | 1,347  | 0,00186 | 12,49 | 0,21 | 0,0010172  | 19,82 | 1,302  | 0,00204 | 29  | 2   | 1,2E+00 | 1,2E+01 | 4,1E+01 | 6,8E+01 | 3,1E+00 | 1,4E+02 | 2,2E+02 |
| 12323 | 0   | 0   | 2   |       | 0,0   | 18,20 | 18,20 | 0,00 | 2,72 | 3,258  | 0,00068 | 25,48 | 0,70 | 0,0010220  | 23,54 | 0,049  | 0,06113 | 625 | 0   | 0,0E+00 | 2,6E+02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,1E+02 | 4,7E+01 |
|       | 11  | 33  | 16  | 37,45 | 80,6  | 3,00  | 2,22  | 1,27 | 0,66 | 3,258  | 0,00068 | 25,48 | 0,72 | 0,0010219  | 23,38 | 3,332  | 0,00066 | 122 | 76  | 1,8E+01 | 5,8E+02 | 7,4E+02 | 1,1E+00 | 4,8E+00 | 9,5E+02 | 5,9E+02 |
|       | 20  | 46  | 32  | 18,73 | 84,5  | 1,44  | 1,47  | 1,78 | 0,55 | 7,982  | 0,00025 | 25,67 | 0,54 | 0,0010218  | 23,34 | 5,750  | 0,00034 | 66  | 81  | 5,1E+02 | 8,0E+02 | 7,2E+02 | 9,9E+01 | 4,5E+00 | 1,1E+01 | 3,9E+02 |
|       | 30  | 61  | 48  | 12,48 | 112,0 | 1,50  | 1,55  | 1,80 | 0,67 | 5,169  | 0,00039 | 26,78 | 0,35 | 0,0010217  | 23,24 | 3,273  | 0,00067 | 44  | 46  | 1,9E+01 | 9,7E+02 | 9,5E+02 | 1,3E+00 | 6,1E+00 | 6,5E+02 | 4,1E+02 |
|       | 40  | 77  | 56  | 10,70 | 141,4 | 1,80  | 1,75  | 1,80 | 0,79 | 2,568  | 0,00060 | 26,16 | 0,27 | 0,0010214  | 22,89 | 1,949  | 0,00126 | 39  | 18  | 5,3E+01 | 1,0E+01 | 1,5E+01 | 1,3E+00 | 5,7E+00 | 4,5E+02 | 4,7E+02 |
|       | 50  | 96  | 64  | 9,36  | 176,3 | 1,90  | 1,75  | 1,80 | 0,83 | 1,949  | 0,00128 | 26,94 | 0,24 | 0,0010207  | 22,24 | 1,706  | 0,00147 | 35  | 16  | 6,9E+01 | 1,1E+01 | 1,6E+01 | 1,4E+00 | 6,3E+00 | 4,9E+02 | 4,8E+02 |
|       | 60  | 112 | 75  | 7,99  | 205,7 | 1,60  | 1,70  | 1,10 | 0,85 | 1,808  | 0,00138 | 27,73 | 0,22 | 0,0010201  | 21,81 | 1,588  | 0,00161 | 31  | 20  | 7,9E+01 | 1,2E+01 | 1,4E+01 | 1,2E+00 | 5,8E+00 | 3,7E+02 | 4,8E+02 |
|       | 70  | 130 | 88  | 6,11  | 238,8 | 1,80  | 1,86  | 1,10 | 0,97 | 1,341  | 0,00187 | 29,32 | 0,18 | 0,0010189  | 20,44 | 1,074  | 0,00257 | 28  | 17  | 1,7E+00 | 1,2E+01 | 1,6E+01 | 1,2E+00 | 5,8E+00 | 2,9E+02 | 5,5E+02 |
|       | 80  | 149 | 98  | 5,11  | 273,7 | 1,90  | 1,95  | 1,20 | 1,07 | 0,967  | 0,00294 | 32,31 | 0,12 | 0,0010169  | 18,55 | 0,805  | 0,00363 | 27  | 17  | 3,1E+00 | 1,2E+01 | 1,6E+01 | 1,2E+00 | 5,8E+00 | 2,9E+02 | 5,5E+02 |
|       | 90  | 169 | 110 | 4,45  | 310,4 | 2,00  | 2,05  | 1,20 | 1,17 | 0,729  | 0,00409 | 37,55 | 0,17 | 0,0010143  | 16,98 | 0,617  | 0,00489 | 28  | 17  | 5,2E+00 | 1,2E+01 | 1,6E+01 | 1,2E+00 | 5,8E+00 | 2,9E+02 | 5,5E+02 |
|       | 100 | 190 | 120 | 4,99  | 349,0 | 2,10  | 2,12  | 1,20 | 1,24 | 0,576  | 0,00541 | 45,89 | 0,18 | 0,0010113  | 13,06 | 0,511  | 0,00625 | 32  | 15  | 7,7E+00 | 1,1E+01 | 1,7E+01 | 1,2E+00 | 5,8E+00 | 2,9E+02 | 5,5E+02 |
|       | 114 | 220 | 140 | 4,28  | 404,1 | 2,14  | 2,14  | 1,43 | 1,32 | 0,501  | 0,00640 | 61,97 | 0,21 | 0,0010076  | 9,67  | 0,416  | 0,00776 | 37  | 25  | 1,1E+01 | 1,1E+01 | 1,3E+01 | 1,5E+00 | 7,1E+00 | 2,8E+02 | 3,9E+02 |

|         |       |       |       |       |         |         |         |    |    |          |          |         |         |         |         |         |         |         |
|---------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|----|----|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 4,5E-02 | 0,695 | 0,165 | 0,067 | 0,053 | 4,8E-02 | 3,7E-02 | 5,3E-02 | gv | at | 9,34E-02 | 1,85E+00 | 9,8E-01 | 1,3E+00 | 1,4E+00 | 1,5E+00 | 1,2E+00 | 4,9E-01 | 1,2E+00 |
| 1,6E-02 | 0,810 | 0,308 | 0,062 | 0,020 | 3,3E-02 | 1,6E-02 | 2,8E-02 | gv | at | 8,80E-02 | 1,99E+00 | 2,6E+00 | 4,3E+00 | 4,5E+00 | 2,3E+00 | 1,1E+00 | 2,6E-01 | 1,5E+00 |
| 2,3E-02 | 0,692 | 0,224 | 0,067 | 0,026 | 3,0E-02 | 2,1E-02 | 5,1E-02 | gv | at | 8,31E-02 | 2,59E+00 | 2,8E+00 | 3,6E+00 | 3,6E+00 | 2,8E+00 | 9,8E-01 | 3,8E-01 | 1,8E+00 |
| 4,7E-02 | 0,780 | 0,136 | 0,043 | 0,041 | 2,8E-02 | 1,4E-02 | 7,2E-02 | gv | at | 4,43E-02 | 3,33E+00 | 3,1E+00 | 3,1E+00 | 3,2E+00 | 3,8E+00 | 8,3E-01 | 3,4E-01 | 1,3E+00 |
| 1,2E-01 | 0,758 | 0,066 | 0,063 | 0,114 | 1,4E-02 | 2,1E-02 | 2,0E-01 | gv | at | 2,70E-02 | 4,98E+00 | 1,8E+00 | 9,5E-01 | 9,8E-01 | 4,2E+00 | 6,4E-01 | 1,4E+00 | 1,4E+00 |
| 4,6E-01 | 0,631 | 0,022 | 0,058 | 0,291 | 8,6E-03 | 2,9E-02 | 6,0E-01 | gv | at | 1,96E-02 | 7,22E+00 | 1,1E+00 | 3,6E-01 | 3,6E-01 | 4,7E+00 | 5,1E-01 | 2,0E+00 | 1,3E+00 |
| 5,1E-01 | 0,685 | 0,024 | 0,067 | 0,334 | 5,4E-03 | 5,6E-03 | 2,8E-01 | gv | at | 1,69E-02 | 8,21E+00 | 1,2E+00 | 4,3E-01 | 4,1E-01 | 6,3E+00 | 4,7E-01 | 1,1E+00 | 6,7E-01 |
| 4,0E-01 | 0,612 | 0,032 | 0,062 | 0,294 | 4,8E-03 | 7,5E-04 | 5,8E-02 | gv | at | 1,67E-02 | 8,80E+00 | 1,6E+00 | 6,2E-01 | 5,5E-01 | 8,5E+00 | 4,5E-01 | 4,1E-01 | 2,8E-01 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,316 | 0,684 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 3,87E-02 | 9,64E-01 | 1,7E+00 | 1,5E+00 | 1,4E+00 | 2,8E-02 | 1,7E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 1,8E-02 | 0,876 | 0,073 | 0,016 | 0,035 | 1,2E-01 | 1,8E-03 | 2,2E-03 | gv | at | 2,91E-02 | 1,39E+00 | 4,7E+00 | 4,5E+00 | 4,1E+00 | 1,8E+00 | 1,1E+00 | 1,1E-01 | 2,8E-01 |
| 1,5E-02 | 0,891 | 0,072 | 0,010 | 0,028 | 5,6E-02 | 1,0E-03 | 3,3E-03 | gv | at | 2,16E-02 | 1,39E+00 | 1,3E+01 | 1,4E+01 | 1,2E+01 | 3,2E+00 | 1,0E+00 | 3,1E-02 | 1,9E-01 |
| 1,3E-02 | 0,897 | 0,078 | 0,006 | 0,019 | 5,0E-02 | 1,4E-04 | 1,1E-03 | gv | at | 1,45E-02 | 1,48E+00 | 2,2E+01 | 2,1E+01 | 1,6E+01 | 4,6E+00 | 9,1E-01 | 1,5E-02 | 8,3E-02 |
| 2,2E-02 | 0,933 | 0,044 | 0,003 | 0,020 | 7,3E-02 | 3,7E-05 | 5,3E-04 | gv | at | 9,83E-03 | 1,69E+00 | 1,8E+01 | 1,2E+01 | 9,3E+00 | 5,0E+00 | 7,8E-01 | 2,4E-02 | 6,8E-02 |
| 4,0E-02 | 0,930 | 0,028 | 0,004 | 0,037 | 6,0E-02 | 3,1E-05 | 6,9E-04 | gv | at | 7,19E-03 | 2,06E+00 | 1,2E+01 | 5,3E+00 | 4,0E+00 | 6,2E+00 | 6,5E-01 | 2,4E-02 | 4,9E-02 |
| 1,2E-01 | 0,898 | 0,012 | 0,005 | 0,095 | 3,8E-02 | 3,1E-05 | 1,3E-03 | gv | at | 6,91E-03 | 2,12E+00 | 1,1E+01 | 4,1E+00 | 3,2E+00 | 4,6E+00 | 6,3E-01 | 9,2E-02 | 8,6E-02 |
| 1,1E-01 | 0,830 | 0,016 | 0,009 | 0,145 | 1,4E-02 | 6,7E-05 | 2,7E-03 | gv | at | 6,86E-03 | 2,31E+00 | 1,5E+01 | 7,5E+00 | 5,4E+00 | 6,8E+00 | 5,9E-01 | 2,8E-02 | 9,0E-02 |
| 1,4E-01 | 0,854 | 0,013 | 0,008 | 0,126 | 2,0E-02 | 8,0E-06 | 7,3E-04 | gv | at | 7,42E-03 | 2,07E+00 | 2,1E+01 | 1,1E+01 | 8,4E+00 | 6,4E+00 | 6,2E-01 | 3,9E-02 | 5,1E-02 |
| 5,8E-02 | 0,868 | 0,025 | 0,009 | 0,097 | 1,3E-02 | 1,1E-05 | 7,6E-04 | gv | at | 7,23E-03 | 2,04E+00 | 2,3E+01 | 1,3E+01 | 9,5E+00 | 6,8E+00 | 6,1E-01 | 3,3E-02 | 5,0E-02 |
| 6,7E-02 | 0,875 | 0,025 | 0,008 | 0,092 | 1,4E-02 | 1,1E-05 | 7,4E-04 | gv | at | 3,29E-02 | 6,92E-01 | 2,3E+00 | 1,9E+00 | 1,7E+00 | 9,6E-02 | 1,6E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 1,5E-02 | 0,819 | 0,133 | 0,022 | 0,025 | 1,9E-01 | 1,8E-03 | 1,5E-03 | gv | at | 2,92E-02 | 1,03E+00 | 3,2E+00 | 2,2E+00 | 2,0E+00 | 1,5E+00 | 1,2E+00 | 1,1E-01 | 2,3E-01 |
| 2,3E-02 | 0,874 | 0,075 | 0,019 | 0,032 | 1,7E-03 | 3,2E-03 | 3,2E-03 | gv | at | 1,92E-02 | 1,29E+00 | 6,5E+00 | 4,8E+00 | 4,0E+00 | 2,8E+00 | 1,0E+00 | 5,6E-02 | 1,6E-01 |
| 4,4E-02 | 0,907 | 0,046 | 0,010 | 0,037 | 1,0E-01 | 5,2E-04 | 2,7E-03 | gv | at | 1,38E-02 | 1,62E+00 | 6,7E+00 | 3,8E+00 | 3,2E+00 | 3,2E+00 | 8,6E-01 | 7,9E-02 | 1,5E-01 |
| 7,0E-02 | 0,897 | 0,032 | 0,011 | 0,060 | 6,3E-02 | 3,9E-04 | 6,6E-03 | gv | at | 1,14E-02 | 1,98E+00 | 4,7E+00 | 1,9E+00 | 1,6E+00 | 3,1E+00 | 7,5E-01 | 1,9E-01 | 2,0E-01 |
| 7,5E-02 | 0,823 | 0,035 | 0,024 | 0,117 | 1,9E-02 | 4,5E-04 | 6,6E-03 | gv | at | 9,22E-03 | 2,61E+00 | 4,0E+00 | 1,4E+00 | 1,2E+00 | 4,0E+00 | 6,2E-01 | 2,0E-01 | 1,2E-01 |
| 3,5E-01 | 0,767 | 0,009 | 0,011 | 0,212 | 3,0E-02 | 4,2E-04 | 1,4E-02 | gv | at | 8,65E-03 | 2,94E+00 | 3,9E+00 | 1,3E+00 | 1,0E+00 | 4,3E+00 | 5,7E-01 | 2,9E-01 | 1,4E-01 |
| 4,1E-01 | 0,694 | 0,009 | 0,014 | 0,283 | 1,7E-02 | 4,9E-04 | 2,2E-02 | gv | at | 8,06E-03 | 3,18E+00 | 4,2E+00 | 1,5E+00 | 1,2E+00 | 5,1E+00 | 5,5E-01 | 1,9E-01 | 8,3E-02 |
| 2,8E-01 | 0,675 | 0,014 | 0,022 | 0,280 | 9,5E-03 | 1,0E-04 | 7,0E-03 | gv | at | 5,28E-02 | 1,52E+00 | 7,3E-01 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 5,8E-03 | 1,5E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,133 | 0,687 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 3,37E-02 | 4,07E+00 | 2,4E+00 | 1,1E+00 | 1,0E+00 | 2,6E+00 | 9,4E-01 | 3,8E-01 | 1,2E+00 |
| 8,7E-02 | 0,816 | 0,073 | 0,045 | 0,067 | 1,9E-01 | 3,9E-02 | 3,6E-02 | gv | at | 1,45E-02 | 6,33E+00 | 2,2E+00 | 8,3E-01 | 7,7E-01 | 5,5E+00 | 6,7E-01 | 4,1E-01 | 4,6E-01 |
| 5,6E-02 | 0,831 | 0,090 | 0,032 | 0,046 | 5,9E-02 | 2,7E-02 | 7,2E-02 | gv | at | 1,16E-02 | 6,83E+00 | 2,9E+00 | 8,6E-01 | 8,2E-01 | 6,2E+00 | 5,3E-01 | 4,9E-01 | 4,6E-01 |
| 1,4E-01 | 0,843 | 0,041 | 0,026 | 0,090 | 3,4E-02 | 1,7E-02 | 1,5E-01 | gv | at | 9,92E-03 | 7,43E+00 | 2,5E+00 | 6,7E-01 | 6,4E-01 | 7,3E+00 | 4,5E-01 | 6,4E-01 | 6,5E-01 |
| 2,7E-01 | 0,777 | 0,027 | 0,029 | 0,167 | 1,7E-02 | 3,2E-03 | 8,3E-02 | gv | at | 9,09E-03 | 8,28E+00 | 2,3E+00 | 5,3E-01 | 5,1E-01 | 7,6E+00 | 4,2E-01 | 1,1E+00 | 6,2E-01 |
| 3,9E-01 | 0,744 | 0,021 | 0,026 | 0,209 | 1,3E-02 | 3,2E-03 | 1,2E-01 | gv | at | 8,67E-03 | 9,21E+00 | 1,7E+00 | 3,9E-01 | 4,0E-01 | 7,9E+00 | 4,0E-01 | 1,3E+00 | 5,9E-01 |
| 3,8E-01 | 0,717 | 0,023 | 0,029 | 0,231 | 9,0E-03 | 4,5E-03 | 2,0E-01 | gv | at | 9,27E-03 | 9,02E+00 | 1,5E+00 | 2,9E-01 | 2,8E-01 | 7,3E+00 | 4,0E-01 | 1,2E+00 | 4,7E-01 |
| 6,1E-01 | 0,648 | 0,015 | 0,028 | 0,310 | 7,4E-03 | 4,5E-03 | 2,8E-01 | gv | at | 1,04E-01 | 1,02E+00 | 2,5E-01 | 2,8E-01 | 2,5E-01 | 7,0E+00 | 1,5E+00 | 3,9E-01 | 3,3E-01 |
| 8,9E-01 | 0,572 | 0,012 | 0,030 | 0,397 | 5,6E-03 | 4,9E-03 | 4,0E-01 | gv | at | 5,87E-02 | 1,79E+00 | 1,8E+00 | 1,9E+00 | 2,0E+00 | 2,0E+00 | 2,0E+00 | 3,1E-01 | 1,2E+00 |
| 1,1E+00 | 0,505 | 0,010 | 0,033 | 0,452 | 4,7E-03 | 4,9E-03 | 4,8E-01 | gv | at | 1,04E-01 | 1,02E+00 | 2,5E-01 | 2,8E-01 | 2,5E-01 | 7,0E+00 | 1,5E+00 | 3,9E-01 | 3,3E-01 |
| 1,3E+00 | 0,460 | 0,010 | 0,038 | 0,492 | 4,5E-03 | 3,7E-03 | 4,1E-01 | gv | at | 5,87E-02 | 1,79E+00 | 1,8E+00 | 1,9E+00 | 2,0E+00 | 2,0E+00 | 2,0E+00 | 3,1E-01 | 1,2E+00 |
| 1,8E+00 | 0,430 | 0,008 | 0,037 | 0,525 | 6,2E-03 | 1,2E-02 | 1,0E+00 | gv | at | 1,04E-01 | 1,02E+00 | 2,5E-01 | 2,8E-01 | 2,5E-01 | 7,0E+00 | 1,5E+00 | 3,9E-01 | 3,3E-01 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,008 | 0,992 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 5,87E-02 | 1,79E+00 | 1,8E+00 | 1,9E+00 | 2,0E+00 | 2,0E+00 | 2,0E+00 | 3,1E-01 | 1,2E+00 |
| 1,7E-01 | 0,716 | 0,077 | 0,106 | 0,102 | 3,7E-01 | 6,4E-02 | 3,0E-02 | gv | at | 1,04E-01 | 1,02E+00 | 2,5E-01 | 2,8E-01 | 2,5E-01 | 7,0E+00 | 1,5E+00 | 3,9E-01 | 3,3E-01 |
| 4,9E-02 | 0,761 | 0,165 | 0,063 | 0,031 | 1,3E-01 | 5,9E-02 | 6,0E-02 | gv | at | 5,87E-02 | 1,79E+00 | 1,8E+00 | 1,9E+00 | 2,0E+00 | 2,0E+00 | 2,0E+00 | 3,1E-01 | 1,2E+00 |

Tabelas

|       |     |     |     |        |       |       |       |      |      |        |         |        |      |           |       |       |         |      |     |         |         |         |         |         |         |         |
|-------|-----|-----|-----|--------|-------|-------|-------|------|------|--------|---------|--------|------|-----------|-------|-------|---------|------|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 12324 | 25  | 77  | 47  | 2,192  | 1414  | 2,00  | 2,05  | 1,50 | 0,73 | 4,716  | 0,00044 | 45,17  | 0,47 | 0,0010213 | 22,81 | 2,484 | 0,00094 | 79   | 74  | 3,2E+01 | 7,3E+02 | 7,5E+02 | 2,5E+00 | 1,1E+01 | 1,1E+01 | 9,5E-02 |
|       | 35  | 98  | 66  | 3,61   | 180,0 | 2,10  | 2,20  | 1,90 | 0,88 | 2,187  | 0,00111 | 46,06  | 0,32 | 0,0010208 | 22,37 | 1,431 | 0,00182 | 46   | 50  | 2,9E+01 | 8,2E+02 | 9,1E+02 | 2,2E+00 | 1,0E+01 | 1,0E+01 | 7,2E-02 |
|       | 45  | 121 | 87  | 11,84  | 222,2 | 2,30  | 2,35  | 2,10 | 1,03 | 1,254  | 0,00213 | 48,72  | 0,24 | 0,0010175 | 21,14 | 0,891 | 0,00321 | 48   | 42  | 2,5E+01 | 9,5E+02 | 1,0E+01 | 2,2E+00 | 1,0E+01 | 1,0E+01 | 5,1E-02 |
|       | 55  | 148 | 105 | 9,81   | 266,3 | 2,40  | 2,35  | 1,80 | 1,10 | 0,891  | 0,00321 | 53,97  | 0,22 | 0,0010175 | 19,09 | 0,738 | 0,00402 | 43   | 33  | 3,7E+01 | 9,9E+02 | 1,1E+01 | 2,2E+00 | 9,9E+00 | 9,9E+00 | 4,7E-02 |
|       | 65  | 168 | 128 | 8,05   | 308,6 | 2,30  | 2,22  | 1,30 | 1,11 | 0,830  | 0,00396 | 60,23  | 0,21 | 0,0010155 | 17,11 | 0,721 | 0,00413 | 39   | 41  | 3,8E+01 | 1,0E+01 | 1,0E+01 | 2,1E+00 | 9,6E+00 | 9,6E+00 | 4,8E-02 |
|       | 80  | 200 | 150 | 8,87   | 367,3 | 2,13  | 2,18  | 1,47 | 1,15 | 0,747  | 0,00386 | 71,78  | 0,22 | 0,0010126 | 14,35 | 0,649 | 0,00469 | 40   | 27  | 4,7E+01 | 1,0E+01 | 1,2E+01 | 3,0E+00 | 8,6E+00 | 8,6E+00 | 5,5E-02 |
|       | 89  | 220 | 150 | 8,87   | 404,1 | 2,22  | 2,22  | 0,00 | 1,17 | 0,624  | 0,00584 | 81,65  | 0,24 | 0,0010109 | 12,62 | 0,611 | 0,00504 | 45   | 0   | 5,4E+01 | 9,8E+02 | 1,0E+01 | 1,9E+00 | 8,5E+00 | 8,5E+00 | 6,2E-02 |
|       | 98  | 240 | 150 | 6,87   | 440,8 | 2,22  | 2,22  | 0,00 | 1,17 | 0,611  | 0,00594 | 91,77  | 0,28 | 0,0010095 | 11,23 | 0,611 | 0,00504 | 51   | 0   | 5,4E+01 | 9,1E+02 | 1,0E+01 | 1,9E+00 | 8,5E+00 | 8,5E+00 | 6,2E-02 |
|       | 107 | 260 | 150 | 6,87   | 477,6 | 2,22  | 2,22  | 0,00 | 1,17 | 0,611  | 0,00594 | 101,90 | 0,31 | 0,0010083 | 10,11 | 0,611 | 0,00504 | 56   | 0   | 5,4E+01 | 8,6E+02 | 1,0E+01 | 1,9E+00 | 8,6E+00 | 8,6E+00 | 6,9E-02 |
|       | 0   | 0   | 4,9 | 0,0    | 6,76  | 6,76  | 0,00  | 0,00 | 1,40 | 2,073  | 0,00117 | 23,19  | 0,70 | 0,0010220 | 23,54 | 0,352 | 0,00871 | 307  | 0   | 0,0E+00 | 3,7E+02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 2,8E-02 |
|       | 8   | 32  | 8   | 58,17  | 58,8  | 4,00  | 2,79  | 0,39 | 0,68 | 8,928  | 0,00020 | 23,43  | 1,06 | 0,0010217 | 23,27 | 3,079 | 0,00073 | 193  | 34  | 2,1E+01 | 4,6E+02 | 1,1E+01 | 9,1E+01 | 4,1E+00 | 4,1E+00 | 1,0E-01 |
|       | 15  | 43  | 20  | 27,27  | 79,0  | 1,57  | 1,64  | 1,71 | 0,54 | 8,928  | 0,00020 | 23,45  | 0,72 | 0,0010217 | 23,28 | 6,083 | 0,00032 | 91   | 102 | 5,4E+02 | 6,8E+02 | 6,4E+02 | 6,8E+01 | 3,1E+00 | 3,1E+00 | 1,2E-01 |
|       | 25  | 60  | 34  | 16,04  | 110,2 | 1,70  | 1,85  | 1,40 | 0,77 | 4,280  | 0,00049 | 23,59  | 0,36 | 0,0010216 | 23,12 | 2,112 | 0,00114 | 57   | 42  | 4,6E+01 | 8,6E+02 | 1,0E+01 | 1,2E+00 | 5,6E+00 | 5,6E+00 | 4,8E-02 |
|       | 35  | 82  | 41  | 13,30  | 150,6 | 2,20  | 2,25  | 0,70 | 0,85 | 1,586  | 0,00161 | 24,50  | 0,27 | 0,0010207 | 22,28 | 1,140 | 0,00239 | 49   | 15  | 1,5E+01 | 9,2E+02 | 1,7E+01 | 1,2E+00 | 5,6E+00 | 5,6E+00 | 2,9E-02 |
|       | 45  | 105 | 48  | 11,36  | 192,9 | 2,30  | 2,30  | 0,70 | 1,02 | 1,091  | 0,00232 | 26,30  | 0,24 | 0,0010192 | 20,73 | 0,912 | 0,00312 | 45   | 14  | 2,4E+01 | 9,6E+02 | 1,7E+01 | 1,2E+00 | 5,2E+00 | 5,2E+00 | 2,8E-02 |
|       | 55  | 128 | 64  | 10,10  | 235,1 | 2,30  | 2,35  | 0,80 | 1,09 | 0,873  | 0,00329 | 29,05  | 0,23 | 0,0010172 | 18,77 | 0,760 | 0,00389 | 44   | 11  | 3,5E+01 | 9,7E+02 | 1,9E+01 | 1,1E+00 | 5,0E+00 | 5,0E+00 | 2,6E-02 |
|       | 65  | 152 | 61  | 8,94   | 279,2 | 2,40  | 2,37  | 0,70 | 1,14 | 0,749  | 0,00395 | 32,95  | 0,23 | 0,0010149 | 16,55 | 0,658 | 0,00461 | 45   | 13  | 4,6E+01 | 9,7E+02 | 1,9E+01 | 1,1E+00 | 5,1E+00 | 5,1E+00 | 2,6E-02 |
|       | 80  | 187 | 65  | 8,26   | 343,5 | 2,33  | 2,34  | 0,33 | 1,16 | 0,673  | 0,00450 | 40,02  | 0,26 | 0,0010119 | 13,63 | 0,628 | 0,00468 | 50   | 7   | 5,1E+01 | 9,1E+02 | 2,4E+01 | 1,6E+00 | 7,2E+00 | 7,2E+00 | 2,9E-02 |
|       | 100 | 234 | 72  | 7,97   | 428,8 | 2,35  | 2,35  | 0,30 | 1,20 | 0,624  | 0,00492 | 51,36  | 0,30 | 0,0010088 | 10,62 | 0,570 | 0,00548 | 59   | 8   | 6,2E+01 | 8,4E+02 | 2,3E+01 | 2,1E+00 | 9,4E+00 | 9,4E+00 | 1,2E-01 |
|       | 0   | 0   | 4,9 | 0,0    | 13,99 | 13,99 | 0,00  | 0,00 | 2,28 | 0,716  | 0,00417 | 47,89  | 0,70 | 0,0010220 | 23,54 | 0,062 | 0,04494 | 633  | 0   | 0,0E+00 | 2,8E+02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 2,8E-02 |
|       | 7   | 48  | 21  | 53,74  | 88,2  | 6,86  | 4,74  | 2,30 | 1,26 | 1,561  | 0,00164 | 52,08  | 0,52 | 0,0010201 | 21,67 | 0,492 | 0,00653 | 197  | 100 | 8,3E+01 | 4,6E+02 | 6,5E+02 | 1,5E+00 | 8,0E+00 | 8,0E+00 | 6,1E-02 |
|       | 15  | 69  | 39  | 33,94  | 126,7 | 2,63  | 2,86  | 2,28 | 0,87 | 1,511  | 0,00164 | 52,93  | 0,51 | 0,0010198 | 21,32 | 1,487 | 0,00772 | 180  | 96  | 8,9E+01 | 6,2E+02 | 6,5E+02 | 1,5E+00 | 8,0E+00 | 8,0E+00 | 6,1E-01 |
|       | 25  | 96  | 58  | 19,46  | 176,3 | 2,70  | 2,85  | 1,40 | 0,99 | 1,311  | 0,00171 | 54,74  | 0,36 | 0,0010190 | 20,82 | 1,021 | 0,00773 | 78   | 56  | 1,0E+01 | 7,3E+02 | 8,8E+02 | 2,5E+00 | 1,1E+01 | 1,1E+01 | 7,4E-02 |
|       | 35  | 122 | 72  | 15,67  | 224,1 | 2,80  | 2,70  | 1,40 | 1,08 | 0,983  | 0,00286 | 58,69  | 0,30 | 0,0010176 | 19,23 | 0,777 | 0,00878 | 67   | 35  | 3,3E+01 | 7,8E+02 | 1,1E+01 | 2,3E+00 | 1,0E+01 | 1,0E+01 | 8,1E-02 |
|       | 45  | 150 | 85  | 13,28  | 276,5 | 2,80  | 2,80  | 1,30 | 1,18 | 0,723  | 0,00412 | 66,37  | 0,28 | 0,0010154 | 17,01 | 0,590 | 0,00825 | 65   | 30  | 5,7E+01 | 8,0E+02 | 1,2E+01 | 2,3E+00 | 1,1E+01 | 1,1E+01 | 5,5E-02 |
|       | 55  | 178 | 93  | 12,14  | 326,9 | 2,85  | 2,85  | 0,80 | 1,24 | 0,570  | 0,00546 | 78,12  | 0,29 | 0,0010127 | 14,45 | 0,512 | 0,00823 | 70   | 20  | 7,6E+01 | 7,7E+02 | 1,5E+01 | 2,2E+00 | 1,0E+01 | 1,0E+01 | 2,3E-01 |
|       | 65  | 207 | 101 | 11,17  | 380,2 | 2,90  | 2,85  | 0,80 | 1,27 | 0,512  | 0,00623 | 93,19  | 0,32 | 0,0010104 | 12,11 | 0,471 | 0,00697 | 78   | 22  | 9,0E+01 | 7,4E+02 | 1,4E+01 | 2,3E+00 | 1,0E+01 | 1,0E+01 | 2,7E-01 |
|       | 75  | 235 | 109 | 10,35  | 431,6 | 2,90  | 2,80  | 0,80 | 1,28 | 0,488  | 0,00699 | 109,57 | 0,36 | 0,0010085 | 10,30 | 0,460 | 0,00707 | 83   | 24  | 9,4E+01 | 7,1E+02 | 1,3E+01 | 2,2E+00 | 1,0E+01 | 1,0E+01 | 7,0E-02 |
|       | 0   | 0   | 4,9 | 0,0    | 34,03 | 34,03 | 0,00  | 0,00 | 4,13 | 0,122  | 0,03177 | 116,72 | 0,70 | 0,0010220 | 23,54 | 0,014 | 0,07405 | 1544 | 0   | 0,0E+00 | 1,8E+02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 2,8E-02 |
|       | 2   | 32  | 22  | 124,78 | 58,8  | 16,00 | 11,50 | 8,55 | 2,30 | 0,122  | 0,03177 | 168,80 | 0,67 | 0,0010146 | 16,28 | 0,080 | 0,04883 | 603  | 475 | 1,0E+02 | 2,8E+02 | 3,0E+02 | 1,0E+00 | 4,7E+00 | 4,7E+00 | 2,0E+00 |
|       | 5   | 53  | 32  | 85,79  | 87,3  | 7,00  | 6,83  | 3,33 | 1,50 | 0,241  | 0,01609 | 186,65 | 0,88 | 0,0010130 | 14,71 | 0,288 | 0,01220 | 461  | 245 | 8,0E+01 | 3,0E+02 | 4,1E+02 | 1,4E+00 | 6,3E+00 | 6,3E+00 | 1,3E+00 |
|       | 9   | 78  | 44  | 62,39  | 143,3 | 6,25  | 6,23  | 3,00 | 1,84 | 0,326  | 0,01063 | 206,38 | 0,75 | 0,0010116 | 13,90 | 0,253 | 0,01433 | 378  | 188 | 1,0E+01 | 3,3E+02 | 4,7E+02 | 2,2E+00 | 1,0E+01 | 1,0E+01 | 1,5E-01 |
|       | 19  | 140 | 78  | 35,20  | 257,1 | 6,20  | 6,04  | 3,40 | 1,94 | 0,368  | 0,01337 | 300,25 | 0,84 | 0,0010073 | 9,14  | 0,168 | 0,02461 | 316  | 181 | 2,7E+01 | 3,6E+02 | 4,8E+02 | 5,2E+00 | 2,3E+01 | 2,3E+01 | 1,4E-01 |
|       | 36  | 240 | 110 | 24,86  | 440,8 | 5,86  | 5,44  | 1,88 | 1,86 | 0,192  | 0,01958 | 604,50 | 1,01 | 0,0010028 | 4,84  | 0,151 | 0,02540 | 460  | 158 | 2,9E+01 | 3,0E+02 | 5,1E+02 | 7,6E+00 | 3,4E+01 | 3,4E+01 | 3,8E+00 |
|       | 40  | 260 | 120 | 22,88  | 477,6 | 6,00  | 5,00  | 2,50 | 1,76 | 0,179  | 0,02115 | 678,74 | 1,13 | 0,0010021 | 4,04  | 0,179 | 0,02120 | 493  | 236 | 2,1E+01 | 3,0E+02 | 4,2E+02 | 2,1E+00 | 9,7E+00 | 9,7E+00 | 3,0E-01 |
|       | 0   | 0   | 4,9 | 0,0    | 7,10  | 7,10  | 0,00  | 0,00 | 1,43 | 2,283  | 0,00105 | 24,35  | 0,70 | 0,0010230 | 24,52 | 0,339 | 0,01014 | 322  | 0   | 0,0E+00 | 3,6E+02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 2,9E-02 |
|       | 7   | 28  | 10  | 59,66  | 51,4  | 4,00  | 2,75  | 0,73 | 0,70 | 9,003  | 0,00020 | 24,57  | 0,89 | 0,0010228 | 24,28 | 2,880 | 0,00079 | 174  | 54  | 2,4E+01 | 4,9E+02 | 8,8E+02 | 3,1E+01 | 4,0E+00 | 4,0E+00 | 9,4E-02 |
|       | 15  | 40  | 18  | 33,15  | 73,5  | 1,50  | 1,56  | 1,00 | 0,48 | 9,003  | 0,00020 | 24,59  | 0,88 | 0,0010228 | 24,27 | 8,873 | 0,00020 | 104  | 73  | 2,5E+02 | 6,3E+02 | 7,9E+02 | 2,8E+01 | 3,6E+00 | 3,6E+00 | 3,5E-02 |
|       | 26  | 56  | 29  | 20,57  | 102,9 | 1,60  | 1,40  | 1,10 | 0,51 | 10,877 | 0,00016 | 24,61  | 0,61 | 0,0010227 | 24,24 | 7,474 | 0,00025 | 68   | 56  | 3,6E+02 | 7,8E+02 | 8,7E+02 | 2,8E+01 | 6,7E+00 | 6,7E+00 | 1,3E-01 |
|       | 35  | 68  | 40  | 14,92  | 124,9 | 1,20  | 1,15  | 1,10 | 0,47 | 11,077 | 0,00016 | 24,64  | 0,54 | 0,0010227 | 24,22 | 9,777 | 0,00018 | 50   | 45  | 2,1E+02 | 9,1E+02 | 9,2E+02 | 4,3E+01 | 5,7E+00 | 5,7E+00 | 2,9E-02 |
|       | 45  | 79  | 47  | 12,68  | 145,1 | 1,10  | 1,25  | 0,70 | 0,54 | 8,275  | 0,00022 | 24,68  | 0,42 | 0,0010227 | 24,18 | 6,479 | 0,00030 | 43   | 25  | 4,9E+02 | 9,9E+02 | 1,3E+01 | 4,3     |         |         |         |

|         |       |       |       |       |         |         |         |         |         |         |         |         |
|---------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 2,3E-01 | 0,849 | 0,039 | 0,032 | 0,080 | 1,0E-01 | 5,0E-02 | 2,1E-01 | 9,9E-01 | 3,5E+00 | 7,7E-01 | 6,3E-01 | 9,3E-01 |
| 5,0E-01 | 0,769 | 0,025 | 0,035 | 0,171 | 3,6E-02 | 3,0E-02 | 4,0E-01 | 9,9E-01 | 4,8E+00 | 6,0E-01 | 7,9E-01 | 8,6E-01 |
| 9,4E-01 | 0,668 | 0,015 | 0,035 | 0,282 | 1,9E-02 | 2,9E-02 | 7,9E-01 | 4,7E-01 | 6,9E+00 | 5,0E-01 | 1,2E+00 | 8,9E-01 |
| 1,4E+00 | 0,598 | 0,013 | 0,036 | 0,353 | 1,2E-02 | 1,8E-02 | 8,6E-01 | 4,8E-01 | 9,9E+00 | 7,1E+00 | 4,3E-01 | 1,2E+00 |
| 1,9E+00 | 0,576 | 0,013 | 0,037 | 0,374 | 9,4E-03 | 2,7E-02 | 1,5E+00 | 4,9E-01 | 7,7E+00 | 4,3E-01 | 1,6E+00 | 1,0E+00 |
| 2,2E+00 | 0,554 | 0,009 | 0,029 | 0,408 | 1,1E-02 | 1,5E-02 | 1,2E+00 | 4,8E-01 | 9,9E+00 | 4,0E-01 | 1,1E+00 | 6,7E-01 |
| 1,4E+00 | 0,531 | 0,015 | 0,051 | 0,403 | 7,1E-03 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 4,2E-01 | 3,0E+01 | 3,0E-01 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 1,4E+00 | 0,538 | 0,018 | 0,059 | 0,386 | 7,9E-03 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 4,4E-01 | 2,9E+01 | 3,1E-01 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 1,3E+00 | 0,546 | 0,020 | 0,056 | 0,369 | 8,8E-03 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 4,5E-01 | 2,9E+01 | 3,2E-01 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,147 | 0,953 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,6E-02 | 1,2E+00 | 0,0E+00 |
| 7,6E-02 | 0,789 | 0,087 | 0,065 | 0,065 | 2,8E-01 | 4,3E-03 | 3,5E-03 | 4,9E-01 | 4,2E-01 | 7,5E-01 | 1,6E+00 | 1,4E-01 |
| 2,8E-02 | 0,788 | 0,134 | 0,045 | 0,033 | 9,7E-02 | 2,9E-02 | 3,0E-02 | 1,5E+00 | 1,5E+00 | 1,6E+00 | 1,2E+00 | 1,0E+00 |
| 1,3E-01 | 0,832 | 0,033 | 0,032 | 0,104 | 5,9E-02 | 1,8E-02 | 9,2E-02 | 6,6E-01 | 2,8E+00 | 7,7E-01 | 6,0E-01 | 7,2E-01 |
| 3,9E-01 | 0,719 | 0,018 | 0,033 | 0,230 | 2,3E-02 | 3,4E-03 | 6,8E-02 | 4,7E-01 | 3,9E+00 | 6,2E-01 | 4,9E-01 | 3,1E-01 |
| 5,3E-01 | 0,650 | 0,016 | 0,035 | 0,269 | 1,3E-02 | 2,9E-03 | 6,9E-02 | 4,1E-01 | 4,4E+00 | 5,6E-01 | 5,8E-01 | 3,0E-01 |
| 6,4E-01 | 0,602 | 0,014 | 0,038 | 0,347 | 1,2E-02 | 2,0E-03 | 9,2E-02 | 4,4E-01 | 4,9E+00 | 5,3E-01 | 5,7E-01 | 2,6E-01 |
| 7,8E-01 | 0,566 | 0,013 | 0,040 | 0,381 | 1,1E-02 | 2,7E-03 | 1,2E-01 | 3,8E-01 | 5,0E+00 | 5,1E-01 | 7,1E-01 | 3,0E-01 |
| 1,1E+00 | 0,560 | 0,010 | 0,033 | 0,396 | 1,5E-02 | 9,6E-04 | 6,0E-02 | 4,0E-01 | 6,1E+00 | 4,9E-01 | 3,8E-01 | 1,4E-01 |
| 1,5E+00 | 0,555 | 0,009 | 0,032 | 0,404 | 2,2E-02 | 1,2E-03 | 6,9E-02 | 4,1E-01 | 6,0E+00 | 5,0E-01 | 3,6E-01 | 1,3E-01 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,039 | 0,961 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 7,7E-03 | 1,1E+00 | 0,0E+00 |
| 6,6E-01 | 0,647 | 0,022 | 0,082 | 0,239 | 2,0E-01 | 1,6E-01 | 2,2E-01 | 8,9E-02 | 8,4E-02 | 1,2E+00 | 1,0E+00 | 1,3E+00 |
| 2,8E-01 | 0,739 | 0,052 | 0,071 | 0,198 | 6,8E-02 | 5,6E-02 | 2,1E-01 | 4,7E-01 | 2,0E+00 | 8,4E-01 | 7,4E-01 | 8,5E-01 |
| 6,9E-01 | 0,735 | 0,022 | 0,043 | 0,200 | 5,2E-02 | 4,3E-02 | 4,1E-01 | 4,3E-01 | 3,9E+00 | 6,4E-01 | 8,6E-01 | 7,2E-01 |
| 9,9E-01 | 0,658 | 0,017 | 0,046 | 0,281 | 2,7E-02 | 1,7E-02 | 3,7E-01 | 3,8E-01 | 5,1E+00 | 5,5E-01 | 8,3E-01 | 5,2E-01 |
| 1,4E+00 | 0,587 | 0,014 | 0,047 | 0,352 | 2,1E-02 | 1,4E-02 | 4,4E-01 | 3,5E-01 | 5,7E+00 | 5,1E-01 | 9,3E-01 | 4,6E-01 |
| 1,6E+00 | 0,543 | 0,014 | 0,055 | 0,388 | 1,8E-02 | 5,2E-03 | 2,4E-01 | 3,1E-01 | 6,6E+00 | 4,8E-01 | 6,7E-01 | 2,8E-01 |
| 1,7E+00 | 0,527 | 0,014 | 0,062 | 0,396 | 1,8E-02 | 5,9E-03 | 2,5E-01 | 3,0E-01 | 6,6E+00 | 4,9E-01 | 6,9E-01 | 2,8E-01 |
| 1,8E+00 | 0,524 | 0,017 | 0,073 | 0,387 | 1,8E-02 | 6,2E-03 | 2,5E-01 | 3,2E-01 | 6,8E+00 | 4,9E-01 | 7,0E-01 | 2,9E-01 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,007 | 0,993 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 3,2E-03 | 1,0E+00 | 0,0E+00 |
| 1,5E+00 | 0,224 | 0,017 | 0,428 | 0,330 | 1,4E-01 | 1,6E+00 | 9,5E-01 | 5,7E-03 | 2,6E-01 | 1,0E+00 | 7,0E+00 | 7,4E-01 |
| 7,6E-01 | 0,369 | 0,050 | 0,350 | 0,212 | 9,5E-02 | 1,8E-01 | 2,6E-01 | 4,1E-02 | 1,2E+00 | 1,0E+00 | 1,5E+00 | 5,0E-01 |
| 1,2E+00 | 0,452 | 0,033 | 0,264 | 0,251 | 1,1E-01 | 1,9E-01 | 4,1E-01 | 5,5E-02 | 1,7E+00 | 8,8E-01 | 1,6E+00 | 4,8E-01 |
| 5,1E+00 | 0,425 | 0,012 | 0,160 | 0,414 | 1,8E-01 | 5,0E-01 | 2,1E+00 | 6,0E-02 | 2,6E+00 | 7,0E-01 | 2,6E+00 | 5,6E-01 |
| 8,5E+00 | 0,396 | 0,013 | 0,163 | 0,433 | 2,3E-01 | 2,9E-01 | 1,7E+00 | 6,7E-02 | 3,0E+00 | 7,0E-01 | 1,5E+00 | 3,5E-01 |
| 1,7E+00 | 0,283 | 0,040 | 0,449 | 0,228 | 4,8E-02 | 1,3E-01 | 6,1E-01 | 8,2E-02 | 7,7E-02 | 2,7E-01 | 1,1E+00 | 5,0E-01 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,139 | 0,661 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 5,5E-03 | 1,2E+00 | 0,0E+00 |
| 7,9E-02 | 0,664 | 0,170 | 0,124 | 0,142 | 2,2E-01 | 1,2E-02 | 9,9E-03 | 5,2E-02 | 4,6E-02 | 3,0E-01 | 1,5E+00 | 2,9E-01 |
| 2,6E-02 | 0,650 | 0,323 | 0,076 | 0,051 | 1,1E-01 | 1,1E-01 | 1,3E-02 | 2,7E-01 | 5,9E-01 | 1,3E+00 | 4,9E-01 | 6,5E-01 |
| 5,9E-02 | 0,706 | 0,168 | 0,047 | 0,079 | 1,1E-01 | 1,5E-02 | 4,0E-02 | 3,3E-01 | 9,9E-01 | 9,9E-01 | 5,9E-01 | 7,9E-01 |
| 5,1E-02 | 0,674 | 0,205 | 0,044 | 0,077 | 4,7E-02 | 6,5E-03 | 4,7E-02 | 6,7E-01 | 1,4E+00 | 8,5E-01 | 5,3E-01 | 9,6E-01 |
| 7,5E-02 | 0,678 | 0,154 | 0,050 | 0,119 | 3,0E-02 | 2,6E-03 | 3,1E-02 | 4,1E-01 | 1,8E+00 | 7,2E-01 | 4,8E-01 | 5,6E-01 |
| 1,6E-01 | 0,632 | 0,076 | 0,053 | 0,239 | 2,2E-02 | 1,9E-03 | 4,3E-02 | 2,0E-01 | 2,1E+00 | 6,0E-01 | 6,9E-01 | 3,9E-01 |

|     |     |     |       |       |       |       |      |      |        |         |          |      |           |       |        |         |      |     |         |         |         |         |         |         |         |
|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-------|------|------|--------|---------|----------|------|-----------|-------|--------|---------|------|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 65  | 110 | 53  | 10,29 | 202,0 | 1,70  | 1,85  | 0,50 | 0,95 | 2,115  | 0,00114 | 25,44    | 0,24 | 0,0010219 | 23,45 | 1,520  | 0,00157 | 36   | 10  | 7,8E+01 | 1,1E+01 | 2,1E+01 | 4,8E+01 | 5,9E+00 | 3,7E+02 | 4,8E+02 |
| 80  | 140 | 61  | 9,78  | 297,1 | 2,00  | 2,23  | 0,20 | 1,04 | 1,120  | 0,00244 | 28,38    | 0,21 | 0,0010195 | 21,02 | 0,985  | 0,00324 | 39   | 3   | 2,6E+00 | 1,0E+01 | 3,5E+01 | 6,6E+01 | 8,3E+00 | 2,7E+02 | 6,4E+02 |
| 100 | 189 | 63  | 9,47  | 347,1 | 2,45  | 2,58  | 0,10 | 1,22 | 0,647  | 0,00471 | 39,50    | 0,24 | 0,0010194 | 15,10 | 0,542  | 0,00663 | 52   | 2   | 6,8E+00 | 9,0E+02 | 4,5E+01 | 2,2E+00 | 1,0E+01 | 3,7E+02 | 1,0E+01 |
| 120 | 243 | 66  | 9,04  | 445,3 | 2,70  | 2,77  | 0,10 | 1,33 | 0,469  | 0,00691 | 59,64    | 0,33 | 0,0010082 | 7,00  | 0,417  | 0,00796 | 75   | 4   | 1,2E+01 | 7,5E+02 | 3,2E+01 | 2,1E+00 | 9,7E+00 | 2,4E+02 | 2,7E+01 |
| 138 | 294 | 67  | 8,90  | 540,0 | 2,83  | 2,83  | 0,06 | 1,37 | 0,397  | 0,00842 | 84,14    | 0,44 | 0,0010052 | 10,09 | 0,382  | 0,00881 | 103  | 2   | 1,4E+01 | 6,4E+02 | 4,9E+01 | 2,0E+00 | 9,7E+00 | 4,5E+02 | 1,4E+01 |
| 0   | 0   | 4,9 | 0,0   | 0,0   | 13,59 | 13,99 | 0,00 | 2,21 | 0,924  | 0,00038 | 46,61    | 0,70 | 0,0010230 | 24,52 | 0,093  | 0,00480 | 617  | 0   | 0,0E+00 | 2,8E+02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 2,9E+02 | 6,5E+01 |
| 7   | 48  | 16  | 71,87 | 89,2  | 6,88  | 4,90  | 1,59 | 1,04 | 5,256  | 0,00036 | 46,87    | 0,71 | 0,0010218 | 23,37 | 0,893  | 0,00320 | 234  | 94  | 2,5E+00 | 4,2E+02 | 6,7E+02 | 6,4E+01 | 8,2E+00 | 9,2E+02 | 2,1E+01 |
| 15  | 62  | 32  | 35,69 | 113,9 | 1,75  | 1,73  | 2,00 | 0,52 | 6,386  | 0,00030 | 46,94    | 0,89 | 0,0010218 | 23,34 | 6,931  | 0,00027 | 121  | 148 | 4,2E+02 | 5,8E+02 | 5,3E+02 | 4,9E+01 | 8,2E+00 | 2,9E+01 | 8,6E+02 |
| 25  | 79  | 48  | 23,79 | 145,1 | 1,70  | 1,80  | 1,60 | 0,63 | 6,386  | 0,00030 | 46,94    | 0,89 | 0,0010218 | 23,28 | 4,067  | 0,00092 | 83   | 76  | 1,2E+01 | 7,1E+02 | 7,4E+02 | 9,0E+01 | 1,1E+01 | 1,8E+01 | 9,0E+02 |
| 35  | 98  | 68  | 16,79 | 180,0 | 1,90  | 2,00  | 2,00 | 0,78 | 3,284  | 0,00067 | 49,51    | 0,98 | 0,0010216 | 23,07 | 2,093  | 0,00115 | 60   | 61  | 4,6E+01 | 8,3E+02 | 8,3E+02 | 9,2E+01 | 1,2E+01 | 1,0E+01 | 1,0E+01 |
| 45  | 119 | 84  | 13,60 | 218,6 | 2,10  | 2,10  | 1,60 | 0,88 | 1,908  | 0,00129 | 50,81    | 0,29 | 0,0010208 | 22,47 | 1,473  | 0,00176 | 50   | 38  | 9,2E+01 | 9,1E+02 | 1,0E+01 | 9,1E+01 | 1,2E+01 | 7,7E+02 | 1,1E+01 |
| 56  | 142 | 96  | 11,90 | 260,8 | 2,09  | 2,60  | 1,09 | 1,14 | 0,958  | 0,00296 | 55,61    | 0,22 | 0,0010189 | 20,54 | 0,674  | 0,00449 | 48   | 20  | 4,4E+00 | 9,3E+02 | 1,4E+01 | 8,5E+01 | 1,1E+01 | 4,8E+02 | 2,3E+01 |
| 65  | 170 | 110 | 10,39 | 312,2 | 3,11  | 3,06  | 1,96 | 1,40 | 0,478  | 0,00676 | 73,56    | 0,22 | 0,0010188 | 15,53 | 0,365  | 0,00961 | 65   | 28  | 1,6E+01 | 8,7E+02 | 1,2E+01 | 2,1E+00 | 9,6E+00 | 4,0E+02 | 3,0E+01 |
| 76  | 200 | 116 | 9,84  | 387,3 | 3,00  | 2,97  | 0,60 | 1,39 | 0,375  | 0,00991 | 100,91   | 0,29 | 0,0010095 | 11,32 | 0,386  | 0,00929 | 72   | 15  | 1,6E+01 | 7,6E+02 | 1,7E+01 | 2,1E+00 | 9,6E+00 | 5,5E+02 | 3,0E+01 |
| 94  | 256 | 124 | 9,21  | 470,2 | 2,95  | 2,95  | 0,42 | 1,41 | 0,372  | 0,00910 | 165,24   | 0,42 | 0,0010055 | 7,36  | 0,351  | 0,00974 | 104  | 15  | 1,6E+01 | 6,3E+02 | 1,7E+01 | 3,0E+00 | 1,7E+01 | 8,0E+02 | 4,6E+01 |
| 0   | 0   | 4,9 | 0,0   | 0,0   | 29,38 | 29,36 | 0,00 | 3,69 | 0,234  | 0,01584 | 100,70   | 0,70 | 0,0010230 | 24,52 | 0,020  | 0,07298 | 1392 | 0   | 0,0E+00 | 1,8E+02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 2,9E+02 | 3,0E+00 |
| 4   | 50  | 32  | 77,10 | 91,8  | 12,50 | 8,55  | 6,78 | 2,01 | 0,434  | 0,00758 | 140,51   | 0,51 | 0,0010159 | 17,86 | 0,123  | 0,03143 | 355  | 290 | 4,4E+01 | 3,4E+02 | 3,8E+02 | 7,7E+01 | 9,8E+00 | 7,2E+02 | 1,2E+00 |
| 9   | 73  | 49  | 50,35 | 134,1 | 4,60  | 4,65  | 3,40 | 1,23 | 0,566  | 0,00553 | 160,39   | 0,67 | 0,0010147 | 16,41 | 0,533  | 0,00994 | 249  | 191 | 7,0E+00 | 4,1E+02 | 4,7E+02 | 7,1E+01 | 9,0E+00 | 1,8E+01 | 6,9E+01 |
| 15  | 100 | 67  | 36,82 | 183,7 | 4,50  | 4,42  | 3,40 | 1,33 | 0,566  | 0,00553 | 162,13   | 0,55 | 0,0010135 | 15,22 | 0,336  | 0,00775 | 198  | 137 | 1,1E+01 | 4,6E+02 | 5,5E+02 | 1,1E+00 | 1,4E+01 | 1,6E+01 | 7,3E+01 |
| 21  | 126 | 86  | 28,69 | 231,4 | 4,33  | 4,39  | 3,17 | 1,43 | 0,431  | 0,00753 | 182,41   | 0,48 | 0,0010118 | 13,58 | 0,339  | 0,01018 | 175  | 128 | 1,7E+01 | 4,9E+02 | 5,7E+02 | 1,1E+00 | 1,4E+01 | 1,3E+01 | 8,1E+01 |
| 30  | 156 | 107 | 23,06 | 304,9 | 4,44  | 4,56  | 2,33 | 1,99 | 0,209  | 0,01871 | 305,10   | 0,51 | 0,0010062 | 8,06  | 0,125  | 0,03098 | 236  | 98  | 1,3E+02 | 4,2E+02 | 6,5E+02 | 3,3E+00 | 1,5E+01 | 1,1E+01 | 1,7E+00 |
| 37  | 214 | 120 | 20,56 | 393,1 | 5,86  | 6,83  | 1,66 | 2,49 | 0,086  | 0,04960 | 797,05   | 0,97 | 0,0010012 | 3,10  | 0,083  | 0,05378 | 546  | 151 | 1,7E+02 | 2,8E+02 | 5,3E+02 | 2,7E+00 | 1,2E+01 | 1,7E+01 | 5,4E+00 |
| 42  | 248 | 130 | 18,99 | 455,5 | 6,80  | 6,80  | 2,90 | 2,55 | 0,054  | 0,05352 | 1,269,30 | 1,43 | 0,0010000 | 1,95  | 0,059  | 0,05695 | 795  | 239 | 1,9E+02 | 2,3E+02 | 4,2E+02 | 2,1E+00 | 9,7E+00 | 2,6E+01 | 8,6E+00 |
| 0   | 0   | 2   | 20,02 | 2,20  | 4,67  | 4,67  | 0,00 | 1,08 | 21,125 | 0,00007 | 6,54     | 0,70 | 0,0010230 | 24,52 | 0,785  | 0,00374 | 160  | 0   | 0,0E+00 | 5,1E+02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,2E+02 | 3,1E+02 |
| 10  | 12  | 8   | 13,36 | 33,1  | 0,60  | 0,60  | 0,40 | 0,25 | 61,605 | 0,00002 | 6,54     | 0,91 | 0,0010230 | 24,49 | 61,605 | 0,00002 | 56   | 45  | 2,7E+03 | 8,7E+02 | 9,6E+02 | 9,2E+02 | 1,2E+00 | 7,9E+02 | 6,0E+03 |
| 20  | 18  | 12  | 10,68 | 44,1  | 0,60  | 0,55  | 0,30 | 0,25 | 73,315 | 0,00002 | 6,54     | 0,79 | 0,0010230 | 24,49 | 63,984 | 0,00002 | 33   | 20  | 4,9E+04 | 1,1E+01 | 1,2E+01 | 1,3E+01 | 1,7E+00 | 1,1E+01 | 3,7E+03 |
| 30  | 24  | 15  | 10,68 | 44,1  | 0,60  | 0,55  | 0,30 | 0,25 | 73,315 | 0,00002 | 6,54     | 0,79 | 0,0010230 | 24,49 | 63,984 | 0,00002 | 33   | 20  | 4,9E+04 | 1,1E+01 | 1,2E+01 | 1,3E+01 | 1,7E+00 | 1,1E+01 | 3,7E+03 |
| 40  | 29  | 16  | 10,01 | 53,3  | 0,50  | 0,48  | 0,10 | 0,22 | 85,765 | 0,00001 | 6,54     | 0,86 | 0,0010230 | 24,49 | 93,122 | 0,00001 | 31   | 7   | 2,3E+04 | 1,2E+01 | 2,4E+01 | 1,2E+01 | 1,6E+00 | 1,4E+01 | 3,2E+03 |
| 60  | 38  | 20  | 8,01  | 69,8  | 0,45  | 0,51  | 0,20 | 0,25 | 82,386 | 0,00001 | 6,54     | 0,65 | 0,0010230 | 24,49 | 61,994 | 0,00002 | 26   | 11  | 5,2E+04 | 1,3E+01 | 2,0E+01 | 2,3E+01 | 3,0E+00 | 1,0E+01 | 3,4E+03 |
| 85  | 52  | 25  | 6,41  | 95,5  | 0,66  | 0,68  | 0,16 | 0,34 | 46,998 | 0,00003 | 6,54     | 0,46 | 0,0010230 | 24,48 | 32,756 | 0,00004 | 21   | 8   | 1,9E+03 | 1,4E+01 | 2,4E+01 | 3,3E+01 | 4,2E+00 | 6,1E+02 | 3,9E+03 |
| 110 | 67  | 29  | 5,52  | 123,1 | 0,60  | 0,60  | 0,16 | 0,34 | 30,590 | 0,00005 | 6,55     | 0,38 | 0,0010230 | 24,47 | 25,492 | 0,00006 | 18   | 5   | 3,1E+03 | 1,5E+01 | 2,0E+01 | 3,2E+01 | 4,1E+00 | 4,9E+02 | 4,0E+03 |
| 135 | 82  | 34  | 4,71  | 150,8 | 0,60  | 0,63  | 0,20 | 0,37 | 23,227 | 0,00006 | 6,56     | 0,31 | 0,0010229 | 24,45 | 18,911 | 0,00008 | 16   | 5   | 3,5E+03 | 1,6E+01 | 2,0E+01 | 3,1E+01 | 3,9E+00 | 3,8E+02 | 4,2E+03 |
| 170 | 105 | 38  | 4,22  | 192,9 | 0,66  | 0,70  | 0,11 | 0,43 | 15,248 | 0,00011 | 6,57     | 0,25 | 0,0010229 | 24,38 | 12,251 | 0,00014 | 14   | 5   | 3,5E+03 | 1,7E+01 | 2,0E+01 | 3,1E+01 | 3,9E+00 | 3,8E+02 | 4,2E+03 |
| 205 | 131 | 42  | 3,61  | 240,6 | 0,74  | 0,74  | 0,11 | 0,47 | 10,567 | 0,00016 | 6,61     | 0,21 | 0,0010227 | 24,24 | 9,388  | 0,00019 | 13   | 2   | 2,3E+02 | 1,8E+01 | 4,5E+01 | 4,5E+01 | 5,6E+00 | 2,2E+02 | 5,0E+03 |
| 224 | 145 | 44  | 3,64  | 266,3 | 0,74  | 0,95  | 0,11 | 0,61 | 5,760  | 0,00034 | 6,67     | 0,16 | 0,0010225 | 24,03 | 4,266  | 0,00049 | 13   | 1   | 1,1E+01 | 1,8E+01 | 5,4E+01 | 2,1E+01 | 2,7E+00 | 1,3E+02 | 6,4E+03 |
| 250 | 175 | 46  | 3,48  | 321,4 | 1,15  | 1,14  | 0,08 | 0,76 | 2,909  | 0,00078 | 7,03     | 0,13 | 0,0010213 | 22,79 | 2,313  | 0,00102 | 13   | 1   | 3,7E+01 | 1,9E+01 | 9,9E+01 | 4,7E+01 | 4,7E+00 | 9,2E+03 | 8,2E+03 |
| 276 | 203 | 48  | 3,34  | 372,9 | 1,12  | 1,14  | 0,08 | 0,76 | 2,301  | 0,00103 | 7,49     | 0,14 | 0,0010198 | 21,38 | 2,199  | 0,00109 | 13   | 1   | 4,1E+01 | 1,8E+01 | 8,8E+01 | 8,2E+01 | 3,7E+00 | 9,4E+03 | 8,7E+03 |
| 300 | 232 | 50  | 3,20  | 426,1 | 1,16  | 1,22  | 0,08 | 0,83 | 1,920  | 0,00128 | 8,16     | 0,13 | 0,0010180 | 19,62 | 1,722  | 0,00146 | 14   | 1   | 6,7E+01 | 1,8E+01 | 8,8E+01 | 8,1E+01 | 3,7E+00 | 8,9E+03 | 1,0E+02 |
| 325 | 264 | 52  | 3,08  | 484,9 | 1,28  | 1,34  | 0,08 | 0,92 | 1,497  | 0,00181 | 9,36     | 0,13 | 0,0010155 | 17,13 | 1,262  | 0,00212 | 15   | 1   | 1,3E+00 | 1,7E+01 | 6,8E+01 | 8,1E+01 | 3,7E+00 | 7,9E+03 | 1,3E+02 |
| 348 | 296 | 53  | 3,02  | 543,7 | 1,39  | 1,39  | 0,08 | 0,96 | 1,163  | 0,00233 | 11,00    | 0,15 | 0,0010129 | 14,56 | 1,096  | 0,00251 | 17   | 1   | 1,7E+00 | 1,8E+01 | 6,6E+01 | 7,5E+01 | 3,4E+00 | 8,4E+03 | 1,5E+02 |
| 0   | 0   | 2   | 17,45 | 0,0   | 8,14  | 8,14  | 0,00 | 1,57 | 14,141 | 0,00012 | 11,40    | 0,70 | 0,0010230 | 24,52 | 0,268  | 0,01398 | 279  | 0   | 0,0E+00 | 3,9E+02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,2E+02 | 9,9E+02 |
| 20  | 28  | 16  | 9,97  | 51,4  | 1,40  | 1,10  | 0,70 | 0,42 | 28,114 | 0,00005 | 11,41    | 0,54 | 0,0010230 | 24,47 | 13,070 | 0,00013 | 55   | 38  | 1,2E+02 | 6,7E+02 | 1,1E+01 | 3,2E+01 | 4,1E+00 | 8,0E+02 | 1,3E+02 |
| 40  | 44  | 28  | 9,97  | 80,8  | 0,80  | 0,75  | 0,60 | 0,35 | 28,114 | 0,00005 | 11,41    | 0,54 | 0,0010230 | 24,47 | 23,662 | 0,00006 | 33   | 27  | 3,8E+03 | 1,1E+01 | 1,2E+01 | 4,0E+01 | 5,1E+00 | 9,9E+02 | 8,9E+03 |

|         |       |       |       |       |         |         |         |    |    |          |          |         |         |         |         |         |         |         |
|---------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|----|----|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 3,9E-01 | 0,514 | 0,041 | 0,053 | 0,392 | 1,5E-02 | 1,2E-03 | 5,0E-02 | g  | al | 9,93E-03 | 5,10E+00 | 4,1E-01 | 1,3E-01 | 1,1E-01 | 2,4E+00 | 5,3E-01 | 8,7E-01 | 2,7E-01 |
| 9,4E-01 | 0,388 | 0,016 | 0,038 | 0,658 | 1,7E-02 | 2,7E-04 | 2,5E-02 | g  | al | 5,07E-03 | 6,04E+00 | 3,1E-01 | 8,3E-02 | 6,8E-02 | 2,9E+00 | 4,6E-01 | 5,6E-01 | 9,0E-02 |
| 1,8E+00 | 0,533 | 0,007 | 0,025 | 0,436 | 2,2E-02 | 1,1E-04 | 1,4E-02 | g  | al | 8,08E-03 | 5,86E+00 | 1,8E+00 | 4,6E-01 | 3,4E-01 | 8,5E+00 | 4,5E-01 | 1,4E-01 | 3,9E-02 |
| 2,0E+00 | 0,492 | 0,008 | 0,038 | 0,462 | 2,7E-02 | 3,5E-04 | 2,5E-02 | g  | al | 9,58E-03 | 4,66E+00 | 1,4E+00 | 3,7E-01 | 2,8E-01 | 6,3E+00 | 5,0E-01 | 2,2E-01 | 5,4E-02 |
| 1,7E+00 | 0,496 | 0,011 | 0,060 | 0,433 | 3,1E-02 | 6,1E-05 | 4,0E-03 | g  | al | 1,04E-02 | 4,41E+00 | 1,2E+00 | 3,8E-01 | 2,6E-01 | 7,1E+00 | 5,1E-01 | 9,6E-02 | 2,0E-02 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,042 | 0,358 | 0,000 | 3,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | al | 8,69E-02 | 1,73E+00 | 2,6E-02 | 2,3E-02 | 2,1E-02 | 3,7E-01 | 1,2E+00 | 1,8E+00 | 3,7E-01 |
| 4,0E-01 | 0,476 | 0,064 | 0,159 | 0,287 | 2,8E-01 | 4,7E-02 | 8,6E-02 | g  | al | 6,18E-02 | 2,02E+00 | 2,8E-01 | 3,2E-01 | 3,2E-01 | 1,4E+00 | 1,1E+00 | 7,3E-01 | 1,2E+00 |
| 6,0E-02 | 0,530 | 0,311 | 0,094 | 0,065 | 1,0E-01 | 4,8E-02 | 7,3E-02 | g  | al | 3,14E-02 | 3,18E+00 | 3,4E-01 | 2,3E-01 | 2,3E-01 | 1,4E+00 | 8,2E-01 | 9,0E-01 | 8,9E-01 |
| 1,8E-01 | 0,678 | 0,133 | 0,068 | 0,121 | 1,0E-01 | 3,2E-02 | 1,3E-01 | g  | al | 1,99E-02 | 4,73E+00 | 3,1E-01 | 1,3E-01 | 1,3E-01 | 1,8E+00 | 6,3E-01 | 1,7E+00 | 1,0E+00 |
| 3,8E-01 | 0,615 | 0,087 | 0,067 | 0,260 | 4,8E-02 | 3,6E-02 | 3,7E-01 | g  | al | 1,51E-02 | 6,11E+00 | 3,1E-01 | 1,1E-01 | 1,1E-01 | 2,3E+00 | 5,3E-01 | 1,9E+00 | 7,6E-01 |
| 6,8E-01 | 0,621 | 0,044 | 0,062 | 0,373 | 2,5E-02 | 1,8E-02 | 4,3E-01 | g  | al | 1,09E-02 | 7,77E+00 | 2,1E-01 | 5,4E-02 | 5,0E-02 | 2,7E+00 | 4,5E-01 | 2,2E+00 | 4,2E-01 |
| 1,3E+00 | 0,357 | 0,020 | 0,062 | 0,561 | 1,8E-02 | 7,1E-03 | 3,6E-01 | g  | al | 1,00E-02 | 8,10E+00 | 1,1E+00 | 2,1E-01 | 2,0E-01 | 6,6E+00 | 4,3E-01 | 1,5E+00 | 5,1E-01 |
| 2,4E+00 | 0,447 | 0,008 | 0,048 | 0,497 | 1,2E-02 | 1,5E-02 | 6,6E-01 | g  | al | 1,12E-02 | 7,94E+00 | 1,0E+00 | 2,5E-01 | 2,1E-01 | 7,8E+00 | 4,4E-01 | 8,4E-01 | 1,0E-01 |
| 2,3E+00 | 0,443 | 0,011 | 0,063 | 0,482 | 1,3E-02 | 2,8E-03 | 2,1E-01 | g  | al | 1,26E-02 | 6,72E+00 | 1,0E+00 | 2,6E-01 | 2,2E-01 | 7,5E+00 | 4,7E-01 | 8,4E-01 | 1,0E-01 |
| 3,7E+00 | 0,473 | 0,010 | 0,057 | 0,461 | 3,3E-02 | 3,6E-03 | 2,0E-01 | g  | al | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,3E-03 | 1,1E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 2,4E+00 | 0,000 | 0,000 | 0,991 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | al | 4,0E-03  | 2,1E-03  | 2,0E-03 | 2,0E-03 | 2,0E-03 | 8,8E-02 | 1,0E+00 | 1,4E-01 | 7,9E-01 |
| 8,0E-01 | 0,174 | 0,016 | 0,533 | 0,277 | 1,9E-01 | 1,4E+00 | 1,6E+00 | in | al | 6,85E-02 | 3,95E+00 | 2,7E-02 | 1,7E-02 | 1,6E-02 | 7,8E-01 | 8,5E-01 | 3,6E+00 | 7,5E-01 |
| 1,4E+00 | 0,297 | 0,075 | 0,282 | 0,337 | 6,8E-02 | 1,6E-01 | 5,1E-01 | g  | al | 4,37E-02 | 4,88E+00 | 3,8E-02 | 1,8E-02 | 1,7E-02 | 1,1E+00 | 7,1E-01 | 3,9E+00 | 6,8E-01 |
| 1,9E+00 | 0,331 | 0,043 | 0,212 | 0,414 | 7,9E-02 | 1,5E-01 | 7,9E-01 | g  | al | 3,37E-02 | 5,74E+00 | 4,4E-02 | 1,6E-02 | 1,6E-02 | 1,3E+00 | 6,3E-01 | 4,9E+00 | 7,2E-01 |
| 5,2E+00 | 0,276 | 0,034 | 0,207 | 0,484 | 4,9E-02 | 1,4E-01 | 1,2E+00 | g  | al | 2,61E-02 | 6,37E+00 | 1,9E-01 | 4,6E-02 | 4,2E-02 | 3,6E+00 | 5,7E-01 | 2,4E+00 | 4,1E-01 |
| 7,0E+00 | 0,320 | 0,168 | 0,168 | 0,502 | 5,1E-02 | 1,4E+00 | 1,4E+00 | g  | al | 7,9E-02  | 7,94E+00 | 1,0E+00 | 1,9E-02 | 1,7E-02 | 1,3E-01 | 1,1E+00 | 2,6E+00 | 2,7E-01 |
| 4,6E+00 | 0,175 | 0,011 | 0,355 | 0,469 | 7,1E-02 | 1,2E-01 | 9,9E-01 | in | al | 6,9E-02  | 1,7E-02  | 1,7E-02 | 1,7E-02 | 1,5E-02 | 1,6E-01 | 1,1E+00 | 2,7E+00 | 2,9E-01 |
| 0,0E+00 | 0,138 | 0,016 | 0,526 | 0,290 | 6,0E-02 | 1,8E-01 | 7,1E-01 | in | al | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 8,4E-03 | 1,7E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 4,3E-03 | 0,508 | 0,435 | 0,033 | 0,024 | 9,9E-02 | 3,6E-03 | 2,1E-03 | g  | al | 5,44E-02 | 8,84E-01 | 2,6E-01 | 3,0E-01 | 2,9E-01 | 3,2E-01 | 1,7E+00 | 2,6E-01 | 6,7E-01 |
| 2,9E-03 | 0,455 | 0,517 | 0,018 | 0,010 | 6,0E-02 | 8,9E-04 | 1,2E-03 | ps | al | 2,63E-02 | 1,18E+00 | 1,7E+00 | 1,8E+00 | 1,2E+00 | 6,1E-01 | 1,5E+00 | 1,2E-01 | 6,7E-01 |
| 2,8E-03 | 0,525 | 0,448 | 0,015 | 0,011 | 5,3E-02 | 4,7E-04 | 1,1E-03 | g  | al | 1,52E-02 | 1,38E+00 | 3,0E+00 | 3,0E+00 | 2,7E+00 | 1,4E+00 | 1,1E+00 | 7,4E-02 | 4,0E-01 |
| 2,1E-03 | 0,455 | 0,526 | 0,012 | 0,008 | 4,2E-02 | 4,2E-05 | 1,9E-04 | ps | al | 1,06E-02 | 1,80E+00 | 3,9E+00 | 2,0E+00 | 1,8E+00 | 1,7E+00 | 8,8E-01 | 1,1E-01 | 3,4E-01 |
| 5,4E-03 | 0,682 | 0,293 | 0,010 | 0,016 | 6,2E-02 | 2,8E-04 | 1,3E-03 | g  | al | 8,70E-03 | 2,12E+00 | 3,7E+00 | 2,0E+00 | 2,0E+00 | 2,1E+00 | 7,7E-01 | 1,1E-01 | 2,7E-01 |
| 1,5E-02 | 0,805 | 0,148 | 0,009 | 0,037 | 5,1E-02 | 3,1E-04 | 3,0E-03 | g  | al | 7,39E-03 | 2,49E+00 | 3,7E+00 | 1,7E+00 | 1,6E+00 | 2,3E+00 | 6,9E-01 | 1,7E-01 | 3,2E-01 |
| 2,3E-02 | 0,809 | 0,124 | 0,010 | 0,057 | 3,1E-02 | 1,6E-04 | 6,5E-03 | g  | al | 5,97E-03 | 3,02E+00 | 3,6E+00 | 1,4E+00 | 1,2E+00 | 2,9E+00 | 5,8E-01 | 1,4E-01 | 1,6E-01 |
| 3,1E-02 | 0,807 | 0,100 | 0,011 | 0,082 | 2,1E-02 | 8,0E-05 | 6,3E-03 | g  | al | 4,17E-03 | 3,98E+00 | 2,2E+00 | 6,0E-01 | 4,8E-01 | 3,3E+00 | 4,7E-01 | 2,5E-01 | 1,1E-01 |
| 7,1E-02 | 0,808 | 0,051 | 0,009 | 0,132 | 2,1E-02 | 8,0E-05 | 6,3E-03 | g  | al | 3,71E-03 | 4,62E+00 | 1,2E+01 | 2,8E+00 | 2,2E+00 | 8,8E+00 | 4,3E-01 | 9,9E-02 | 6,8E-02 |
| 1,0E-01 | 0,774 | 0,038 | 0,009 | 0,179 | 1,7E-02 | 8,0E-05 | 6,3E-03 | g  | al | 3,86E-03 | 4,54E+00 | 1,2E+01 | 3,0E+00 | 2,3E+00 | 9,7E+00 | 4,2E-01 | 1,1E-01 | 7,0E-02 |
| 1,0E-01 | 0,636 | 0,040 | 0,020 | 0,304 | 5,8E-03 | 3,0E-05 | 3,7E-03 | g  | al | 3,82E-03 | 4,63E+00 | 1,1E+01 | 2,5E+00 | 1,9E+00 | 9,6E+00 | 4,1E-01 | 1,2E-01 | 5,9E-02 |
| 3,2E-01 | 0,741 | 0,007 | 0,006 | 0,245 | 7,4E-03 | 2,7E-05 | 6,7E-03 | g  | al | 3,83E-03 | 4,67E+00 | 8,8E+00 | 1,9E+00 | 1,5E+00 | 9,1E+00 | 4,0E-01 | 1,5E-01 | 6,0E-02 |
| 3,1E-01 | 0,713 | 0,008 | 0,008 | 0,271 | 5,8E-03 | 2,5E-05 | 6,9E-03 | g  | al | 4,08E-03 | 4,49E+00 | 7,8E+00 | 1,7E+00 | 1,3E+00 | 8,0E+00 | 4,1E-01 | 1,5E-01 | 5,9E-02 |
| 3,8E-01 | 0,672 | 0,007 | 0,008 | 0,312 | 5,3E-03 | 2,6E-05 | 6,3E-03 | g  | al | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 4,8E-03 | 1,6E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 4,9E-01 | 0,611 | 0,006 | 0,010 | 0,374 | 5,2E-03 | 2,8E-05 | 7,2E-03 | g  | al | 3,19E-02 | 1,44E+00 | 4,0E-01 | 3,3E-01 | 3,1E-01 | 6,4E-01 | 1,2E+00 | 3,9E-01 | 6,4E-01 |
| 5,1E-01 | 0,582 | 0,007 | 0,012 | 0,389 | 5,0E-03 | 2,7E-05 | 6,7E-03 | g  | al | 2,06E-02 | 2,04E+00 | 1,4E+00 | 1,1E+00 | 1,0E+00 | 1,3E+00 | 9,6E-01 | 2,7E-01 | 8,0E-01 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,110 | 0,880 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | al |          |          |         |         |         |         |         |         |         |
| 2,7E-02 | 0,729 | 0,181 | 0,029 | 0,081 | 1,8E-01 | 9,5E-03 | 1,3E-02 | g  | al |          |          |         |         |         |         |         |         |         |
| 2,3E-02 | 0,754 | 0,188 | 0,017 | 0,043 | 6,9E-02 | 3,5E-03 | 1,6E-02 | g  | al |          |          |         |         |         |         |         |         |         |

|       |       |     |     |       |       |       |      |      |      |         |         |        |      |           |       |         |         |      |     |         |         |         |         |         |         |         |
|-------|-------|-----|-----|-------|-------|-------|------|------|------|---------|---------|--------|------|-----------|-------|---------|---------|------|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 21322 | 80    | 59  | 36  | 7,76  | 106,5 | 0,70  | 0,80 | 0,40 | 0,40 | 20,709  | 0,00007 | 11,42  | 0,40 | 0,0010229 | 24,46 | 16,100  | 0,00021 | 26   | 13  | 8,9E-03 | 1,3E-01 | 1,9E-01 | 4,0E-01 | 5,1E+00 | 6,7E-02 | 9,3E-03 |
|       | 80    | 76  | 44  | 6,35  | 139,6 | 0,90  | 0,90 | 0,40 | 0,48 | 11,931  | 0,00014 | 11,45  | 0,24 | 0,0010229 | 24,39 | 8,677   | 0,00021 | 21   | 10  | 2,7E-02 | 1,4E-01 | 2,1E-01 | 4,7E-01 | 6,0E+00 | 4,4E-02 | 1,1E-02 |
|       | 100   | 94  | 61  | 5,47  | 172,7 | 0,90  | 0,95 | 0,35 | 0,35 | 7,789   | 0,00024 | 11,51  | 0,29 | 0,0010229 | 24,26 | 6,365   | 0,00030 | 19   | 7   | 4,9E-02 | 1,5E-01 | 2,5E-01 | 4,3E-01 | 5,4E+00 | 3,4E-02 | 1,1E-02 |
|       | 120   | 114 | 54  | 5,17  | 209,4 | 1,00  | 1,03 | 0,16 | 0,59 | 5,468   | 0,00036 | 11,63  | 0,21 | 0,0010226 | 24,02 | 4,786   | 0,00043 | 18   | 3   | 8,7E-02 | 1,5E-01 | 4,0E-01 | 4,4E-01 | 5,6E+00 | 2,6E-02 | 1,2E-02 |
|       | 140   | 135 | 58  | 4,81  | 249,0 | 1,05  | 1,08 | 0,20 | 0,64 | 4,307   | 0,00049 | 11,81  | 0,19 | 0,0010221 | 23,64 | 3,334   | 0,00056 | 17   | 3   | 1,6E-01 | 1,6E-01 | 3,6E-01 | 4,3E-01 | 5,9E+00 | 1,9E-02 | 1,3E-02 |
|       | 149   | 145 | 58  | 4,73  | 266,3 | 1,11  | 1,04 | 0,11 | 0,80 | 2,489   | 0,00095 | 12,04  | 0,15 | 0,0010217 | 23,20 | 1,965   | 0,00126 | 17   | 1   | 5,2E-01 | 1,6E-01 | 5,4E-01 | 1,9E-01 | 2,9E+00 | 1,6E-02 | 1,3E-02 |
|       | 170   | 178 | 63  | 4,43  | 326,9 | 1,57  | 1,61 | 0,19 | 0,98 | 1,328   | 0,00199 | 13,98  | 0,14 | 0,0010184 | 19,97 | 1,035   | 0,00268 | 18   | 2   | 1,9E+00 | 1,9E-01 | 4,4E-01 | 1,9E+00 | 5,7E+00 | 1,2E-02 | 2,3E-02 |
|       | 190   | 211 | 66  | 4,23  | 387,6 | 1,66  | 1,73 | 0,16 | 1,07 | 0,903   | 0,00316 | 17,48  | 0,15 | 0,0010143 | 15,97 | 0,805   | 0,00362 | 22   | 2   | 3,1E+00 | 1,4E-01 | 4,7E-01 | 1,1E+00 | 4,9E+00 | 1,2E-02 | 3,1E-02 |
|       | 215   | 266 | 68  | 4,11  | 470,2 | 1,80  | 1,90 | 0,08 | 1,19 | 0,683   | 0,00457 | 25,38  | 0,20 | 0,0010092 | 11,00 | 0,584   | 0,00532 | 31   | 1   | 6,9E+00 | 1,2E-01 | 5,6E-01 | 1,9E+00 | 4,9E+00 | 1,4E-02 | 4,9E-02 |
|       | 235   | 296 | 69  | 4,05  | 543,7 | 2,00  | 2,00 | 0,06 | 1,26 | 0,527   | 0,00801 | 35,32  | 0,26 | 0,0010061 | 7,91  | 0,494   | 0,00860 | 42   | 1   | 8,2E+00 | 9,9E-02 | 6,3E-01 | 1,1E+00 | 4,9E+00 | 1,4E-02 | 7,1E-02 |
|       | 0     | 0   | 2   | 0,0   | 19,53 | 19,63 | 0,00 | 0,00 | 2,81 | 1,887   | 0,00132 | 27,34  | 0,70 | 0,0010230 | 24,52 | 0,046   | 0,00299 | 670  | 0   | 0,0E+00 | 2,9E-02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,2E-02 | 5,9E-01 |
|       | 7     | 30  | 12  | 55,82 | 55,1  | 4,29  | 3,03 | 1,43 | 0,79 | 8,340   | 0,00022 | 27,70  | 0,60 | 0,0010227 | 24,23 | 2,005   | 0,00121 | 170  | 91  | 5,0E-01 | 4,9E-02 | 6,9E-02 | 2,9E-01 | 3,7E+00 | 8,2E-02 | 8,6E-02 |
|       | 20    | 53  | 37  | 16,10 | 97,3  | 1,77  | 1,48 | 1,92 | 0,57 | 6,340   | 0,00022 | 27,70  | 0,60 | 0,0010227 | 24,18 | 5,516   | 0,00036 | 61   | 81  | 1,4E-01 | 8,3E-02 | 7,2E-02 | 6,7E-01 | 8,6E+00 | 1,1E-01 | 4,2E-02 |
|       | 30    | 65  | 52  | 12,88 | 119,4 | 1,20  | 1,25 | 1,50 | 0,53 | 7,780   | 0,00024 | 27,75  | 0,43 | 0,0010226 | 24,14 | 6,575   | 0,00029 | 44   | 53  | 4,6E-02 | 9,8E-02 | 8,8E-02 | 4,7E-01 | 6,0E+00 | 1,1E-01 | 3,9E-02 |
|       | 40    | 78  | 65  | 10,31 | 143,3 | 1,30  | 1,30 | 1,30 | 0,60 | 6,079   | 0,00032 | 27,85  | 0,33 | 0,0010225 | 24,05 | 4,676   | 0,00044 | 35   | 36  | 9,1E-02 | 1,2E-01 | 1,1E-01 | 5,4E-01 | 6,9E+00 | 9,3E-02 | 3,7E-02 |
|       | 50    | 91  | 78  | 8,59  | 167,1 | 1,30  | 1,45 | 1,30 | 0,71 | 3,759   | 0,00057 | 28,08  | 0,25 | 0,0010223 | 23,85 | 2,808   | 0,00061 | 30   | 27  | 2,5E-01 | 1,2E-01 | 1,2E-01 | 5,0E-01 | 6,4E+00 | 5,6E-02 | 4,7E-02 |
|       | 65    | 115 | 94  | 7,13  | 211,2 | 1,60  | 1,63 | 1,07 | 0,85 | 2,219   | 0,00108 | 29,18  | 0,19 | 0,0010214 | 22,96 | 1,630   | 0,00166 | 26   | 17  | 7,5E-01 | 1,3E-01 | 1,6E-01 | 8,1E-01 | 1,0E+01 | 3,6E-02 | 4,9E-02 |
|       | 80    | 140 | 104 | 6,44  | 257,1 | 1,67  | 1,70 | 0,67 | 0,91 | 1,505   | 0,00171 | 31,35  | 0,18 | 0,0010198 | 21,87 | 1,307   | 0,00203 | 26   | 10  | 1,2E+00 | 1,3E-01 | 2,1E-01 | 7,6E-01 | 3,7E+00 | 3,4E-02 | 8,2E-02 |
|       | 95    | 166 | 114 | 5,88  | 304,9 | 1,73  | 2,13 | 0,67 | 1,18 | 0,813   | 0,00369 | 37,87  | 0,16 | 0,0010160 | 17,69 | 0,991   | 0,00825 | 28   | 9   | 5,7E+00 | 1,3E-01 | 2,2E-01 | 1,8E+00 | 8,1E+00 | 2,4E-02 | 8,2E-02 |
|       | 110   | 204 | 126 | 5,32  | 374,7 | 2,53  | 2,38 | 0,80 | 1,36 | 0,474   | 0,00682 | 60,15  | 0,20 | 0,0010094 | 11,14 | 0,385   | 0,00875 | 40   | 13  | 1,4E+01 | 1,0E-01 | 1,9E-01 | 1,9E+00 | 8,8E+00 | 2,7E-02 | 1,4E-01 |
|       | 145   | 282 | 133 | 5,04  | 518,0 | 2,23  | 2,23 | 0,20 | 1,30 | 0,439   | 0,00748 | 110,83 | 0,37 | 0,0010042 | 6,04  | 0,444   | 0,00737 | 69   | 6   | 1,0E+01 | 7,9E-02 | 2,6E-01 | 3,8E+00 | 1,7E+01 | 5,5E-02 | 2,9E-01 |
|       | 0     | 0   | 2   | 0,0   | 33,09 | 33,09 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,332   | 0,00198 | 46,33  | 0,70 | 0,0010230 | 24,82 | 0,016   | 0,00737 | 1135 | 0   | 0,0E+00 | 1,9E-02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,2E-02 | 1,6E+00 |
|       | 7     | 40  | 16  | 70,93 | 73,5  | 5,71  | 3,58 | 2,00 | 0,87 | 6,613   | 0,00029 | 47,29  | 0,62 | 0,0010225 | 24,00 | 4,990   | 0,00044 | 87   | 132 | 8,0E-02 | 6,9E-02 | 5,6E-02 | 6,1E-01 | 6,6E+00 | 1,3E-01 | 1,7E-01 |
|       | 18    | 56  | 44  | 25,79 | 102,9 | 1,45  | 1,73 | 2,55 | 0,59 | 4,759   | 0,00051 | 47,59  | 0,44 | 0,0010223 | 23,85 | 2,994   | 0,00078 | 69   | 48  | 2,4E-01 | 7,8E-02 | 9,4E-02 | 1,0E+00 | 1,3E+01 | 1,3E-01 | 9,2E-02 |
|       | 28    | 76  | 57  | 19,91 | 139,6 | 2,00  | 1,80 | 1,30 | 0,70 | 4,124   | 0,00070 | 48,05  | 0,35 | 0,0010221 | 23,82 | 2,516   | 0,00092 | 53   | 53  | 3,2E-01 | 8,9E-02 | 8,9E-02 | 8,7E-01 | 1,1E+01 | 1,1E-01 | 8,9E-02 |
|       | 38    | 94  | 75  | 15,13 | 172,7 | 1,80  | 1,82 | 1,80 | 0,73 | 3,166   | 0,00070 | 48,05  | 0,35 | 0,0010221 | 23,82 | 2,516   | 0,00092 | 53   | 38  | 7,1E-01 | 9,9E-02 | 1,0E-01 | 1,0E+00 | 1,3E+01 | 7,7E-02 | 9,6E-02 |
|       | 50    | 116 | 96  | 11,82 | 213,1 | 1,83  | 1,82 | 1,75 | 0,84 | 2,280   | 0,00105 | 49,20  | 0,27 | 0,0010215 | 23,07 | 1,674   | 0,00161 | 42   | 39  | 7,1E-01 | 9,9E-02 | 1,0E-01 | 1,0E+00 | 1,3E+01 | 7,7E-02 | 9,6E-02 |
|       | 60    | 136 | 113 | 10,04 | 249,8 | 2,00  | 2,00 | 1,70 | 0,93 | 1,537   | 0,00167 | 51,30  | 0,23 | 0,0010206 | 22,12 | 1,252   | 0,00214 | 38   | 32  | 1,3E+00 | 1,1E-01 | 1,1E-01 | 8,9E-01 | 1,0E+00 | 6,3E-02 | 1,0E-01 |
|       | 70    | 156 | 123 | 9,23  | 286,5 | 2,00  | 2,27 | 1,00 | 1,08 | 0,954   | 0,00296 | 56,07  | 0,20 | 0,0010187 | 20,24 | 0,774   | 0,00380 | 38   | 17  | 3,3E+00 | 1,0E-01 | 1,6E-01 | 1,2E+00 | 1,4E+00 | 4,9E-02 | 1,3E-01 |
|       | 85    | 194 | 140 | 8,15  | 366,3 | 2,53  | 2,70 | 1,13 | 1,34 | 0,545   | 0,00578 | 79,53  | 0,21 | 0,0010126 | 14,27 | 0,402   | 0,00830 | 47   | 20  | 1,2E+01 | 9,4E-02 | 1,4E-01 | 3,2E+00 | 1,4E+01 | 4,3E-02 | 2,2E-01 |
|       | 100   | 237 | 150 | 7,57  | 433,3 | 2,87  | 2,87 | 0,67 | 1,46 | 0,367   | 0,00956 | 130,97 | 0,30 | 0,0010068 | 4,67  | 0,314   | 0,01113 | 72   | 17  | 2,0E+01 | 7,6E-02 | 1,6E-01 | 3,0E+00 | 1,4E+01 | 5,9E-02 | 3,8E-01 |
|       | 21324 | 0   | 0   | 2     | 0,0   | 5,45  | 5,45 | 0,00 | 1,07 | 7,63    | 0,00132 | 7,63   | 0,70 | 0,0010334 | 34,73 | 0,816   | 0,00357 | 187  | 0   | 0,0E+00 | 4,7E-02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,7E-02 | 4,3E-02 |
|       | 10    | 20  | 9   | 29,41 | 36,7  | 2,00  | 1,38 | 0,70 | 0,44 | 13,298  | 0,00013 | 7,64   | 0,63 | 0,0010334 | 34,66 | 11,917  | 0,00014 | 62   | 37  | 1,4E-02 | 8,2E-02 | 1,1E-01 | 2,0E-01 | 2,5E+00 | 6,0E-02 | 1,1E-02 |
|       | 20    | 27  | 12  | 22,05 | 49,6  | 0,70  | 0,60 | 0,30 | 0,20 | 60,328  | 0,00002 | 7,64   | 1,06 | 0,0010334 | 34,66 | 101,803 | 0,00000 | 45   | 27  | 1,9E-04 | 9,6E-02 | 1,3E-01 | 1,7E-01 | 2,1E+00 | 2,3E-01 | 4,7E-03 |
|       | 30    | 32  | 15  | 17,65 | 58,8  | 0,90  | 0,50 | 0,30 | 0,19 | 146,596 | 0,00001 | 7,64   | 1,02 | 0,0010334 | 34,66 | 140,732 | 0,00001 | 37   | 25  | 1,0E-04 | 1,1E-01 | 1,3E-01 | 1,9E-01 | 2,4E+00 | 2,6E-01 | 3,9E-03 |
|       | 40    | 37  | 19  | 13,93 | 68,0  | 0,90  | 0,50 | 0,40 | 0,21 | 140,732 | 0,00001 | 7,64   | 0,90 | 0,0010334 | 34,66 | 111,104 | 0,00001 | 31   | 27  | 1,5E-04 | 1,2E-01 | 1,2E-01 | 2,1E-01 | 2,7E+00 | 2,1E-01 | 3,9E-03 |
|       | 50    | 42  | 22  | 12,03 | 77,1  | 0,90  | 0,58 | 0,30 | 0,25 | 84,011  | 0,00001 | 7,64   | 0,80 | 0,0010334 | 34,66 | 63,091  | 0,00002 | 27   | 16  | 6,0E-04 | 1,2E-01 | 1,7E-01 | 1,9E-01 | 2,8E+00 | 1,4E-01 | 5,6E-03 |
|       | 60    | 47  | 25  | 10,59 | 101,0 | 0,95  | 0,68 | 0,15 | 0,31 | 45,782  | 0,00003 | 7,64   | 0,45 | 0,0010334 | 34,65 | 34,320  | 0,00004 | 25   | 6   | 1,7E-03 | 1,3E-01 | 2,7E-01 | 1,9E-01 | 4,9E-01 | 8,6E-02 | 5,3E-03 |
|       | 70    | 55  | 25  | 10,59 | 126,7 | 0,70  | 0,70 | 0,25 | 0,34 | 31,912  | 0,00000 | 7,64   | 0,36 | 0,0010333 | 34,63 | 25,644  | 0,00006 | 21   | 8   | 7,0E-03 | 1,3E-01 | 2,3E-01 | 4,2E-01 | 5,4E+00 | 6,7E-02 | 5,6E-03 |
|       | 80    | 69  | 30  | 8,82  | 152,4 | 0,70  | 0,73 | 0,15 | 0,36 | 23,906  | 0,00008 | 7,65   | 0,32 | 0,0010333 | 34,60 | 20,989  | 0,00007 | 19   | 4   | 4,5E-03 | 1,5E-01 | 3,2E-01 | 4,1E-01 | 5,2E+00 | 5,7E-02 | 5,7E-03 |
|       | 90    | 83  | 33  | 3,02  | 182,4 | 0,76  | 0,74 | 0,15 | 0,38 | 20,416  | 0,00007 | 7,66   | 0,28 | 0,0010333 | 34,59 | 18,460  | 0,00012 | 17   | 4   | 5,9E-03 | 1,5E-01 | 3,4E-01 | 4,2E-01 | 5,4E+00 | 5,1E-02 | 5,8E-03 |
|       | 139   | 98  | 35  | 7,35  | 180,0 | 0,76  | 0,74 | 0,15 | 0,38 | 20,416  | 0,00007 | 7,67   | 0,26 | 0,0010332 | 34,49 | 14,161  | 0,00012 | 17   | 2   | 1,0E-02 | 1,6E-01 | 4,9E-01 | 4,9E-01 | 6,2E+00 | 4,2E-02 | 6,3E-03 |
|       | 159   | 116 | 38  | 6,97  | 213,1 | 0,72  | 0,79 | 0,08 | 0,41 | 16,037  | 0,00010 | 7,75   | 0,19 | 0,0010329 | 34,16 | 6,367   | 0,00030 | 16   | 1   | 4,9E-02 | 1,6E-01 | 5,6E-01 | 7,0E-01 | 8,9E+00 | 2,4E-02 | 8,0E-03 |
|       | 199   | 146 | 41  | 6,46  | 269,2 | 0,86  | 1,00 | 0,09 | 0,54 | 8,743   | 0,00021 | 7,75   | 0,14 | 0,0010320 | 33,32 | 3,007   | 0,00075 | 15   | 2   | 2,2E-01 | 1,7E-01 | 4,9E-01 | 1,2E+00 | 5,3E+00 | 1,5E-02 | 1,0E-02 |
|       | 210   | 169 | 44  | 5,02  | 310,4 | 1,15  | 1,26 | 0,15 | 0,69 | 4,019   | 0,00053 | 7,94   | 0,14 | 0,0010320 | 33,32 | 3,007   | 0,00075 | 15   | 2   | 2,2E-01 | 1,7E-01 | 4,9E-01 | 1,2E+00 | 5,3E+00 | 1,5E-02 | 1,0E-02 |

|         |       |       |       |       |         |         |         |    |    |          |          |         |         |         |         |         |         |         |
|---------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|----|----|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 3,7E-02 | 0,779 | 0,131 | 0,018 | 0,072 | 3,8E-02 | 1,1E-03 | 1,3E-02 | gv | al | 1,30E-02 | 2,79E+00 | 1,6E+00 | 8,9E-01 | 8,3E-01 | 1,9E+00 | 7,8E-01 | 2,6E-01 | 6,0E-01 |
| 8,3E-02 | 0,773 | 0,072 | 0,017 | 0,137 | 2,6E-02 | 1,0E-03 | 2,5E-02 | gv | al | 9,73E-03 | 3,51E+00 | 1,5E+00 | 6,2E-01 | 6,8E-01 | 2,3E+00 | 6,4E-01 | 3,8E-01 | 4,4E-01 |
| 1,2E-01 | 0,723 | 0,059 | 0,019 | 0,201 | 1,5E-02 | 5,9E-04 | 2,6E-02 | gv | al | 7,97E-03 | 4,17E+00 | 1,5E+00 | 5,5E-01 | 5,0E-01 | 2,7E+00 | 5,6E-01 | 4,2E-01 | 3,7E-01 |
| 1,7E-01 | 0,674 | 0,043 | 0,019 | 0,265 | 1,2E-02 | 1,0E-04 | 9,9E-03 | gv | al | 6,62E-03 | 4,93E+00 | 1,6E+00 | 5,1E-01 | 4,3E-01 | 3,6E+00 | 4,9E-01 | 2,4E-01 | 1,5E-01 |
| 2,2E-01 | 0,626 | 0,034 | 0,019 | 0,321 | 9,9E-03 | 1,7E-04 | 1,8E-02 | gv | al | 6,12E-03 | 5,04E+00 | 1,4E+00 | 4,5E-01 | 3,9E-01 | 3,5E+00 | 4,7E-01 | 3,6E-01 | 1,9E-01 |
| 1,7E-01 | 0,473 | 0,041 | 0,043 | 0,444 | 3,4E-03 | 2,1E-05 | 4,0E-03 | gv | al | 4,91E-03 | 6,14E+00 | 9,4E-01 | 2,4E-01 | 1,9E-01 | 3,9E+00 | 4,1E-01 | 3,3E-01 | 8,3E-02 |
| 8,0E-01 | 0,601 | 0,006 | 0,011 | 0,383 | 7,3E-03 | 1,8E-04 | 3,3E-02 | gv | al | 4,78E-03 | 6,10E+00 | 4,9E+00 | 1,0E+00 | 8,2E-01 | 9,0E+00 | 4,0E-01 | 2,7E-01 | 1,2E-01 |
| 8,9E-01 | 0,535 | 0,005 | 0,016 | 0,444 | 6,1E-03 | 1,1E-04 | 2,3E-02 | gv | al | 5,00E-03 | 6,07E+00 | 4,0E+00 | 8,3E-01 | 6,6E-01 | 8,9E+00 | 4,0E-01 | 2,5E-01 | 8,7E-02 |
| 1,3E+00 | 0,493 | 0,006 | 0,019 | 0,493 | 9,0E-03 | 5,1E-05 | 1,1E-02 | gv | al | 5,44E-03 | 5,72E+00 | 2,9E+00 | 6,4E-01 | 4,7E-01 | 8,9E+00 | 4,1E-01 | 1,7E-01 | 4,2E-02 |
| 1,1E+00 | 0,472 | 0,008 | 0,032 | 0,488 | 9,4E-03 | 2,3E-05 | 4,3E-03 | gv | al | 5,11E-03 | 5,25E+00 | 2,3E+00 | 5,9E-01 | 3,9E-01 | 8,6E+00 | 4,3E-01 | 1,7E-01 | 2,5E-02 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,021 | 0,979 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | al | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 2,0E-03 | 1,5E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 9,7E-02 | 0,822 | 0,148 | 0,164 | 0,176 | 1,9E-01 | 4,8E-02 | 3,0E-02 | gv | al | 7,83E-02 | 1,33E+00 | 4,0E-02 | 3,6E-02 | 3,4E-02 | 3,0E-01 | 1,4E+00 | 1,3E+00 | 4,7E-01 |
| 1,1E-01 | 0,722 | 0,119 | 0,045 | 0,113 | 1,1E-01 | 5,6E-02 | 1,5E-01 | gv | al | 3,66E-02 | 2,98E+00 | 3,0E-01 | 2,2E-01 | 2,3E-01 | 1,1E+00 | 8,6E-01 | 1,1E+00 | 1,3E+00 |
| 8,3E-02 | 0,670 | 0,180 | 0,061 | 0,119 | 3,1E-02 | 1,3E-02 | 1,4E-01 | gv | al | 2,49E-02 | 3,98E+00 | 5,4E-01 | 3,4E-01 | 3,5E-01 | 1,7E+00 | 7,4E-01 | 8,8E-01 | 1,2E+00 |
| 1,4E-01 | 0,672 | 0,103 | 0,046 | 0,178 | 2,2E-02 | 8,6E-03 | 1,4E-01 | gv | al | 1,75E-02 | 5,00E+00 | 9,8E-01 | 2,8E-01 | 2,8E-01 | 2,2E+00 | 6,2E-01 | 1,0E+00 | 1,0E+00 |
| 2,4E-01 | 0,599 | 0,067 | 0,050 | 0,284 | 1,3E-02 | 6,5E-03 | 2,0E-01 | gv | al | 1,29E-02 | 6,33E+00 | 5,1E-01 | 1,9E-01 | 1,8E-01 | 2,6E+00 | 6,3E-01 | 1,4E+00 | 9,0E-01 |
| 7,2E-01 | 0,502 | 0,024 | 0,030 | 0,444 | 1,3E-02 | 6,1E-03 | 3,8E-01 | gv | al | 9,69E-03 | 8,09E+00 | 4,5E-01 | 1,3E-01 | 1,2E-01 | 3,1E+00 | 4,4E-01 | 1,7E+00 | 6,5E-01 |
| 9,4E-01 | 0,423 | 0,019 | 0,030 | 0,527 | 9,3E-03 | 2,1E-03 | 2,3E-01 | gv | al | 8,32E-03 | 9,09E+00 | 4,6E-01 | 1,2E-01 | 1,1E-01 | 3,8E+00 | 4,0E-01 | 1,3E+00 | 3,9E-01 |
| 1,8E+00 | 0,512 | 0,007 | 0,023 | 0,458 | 6,9E-03 | 2,0E-03 | 2,8E-01 | gv | al | 6,94E-03 | 1,00E+01 | 2,2E+00 | 4,3E-01 | 3,8E-01 | 1,0E+01 | 3,7E-01 | 7,6E-01 | 3,1E-01 |
| 2,7E+00 | 0,405 | 0,008 | 0,030 | 0,558 | 8,9E-03 | 4,4E-03 | 5,2E-01 | gv | al | 7,87E-03 | 9,02E+00 | 1,4E+00 | 2,7E-01 | 2,4E-01 | 8,2E+00 | 3,9E-01 | 1,1E+00 | 3,4E-01 |
| 3,9E+00 | 0,473 | 0,007 | 0,031 | 0,490 | 2,7E-02 | 9,0E-04 | 1,1E-01 | gv | al | 9,62E-03 | 7,51E+00 | 1,5E+00 | 3,8E-01 | 3,0E-01 | 9,6E+00 | 4,3E-01 | 2,8E-01 | 9,0E-02 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,007 | 0,993 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | al | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,2E-03 | 1,4E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 2,0E-01 | 0,504 | 0,125 | 0,170 | 0,201 | 2,8E-01 | 1,2E-01 | 8,1E-02 | gv | al | 8,41E-02 | 1,53E+00 | 3,9E-02 | 3,5E-02 | 3,3E-02 | 3,6E-01 | 1,3E+00 | 1,6E+00 | 6,6E-01 |
| 1,0E-01 | 0,628 | 0,193 | 0,081 | 0,098 | 1,0E-01 | 7,7E-02 | 1,8E-01 | gv | al | 3,73E-02 | 2,99E+00 | 2,8E-01 | 2,0E-01 | 2,1E-01 | 1,1E+00 | 9,0E-01 | 1,2E+00 | 1,5E+00 |
| 2,8E-01 | 0,681 | 0,085 | 0,091 | 0,193 | 6,7E-02 | 1,8E-02 | 1,6E-01 | gv | al | 2,23E-02 | 4,21E+00 | 3,1E-01 | 1,6E-01 | 1,5E-01 | 1,8E+00 | 6,9E-01 | 9,6E-01 | 6,8E-01 |
| 3,6E-01 | 0,610 | 0,076 | 0,063 | 0,251 | 3,3E-02 | 2,4E-02 | 3,5E-01 | gv | al | 1,73E-02 | 5,17E+00 | 3,9E-01 | 1,6E-01 | 1,6E-01 | 2,1E+00 | 6,0E-01 | 1,5E+00 | 9,9E-01 |
| 7,0E-01 | 0,545 | 0,040 | 0,050 | 0,364 | 2,9E-02 | 2,1E-02 | 6,1E-01 | gv | al | 1,28E-02 | 6,81E+00 | 3,9E-01 | 1,3E-01 | 1,2E-01 | 2,7E+00 | 5,0E-01 | 1,9E+00 | 9,1E-01 |
| 9,0E-01 | 0,455 | 0,032 | 0,054 | 0,459 | 1,4E-02 | 1,5E-02 | 7,0E-01 | gv | al | 1,08E-02 | 8,10E+00 | 3,9E-01 | 1,0E-01 | 1,0E-01 | 3,1E+00 | 4,5E-01 | 2,3E+00 | 8,5E-01 |
| 1,3E+00 | 0,999 | 0,013 | 0,035 | 0,352 | 9,5E-03 | 4,4E-03 | 3,8E-01 | gv | al | 8,86E-03 | 9,58E+00 | 2,4E+00 | 5,5E-01 | 5,1E-01 | 1,0E+01 | 4,0E-01 | 7,1E-01 | 4,4E-01 |
| 3,8E+00 | 0,459 | 0,006 | 0,032 | 0,503 | 1,4E-02 | 1,0E-02 | 9,4E-01 | gv | al | 8,43E-03 | 9,73E+00 | 1,5E+00 | 2,8E-01 | 2,6E-01 | 8,1E+00 | 3,9E-01 | 1,1E+00 | 4,2E-01 |
| 3,9E+00 | 0,408 | 0,008 | 0,051 | 0,533 | 1,5E-02 | 5,0E-03 | 4,4E-01 | gv | al | 9,52E-03 | 8,76E+00 | 1,1E+00 | 2,2E-01 | 1,9E-01 | 8,7E+00 | 4,1E-01 | 7,8E-01 | 2,3E-01 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,278 | 0,722 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | al | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 8,6E-03 | 1,6E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 1,7E-02 | 0,682 | 0,211 | 0,037 | 0,060 | 1,5E-01 | 6,7E-03 | 5,9E-03 | gv | al | 5,36E-02 | 1,13E+00 | 2,0E-01 | 2,3E-01 | 2,2E-01 | 3,9E-01 | 1,4E+00 | 4,0E-01 | 5,2E-01 |
| 2,8E-03 | 0,416 | 0,566 | 0,012 | 0,007 | 8,6E-02 | 5,5E-04 | 8,6E-04 | ps | al | 1,9E+00  | 3,7E+00  | 3,7E+00 | 3,6E+00 | 3,6E+00 | 7,7E-01 | 1,5E+00 | 5,7E-02 | 5,0E-01 |
| 1,8E-03 | 0,414 | 0,574 | 0,009 | 0,004 | 9,3E-02 | 4,8E-04 | 8,0E-04 | ps | al | 3,9E+00  | 6,6E+00  | 6,4E+00 | 6,4E+00 | 6,4E+00 | 1,0E+00 | 1,4E+00 | 4,9E-02 | 6,0E-01 |
| 2,8E-03 | 0,494 | 0,490 | 0,006 | 0,005 | 7,2E-02 | 7,5E-04 | 1,8E-03 | gv | al | 2,39E-02 | 1,17E+00 | 4,7E+00 | 6,0E+00 | 5,9E+00 | 1,2E+00 | 1,2E+00 | 7,5E-02 | 8,0E-01 |
| 4,3E-03 | 0,574 | 0,389 | 0,013 | 0,013 | 4,3E-02 | 3,3E-04 | 1,6E-03 | gv | al | 1,64E-02 | 1,50E+00 | 4,1E+00 | 3,7E+00 | 3,5E+00 | 1,0E+00 | 1,0E+00 | 8,4E-02 | 5,2E-01 |
| 1,8E-02 | 0,797 | 0,158 | 0,010 | 0,034 | 6,3E-02 | 1,6E-04 | 1,9E-03 | gv | al | 1,09E-02 | 1,91E+00 | 3,8E+00 | 2,6E+00 | 2,3E+00 | 2,1E+00 | 8,5E-01 | 6,9E-02 | 2,2E-01 |
| 2,8E-02 | 0,809 | 0,128 | 0,011 | 0,053 | 4,0E-02 | 3,7E-04 | 5,8E-03 | gv | al | 9,09E-03 | 2,14E+00 | 4,1E+00 | 2,3E+00 | 2,1E+00 | 2,2E+00 | 7,7E-01 | 1,3E-01 | 3,6E-01 |
| 3,8E-02 | 0,805 | 0,113 | 0,011 | 0,070 | 2,8E-02 | 1,1E-04 | 3,3E-03 | gv | al | 7,54E-03 | 2,49E+00 | 4,4E+00 | 2,3E+00 | 2,0E+00 | 2,8E+00 | 6,6E-01 | 9,8E-02 | 2,1E-01 |
| 4,5E-02 | 0,807 | 0,087 | 0,011 | 0,085 | 2,4E-02 | 1,1E-04 | 4,1E-03 | gv | al | 6,80E-03 | 2,68E+00 | 4,8E+00 | 2,3E+00 | 2,0E+00 | 3,0E+00 | 6,5E-01 | 1,1E-01 | 2,0E-01 |
| 6,8E-02 | 0,808 | 0,089 | 0,010 | 0,112 | 2,3E-02 | 3,2E-05 | 2,2E-03 | gv | al | 5,69E-03 | 3,04E+00 | 4,8E+00 | 2,1E+00 | 1,7E+00 | 3,8E+00 | 5,8E-01 | 7,5E-02 | 1,0E-01 |
| 2,0E-01 | 0,750 | 0,028 | 0,003 | 0,216 | 2,5E-02 | 5,1E-05 | 5,0E-03 | gv | al | 4,40E-03 | 3,54E+00 | 3,3E+00 | 1,1E+00 | 8,5E-01 | 3,8E+00 | 5,0E-01 | 1,3E-01 | 8,6E-02 |
| 2,6E-01 | 0,802 | 0,010 | 0,007 | 0,181 | 1,0E-02 | 8,9E-05 | 1,1E-02 | gv | al | 3,83E-03 | 3,88E+00 | 1,7E+01 | 4,0E+00 | 3,2E+00 | 9,1E+00 | 4,6E-01 | 1,2E-01 | 1,2E-01 |

2,65E-01 5,90E-01  
2,32E-01 5,98E-01

|     |     |     |        |       |       |      |      |       |         |         |        |      |            |       |        |         |      |     |         |         |         |         |         |         |         |
|-----|-----|-----|--------|-------|-------|------|------|-------|---------|---------|--------|------|------------|-------|--------|---------|------|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 230 | 195 | 47  | 5,63   | 360,0 | 1,35  | 1,35 | 0,15 | 0,76  | 2,578   | 0,00090 | 8,39   | 0,13 | 0,00103302 | 31,53 | 2,235  | 0,00107 | 15   | 2   | 4,0E+01 | 1,7E+01 | 5,0E+01 | 1,2E+00 | 5,2E+00 | 1,3E+02 | 1,2E+02 |
| 250 | 223 | 50  | 5,29   | 409,6 | 1,35  | 1,50 | 0,15 | 0,86  | 1,810   | 0,00137 | 9,21   | 0,12 | 0,0010273  | 28,75 | 1,531  | 0,00168 | 15   | 2   | 6,5E+01 | 1,7E+01 | 6,2E+01 | 1,0E+00 | 4,7E+00 | 1,1E+02 | 1,4E+02 |
| 270 | 256 | 52  | 5,09   | 470,2 | 1,65  | 1,54 | 0,10 | 0,89  | 1,454   | 0,00179 | 10,60  | 0,13 | 0,0010235  | 24,97 | 1,363  | 0,00193 | 17   | 1   | 1,1E+00 | 1,6E+01 | 6,1E+01 | 1,2E+00 | 5,2E+00 | 1,1E+02 | 1,7E+02 |
| 298 | 295 | 54  | 4,90   | 543,7 | 1,43  | 1,43 | 0,12 | 0,94  | 1,292   | 0,00161 | 12,08  | 0,16 | 0,0010204  | 21,92 | 1,641  | 0,00154 | 19   | 2   | 7,4E+01 | 1,5E+01 | 5,2E+01 | 1,4E+00 | 6,5E+00 | 1,4E+02 | 1,8E+02 |
| 0   | 0   | 2   | 0,0    | 8,67  | 8,67  | 0,00 | 0,00 | 1,46  | 3,615   | 0,00060 | 12,14  | 0,70 | 0,0010334  | 34,73 | 0,322  | 0,01077 | 288  | 0   | 0,0E+00 | 3,7E+02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,7E+02 | 1,1E+01 |
| 7   | 24  | 9   | 46,79  | 44,1  | 3,43  | 2,59 | 1,00 | 0,72  | 8,280   | 0,00222 | 12,22  | 0,52 | 0,0010332  | 34,47 | 2,687  | 0,00085 | 101  | 44  | 2,9E+01 | 6,4E+02 | 9,8E+02 | 2,2E+01 | 2,9E+00 | 4,2E+02 | 3,3E+02 |
| 15  | 38  | 12  | 35,09  | 69,8  | 1,75  | 1,48 | 0,38 | 0,45  | 8,280   | 0,00222 | 12,23  | 0,69 | 0,0010331  | 34,43 | 10,801 | 0,00016 | 78   | 22  | 1,7E+02 | 7,4E+02 | 1,4E+01 | 2,4E+01 | 3,1E+00 | 9,6E+02 | 1,9E+02 |
| 25  | 50  | 20  | 21,05  | 91,8  | 1,20  | 0,95 | 0,80 | 0,34  | 26,278  | 0,00006 | 12,23  | 0,84 | 0,0010331  | 34,42 | 24,480 | 0,00006 | 48   | 43  | 3,3E+03 | 9,3E+02 | 9,8E+02 | 3,4E+01 | 4,4E+00 | 1,4E+01 | 1,2E+02 |
| 35  | 57  | 30  | 14,04  | 104,7 | 0,70  | 0,75 | 1,00 | 0,31  | 39,277  | 0,00003 | 12,24  | 0,54 | 0,0010331  | 34,41 | 33,168 | 0,00004 | 33   | 45  | 1,5E+03 | 1,1E+01 | 9,8E+02 | 2,8E+01 | 3,6E+00 | 1,5E+01 | 9,2E+03 |
| 45  | 65  | 40  | 10,53  | 119,4 | 0,80  | 0,80 | 1,00 | 0,37  | 28,151  | 0,00005 | 12,24  | 0,36 | 0,0010331  | 34,40 | 20,497 | 0,00007 | 25   | 32  | 4,9E+03 | 1,3E+01 | 1,5E+01 | 3,9E+01 | 4,4E+00 | 9,8E+02 | 1,0E+02 |
| 55  | 73  | 47  | 8,96   | 134,1 | 0,90  | 0,83 | 0,70 | 0,40  | 18,890  | 0,00008 | 12,25  | 0,31 | 0,0010331  | 34,38 | 15,433 | 0,00010 | 21   | 18  | 8,4E+03 | 1,4E+01 | 1,5E+01 | 3,2E+01 | 4,1E+00 | 7,7E+02 | 1,1E+02 |
| 65  | 86  | 55  | 7,96   | 158,0 | 0,87  | 0,91 | 0,53 | 0,48  | 12,990  | 0,00013 | 12,27  | 0,25 | 0,0010330  | 34,32 | 10,184 | 0,00017 | 18   | 11  | 1,9E+02 | 1,6E+01 | 2,0E+01 | 4,9E+01 | 6,3E+00 | 5,6E+02 | 1,2E+02 |
| 75  | 105 | 62  | 6,79   | 192,9 | 0,96  | 1,08 | 0,35 | 0,57  | 7,271   | 0,00028 | 12,36  | 0,19 | 0,0010328  | 34,06 | 5,450  | 0,00037 | 17   | 5   | 6,7E+02 | 1,6E+01 | 2,0E+01 | 6,4E+01 | 8,1E+00 | 3,5E+02 | 1,4E+02 |
| 85  | 129 | 69  | 6,10   | 235,9 | 1,20  | 1,28 | 0,35 | 0,70  | 3,874   | 0,00055 | 12,70  | 0,14 | 0,0010318  | 33,16 | 2,935  | 0,00077 | 15   | 4   | 2,5E+01 | 1,7E+01 | 3,1E+01 | 6,7E+01 | 8,6E+00 | 2,9E+02 | 2,4E+02 |
| 95  | 156 | 76  | 5,54   | 286,5 | 1,35  | 1,68 | 0,35 | 0,95  | 1,656   | 0,00152 | 14,19  | 0,11 | 0,0010283  | 29,66 | 1,191  | 0,00235 | 16   | 3   | 1,5E+00 | 1,6E+01 | 3,8E+01 | 1,6E+00 | 7,2E+00 | 1,4E+02 | 2,4E+02 |
| 105 | 186 | 78  | 5,40   | 360,0 | 2,00  | 1,90 | 0,10 | 1,08  | 0,885   | 0,00320 | 19,82  | 0,13 | 0,0010197  | 21,24 | 0,788  | 0,00383 | 21   | 1   | 3,4E+00 | 1,4E+01 | 8,1E+01 | 1,7E+00 | 7,8E+00 | 1,4E+02 | 3,8E+02 |
| 120 | 216 | 110 | 6,88   | 396,7 | 2,40  | 2,47 | 1,31 | 0,485 | 0,00664 | 0,00664 | 25,48  | 0,17 | 0,0010149  | 16,92 | 0,822  | 0,00354 | 27   | 1   | 3,0E+00 | 1,2E+01 | 7,6E+01 | 1,6E+00 | 7,8E+00 | 1,4E+02 | 4,8E+02 |
| 135 | 254 | 112 | 6,57   | 466,5 | 2,53  | 2,43 | 0,13 | 1,20  | 0,447   | 0,00732 | 32,65  | 0,21 | 0,0010112  | 12,90 | 0,694  | 0,00440 | 33   | 2   | 4,3E+00 | 1,1E+01 | 4,9E+01 | 1,8E+00 | 7,9E+00 | 2,2E+02 | 6,4E+02 |
| 150 | 289 | 114 | 6,45   | 530,3 | 2,33  | 2,33 | 0,13 | 1,25  | 0,484   | 0,00668 | 38,63  | 0,24 | 0,0010091  | 10,90 | 0,627  | 0,00489 | 39   | 2   | 5,1E+00 | 1,0E+01 | 5,1E+01 | 1,1E+00 | 5,0E+00 | 2,4E+02 | 7,6E+02 |
| 0   | 0   | 2   | 0,0    | 15,14 | 15,14 | 0,00 | 0,00 | 2,11  | 2,630   | 0,00088 | 21,20  | 0,70 | 0,0010334  | 34,73 | 0,106  | 0,03631 | 520  | 0   | 0,0E+00 | 2,8E+02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,7E+02 | 3,9E+01 |
| 7   | 32  | 12  | 61,28  | 58,8  | 4,57  | 3,04 | 1,43 | 0,77  | 13,974  | 0,00012 | 21,42  | 0,89 | 0,0010330  | 34,34 | 2,194  | 0,00110 | 135  | 70  | 4,2E+01 | 5,6E+02 | 7,7E+02 | 3,9E+01 | 4,9E+00 | 6,9E+02 | 6,7E+02 |
| 15  | 44  | 20  | 36,77  | 80,8  | 1,50  | 1,20 | 1,00 | 0,36  | 13,974  | 0,00012 | 21,42  | 0,89 | 0,0010330  | 34,33 | 21,210 | 0,00007 | 82   | 74  | 4,4E+03 | 7,1E+02 | 7,5E+02 | 3,9E+01 | 4,9E+00 | 2,7E+01 | 2,7E+02 |
| 25  | 53  | 40  | 18,38  | 97,3  | 0,90  | 1,15 | 2,00 | 0,54  | 23,095  | 0,00006 | 21,43  | 0,47 | 0,0010330  | 34,32 | 12,650 | 0,00014 | 44   | 28  | 1,4E+02 | 9,8E+02 | 7,3E+02 | 4,9E+01 | 6,3E+00 | 1,5E+01 | 2,9E+02 |
| 35  | 67  | 50  | 14,71  | 123,1 | 1,40  | 1,38 | 1,00 | 0,56  | 8,429   | 0,00022 | 21,48  | 0,31 | 0,0010329  | 34,23 | 5,640  | 0,00035 | 35   | 26  | 6,3E+02 | 1,1E+01 | 1,3E+01 | 6,5E+01 | 8,2E+00 | 3,1E+02 | 3,1E+02 |
| 45  | 78  | 63  | 11,67  | 143,3 | 1,35  | 1,41 | 1,30 | 0,62  | 5,351   | 0,00037 | 21,58  | 0,24 | 0,0010328  | 34,07 | 4,146  | 0,00051 | 28   | 26  | 1,2E+01 | 1,2E+01 | 1,3E+01 | 4,8E+01 | 5,9E+00 | 6,2E+02 | 3,1E+02 |
| 55  | 103 | 78  | 9,43   | 189,2 | 1,47  | 1,50 | 0,88 | 0,71  | 3,646   | 0,00059 | 22,06  | 0,19 | 0,0010320  | 33,32 | 2,780  | 0,00083 | 23   | 10  | 2,8E+01 | 1,3E+01 | 1,7E+01 | 9,9E+01 | 1,3E+01 | 4,8E+02 | 3,4E+02 |
| 65  | 123 | 87  | 8,45   | 225,9 | 1,54  | 1,55 | 0,89 | 0,76  | 2,683   | 0,00090 | 22,75  | 0,17 | 0,0010310  | 32,32 | 2,241  | 0,00106 | 22   | 10  | 4,0E+01 | 1,4E+01 | 2,1E+01 | 7,4E+01 | 9,4E+00 | 3,9E+02 | 3,4E+02 |
| 75  | 145 | 100 | 7,36   | 266,3 | 1,57  | 1,88 | 0,93 | 0,97  | 1,634   | 0,00167 | 24,70  | 0,13 | 0,0010284  | 29,77 | 1,104  | 0,00246 | 21   | 10  | 1,5E+00 | 1,4E+01 | 2,0E+01 | 7,1E+01 | 9,1E+00 | 2,9E+02 | 4,8E+02 |
| 85  | 168 | 106 | 6,94   | 330,5 | 2,19  | 2,29 | 0,38 | 1,20  | 0,728   | 0,00410 | 34,91  | 0,14 | 0,0010195  | 21,06 | 0,561  | 0,00558 | 27   | 4   | 6,4E+00 | 1,2E+01 | 3,0E+01 | 2,3E+00 | 1,0E+01 | 2,2E+02 | 8,2E+02 |
| 105 | 180 | 106 | 6,94   | 330,5 | 2,19  | 2,29 | 0,38 | 1,20  | 0,728   | 0,00410 | 34,91  | 0,14 | 0,0010195  | 21,06 | 0,561  | 0,00558 | 27   | 4   | 6,4E+00 | 1,2E+01 | 3,0E+01 | 2,3E+00 | 1,0E+01 | 2,2E+02 | 8,2E+02 |
| 120 | 216 | 110 | 6,88   | 396,7 | 2,40  | 2,47 | 1,31 | 0,485 | 0,00664 | 0,00664 | 34,06  | 0,20 | 0,0010119  | 13,60 | 0,435  | 0,00766 | 41   | 4   | 1,1E+01 | 1,0E+01 | 3,1E+01 | 2,0E+00 | 9,8E+00 | 4,9E+02 | 1,9E+01 |
| 135 | 254 | 112 | 6,57   | 466,5 | 2,53  | 2,43 | 0,13 | 1,20  | 0,447   | 0,00732 | 32,65  | 0,28 | 0,0010078  | 9,59  | 0,445  | 0,00735 | 47   | 3   | 1,0E+01 | 8,6E+02 | 3,7E+01 | 2,1E+00 | 9,8E+00 | 2,1E+02 | 1,9E+01 |
| 150 | 289 | 114 | 6,45   | 530,3 | 2,33  | 2,33 | 0,13 | 1,25  | 0,484   | 0,00668 | 38,63  | 0,36 | 0,0010059  | 7,72  | 0,496  | 0,00847 | 69   | 4   | 8,1E+00 | 7,9E+02 | 3,2E+01 | 2,1E+00 | 9,5E+00 | 5,6E+02 | 2,2E+01 |
| 0   | 0   | 2   | 0,0    | 32,65 | 32,65 | 0,00 | 0,00 | 3,63  | 1,052   | 0,00263 | 45,71  | 0,70 | 0,0010334  | 34,73 | 0,023  | 0,07211 | 1120 | 0   | 0,0E+00 | 1,9E+02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,7E+02 | 1,6E+00 |
| 5   | 34  | 12  | 132,14 | 82,4  | 6,80  | 4,80 | 2,00 | 0,94  | 4,679   | 0,00037 | 46,86  | 0,81 | 0,0010325  | 33,69 | 1,191  | 0,00027 | 296  | 135 | 1,4E+00 | 3,6E+02 | 5,6E+02 | 4,7E+01 | 6,1E+00 | 1,3E+01 | 2,3E+01 |
| 10  | 48  | 24  | 66,07  | 89,2  | 2,80  | 2,25 | 2,40 | 0,95  | 5,421   | 0,00037 | 46,86  | 0,87 | 0,0010325  | 33,64 | 5,783  | 0,00034 | 152  | 174 | 6,0E+02 | 5,2E+02 | 4,9E+02 | 6,6E+01 | 7,1E+00 | 3,0E+01 | 1,1E+01 |
| 20  | 65  | 48  | 33,04  | 119,4 | 1,70  | 1,85 | 2,40 | 0,91  | 10,733  | 0,00016 | 46,91  | 0,69 | 0,0010324  | 33,70 | 4,275  | 0,00048 | 79   | 118 | 7,2E+02 | 5,9E+02 | 7,8E+02 | 1,2E+00 | 1,5E+01 | 1,7E+01 | 8,0E+02 |
| 30  | 81  | 69  | 22,98  | 148,8 | 1,60  | 1,75 | 2,10 | 0,82  | 6,517   | 0,00030 | 47,06  | 0,39 | 0,0010324  | 33,70 | 4,275  | 0,00048 | 56   | 68  | 1,1E+01 | 8,6E+02 | 7,8E+02 | 1,2E+00 | 1,5E+01 | 1,7E+01 | 8,0E+02 |
| 40  | 100 | 89  | 17,82  | 183,7 | 1,90  | 1,90 | 2,00 | 0,73  | 3,626   | 0,00060 | 47,58  | 0,28 | 0,0010320  | 33,33 | 2,980  | 0,00089 | 44   | 47  | 3,0E+01 | 9,7E+02 | 9,4E+02 | 1,3E+00 | 1,7E+01 | 1,7E+01 | 8,6E+02 |
| 50  | 119 | 105 | 15,10  | 218,6 | 1,90  | 2,05 | 1,60 | 0,83  | 2,224   | 0,00107 | 48,80  | 0,23 | 0,0010310  | 32,54 | 1,024  | 0,00272 | 36   | 22  | 1,9E+00 | 1,1E+01 | 1,4E+01 | 1,2E+00 | 1,5E+01 | 1,5E+01 | 8,6E+02 |
| 60  | 141 | 119 | 13,33  | 259,0 | 2,20  | 2,35 | 1,40 | 0,99  | 1,330   | 0,00198 | 52,26  | 0,19 | 0,0010293  | 30,34 | 1,024  | 0,00272 | 36   | 22  | 1,9E+00 | 1,1E+01 | 1,4E+01 | 1,2E+00 | 1,5E+01 | 1,5E+01 | 8,6E+02 |
| 70  | 166 | 125 | 12,66  | 304,9 | 2,50  | 2,56 | 0,60 | 1,22  | 0,682   | 0,00443 | 63,84  | 0,18 | 0,0010233  | 24,84 | 0,535  | 0,00591 | 42   | 9   | 7,0E+00 | 9,9E+02 | 2,2E+01 | 3,0E+00 | 1,4E+01 | 4,9E+02 | 1,9E+01 |
| 80  | 188 | 133 | 11,92  | 363,7 | 3,20  | 3,30 | 0,80 | 1,44  | 0,399   | 0,00838 | 98,17  | 0,22 | 0,0010146  | 16,15 | 0,324  | 0,01072 | 61   | 15  | 1,9E+01 | 8,3E+02 | 1,7E+01 | 2,9E+00 | 1,3E+01 | 5,2E+02 | 3,3E+01 |
| 90  | 232 | 140 | 11,33  | 426,1 | 3,40  | 3,60 | 0,70 | 1,58  | 0,288   | 0,01230 | 158,31 | 0,32 | 0,0010082  | 10,02 | 0,258  | 0,01398 | 94   | 19  | 3,0E+01 | 6,7E+02 | 1,5E+01 | 2,7E+00 | 1,2E+01 | 7,1E+02 | 5,6E+01 |
| 100 | 288 | 146 | 10,86  | 492,2 | 3,60  | 3,55 | 0,60 | 1,60  | 0,251   | 0,01445 | 237,88 | 0,46 | 0,0010048  | 6,67  | 0,237  | 0,01541 | 135  | 23  | 3,6E+01 | 5,9E+02 | 1,3E+01 | 2,9E+00 | 1,3E+01 | 1,0E+01 | 8,5E+01 |

|         |       |       |       |       |         |         |         |    |    |          |          |         |         |         |         |         |         |         |
|---------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|----|----|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 3,9E-01 | 0,737 | 0,008 | 0,007 | 0,247 | 8,2E-03 | 8,7E-05 | 1,4E-02 | gv | at | 3,70E-03 | 4,20E+00 | 1,4E+01 | 3,2E+00 | 2,6E+00 | 9,3E+00 | 4,4E-01 | 1,4E-01 | 1,1E-01 |
| 5,0E-01 | 0,663 | 0,007 | 0,009 | 0,321 | 6,4E-03 | 8,0E-05 | 1,6E-02 | gv | at | 3,65E-03 | 4,61E+00 | 1,1E+01 | 2,3E+00 | 1,8E+00 | 9,3E+00 | 4,1E-01 | 1,8E-01 | 1,0E-01 |
| 6,4E-01 | 0,633 | 0,006 | 0,009 | 0,351 | 7,0E-03 | 4,3E-05 | 1,1E-02 | gv | at | 3,69E-03 | 4,64E+00 | 1,0E+01 | 2,3E+00 | 1,7E+00 | 1,0E+01 | 4,0E-01 | 1,3E-01 | 6,5E-02 |
| 6,6E-01 | 0,676 | 0,007 | 0,008 | 0,308 | 9,5E-03 | 8,6E-05 | 1,6E-02 | gv | at | 4,22E-03 | 4,12E+00 | 1,2E+01 | 3,0E+00 | 2,4E+00 | 9,4E+00 | 4,3E-01 | 1,4E-01 | 8,4E-02 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,132 | 0,868 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 6,45E-02 | 1,34E+00 | 5,4E-02 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 5,4E-03 | 1,6E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 5,9E-02 | 0,620 | 0,119 | 0,093 | 0,168 | 1,8E-01 | 1,6E-02 | 1,3E-02 | gv | at | 4,82E-02 | 1,24E+00 | 3,3E-01 | 4,1E-01 | 4,5E-02 | 3,1E-01 | 1,3E+00 | 1,0E+00 | 3,9E-01 |
| 2,4E-02 | 0,632 | 0,254 | 0,049 | 0,065 | 8,9E-02 | 1,2E-03 | 3,0E-03 | gv | at | 3,75E-02 | 1,50E+00 | 1,1E+00 | 1,4E+00 | 1,3E+00 | 6,2E-01 | 1,3E+00 | 2,0E-01 | 2,5E-01 |
| 1,7E-02 | 0,672 | 0,272 | 0,023 | 0,033 | 9,2E-02 | 5,3E-03 | 1,3E-02 | gv | at | 2,75E-02 | 1,50E+00 | 1,1E+00 | 1,4E+00 | 1,3E+00 | 9,6E-01 | 1,1E+00 | 2,6E-01 | 8,4E-01 |
| 1,1E-02 | 0,621 | 0,332 | 0,021 | 0,026 | 4,2E-02 | 4,3E-03 | 1,7E-02 | gv | at | 1,86E-02 | 2,91E+00 | 2,1E+00 | 2,2E+00 | 2,3E+00 | 1,4E+00 | 9,7E-01 | 2,9E-01 | 1,3E+00 |
| 2,4E-02 | 0,724 | 0,205 | 0,021 | 0,050 | 2,9E-02 | 3,8E-03 | 3,3E-02 | gv | at | 1,40E-02 | 3,66E+00 | 2,0E+00 | 1,3E+00 | 1,2E+00 | 2,5E+00 | 6,7E-01 | 3,7E-01 | 1,3E+00 |
| 3,5E-02 | 0,726 | 0,172 | 0,024 | 0,078 | 1,7E-02 | 1,4E-03 | 2,7E-02 | gv | at | 1,03E-02 | 4,58E+00 | 2,0E+00 | 9,6E-01 | 9,0E-01 | 3,1E+00 | 5,7E-01 | 3,9E-01 | 5,9E-01 |
| 8,5E-02 | 0,765 | 0,096 | 0,018 | 0,132 | 1,7E-02 | 1,1E-03 | 3,8E-02 | gv | at | 7,29E-03 | 5,71E+00 | 1,6E+00 | 5,8E-01 | 5,3E-01 | 3,8E+00 | 4,8E-01 | 4,0E-01 | 3,3E-01 |
| 2,1E-01 | 0,710 | 0,040 | 0,015 | 0,236 | 1,5E-02 | 5,2E-04 | 3,9E-02 | gv | at | 5,81E-03 | 6,69E+00 | 1,3E+00 | 3,6E-01 | 3,1E-01 | 4,0E+00 | 4,2E-01 | 6,0E-01 | 2,7E-01 |
| 4,4E-01 | 0,584 | 0,020 | 0,016 | 0,381 | 1,1E-02 | 5,0E-04 | 6,3E-02 | gv | at | 4,61E-03 | 7,96E+00 | 5,7E+00 | 1,1E+01 | 9,5E-01 | 1,1E+01 | 3,7E-01 | 3,8E-01 | 2,1E-01 |
| 9,3E-01 | 0,624 | 0,005 | 0,010 | 0,351 | 6,8E-03 | 4,4E-04 | 8,8E-02 | gv | at | 4,65E-03 | 8,47E+00 | 4,0E+00 | 8,4E-01 | 6,4E-01 | 1,3E+01 | 3,5E-01 | 1,6E-01 | 5,3E-02 |
| 1,6E+00 | 0,512 | 0,084 | 0,011 | 0,472 | 7,5E-03 | 5,0E-05 | 1,9E-02 | gv | at | 5,13E-03 | 7,85E+00 | 4,1E+00 | 1,0E+00 | 7,3E-01 | 1,5E+01 | 3,6E-01 | 8,0E-02 | 2,7E-02 |
| 1,2E+00 | 0,546 | 0,007 | 0,017 | 0,431 | 7,9E-03 | 1,4E-05 | 5,4E-03 | gv | at | 6,84E-03 | 6,40E+00 | 3,5E+00 | 8,3E-01 | 6,3E-01 | 1,1E+01 | 4,0E-01 | 1,6E-01 | 5,1E-02 |
| 1,3E+00 | 0,596 | 0,007 | 0,021 | 0,435 | 9,9E-03 | 7,3E-05 | 1,5E-02 | gv | at | 8,14E-03 | 6,00E+00 | 3,2E+00 | 7,8E-01 | 5,6E-01 | 1,0E+01 | 4,1E-01 | 1,4E-01 | 4,1E-02 |
| 8,8E-01 | 0,527 | 0,012 | 0,037 | 0,424 | 7,4E-03 | 3,9E-05 | 7,4E-03 | gv | at | 7,00E-02 | 1,50E+00 | 5,4E-02 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 3,1E-03 | 1,5E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 1,2E+00 | 0,602 | 0,048 | 0,052 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 5,64E-02 | 1,44E+00 | 6,4E-01 | 9,6E-01 | 4,6E-02 | 3,7E-01 | 1,3E+00 | 1,2E+00 | 4,7E-01 |
| 1,0E+00 | 0,600 | 0,108 | 0,105 | 0,185 | 2,3E-01 | 4,3E-02 | 3,6E-02 | gv | at | 2,69E-02 | 2,91E+00 | 8,3E-01 | 6,2E-01 | 6,9E-01 | 8,3E-01 | 1,3E+00 | 2,5E-01 | 8,3E-01 |
| 2,0E-02 | 0,548 | 0,384 | 0,038 | 0,029 | 1,1E-01 | 9,2E-03 | 1,5E-02 | gv | at | 1,61E-02 | 4,30E+00 | 7,0E-01 | 3,5E-01 | 3,4E-01 | 2,1E+00 | 6,5E-01 | 7,4E-01 | 1,7E+00 |
| 3,8E-02 | 0,703 | 0,268 | 0,037 | 0,052 | 7,1E-02 | 2,5E-02 | 5,2E-02 | gv | at | 1,21E-02 | 5,33E+00 | 7,4E-01 | 2,8E-01 | 2,8E-01 | 2,5E+00 | 5,6E-01 | 1,1E+00 | 9,2E-01 |
| 1,3E-01 | 0,727 | 0,091 | 0,034 | 0,149 | 3,6E-02 | 5,6E-03 | 8,2E-02 | gv | at | 7,64E-03 | 8,94E+00 | 7,8E-01 | 2,4E-01 | 2,3E-01 | 3,4E+00 | 4,7E-01 | 1,0E+00 | 5,9E-01 |
| 1,5E-01 | 0,649 | 0,087 | 0,045 | 0,220 | 1,4E-02 | 5,3E-03 | 1,4E-01 | gv | at | 5,74E-03 | 1,00E+01 | 2,6E+00 | 4,8E-01 | 4,1E-01 | 1,2E+01 | 3,5E-01 | 4,6E-01 | 4,9E-01 |
| 5,8E-01 | 0,611 | 0,028 | 0,021 | 0,340 | 1,9E-02 | 4,3E-03 | 2,5E-01 | gv | at | 6,53E-03 | 8,81E+00 | 1,9E+00 | 3,8E-01 | 3,0E-01 | 1,1E+01 | 3,7E-01 | 3,8E-01 | 1,1E-01 |
| 6,7E-01 | 0,534 | 0,028 | 0,026 | 0,412 | 1,0E-02 | 1,8E-03 | 1,7E-01 | gv | at | 7,50E-03 | 7,91E+00 | 1,8E+00 | 4,1E-01 | 3,1E-01 | 1,1E+01 | 4,0E-01 | 1,9E-01 | 5,5E-02 |
| 2,4E+00 | 0,475 | 0,005 | 0,017 | 0,503 | 8,2E-03 | 6,9E-04 | 1,6E-01 | gv | at | 8,51E-03 | 6,80E+00 | 1,9E+00 | 4,9E-01 | 3,7E-01 | 1,0E+01 | 4,3E-01 | 1,8E-01 | 5,7E-02 |
| 1,1E+00 | 0,386 | 0,014 | 0,028 | 0,575 | 7,6E-03 | 2,9E-03 | 3,7E-01 | gv | at | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,4E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 2,4E+00 | 0,431 | 0,006 | 0,030 | 0,533 | 8,9E-03 | 4,5E-04 | 8,6E-02 | gv | at | 8,79E-02 | 1,30E+00 | 2,8E-02 | 2,3E-02 | 2,3E-02 | 2,9E-01 | 1,4E+00 | 1,5E+00 | 4,2E-01 |
| 2,2E+00 | 0,467 | 0,009 | 0,042 | 0,481 | 1,2E-02 | 1,6E-04 | 2,8E-02 | gv | at | 6,51E-02 | 1,73E+00 | 2,0E-01 | 2,2E-01 | 2,2E-01 | 6,8E-01 | 1,2E+00 | 7,9E-01 | 1,1E+00 |
| 1,7E+00 | 0,518 | 0,014 | 0,055 | 0,414 | 1,5E-02 | 2,0E-04 | 2,3E-02 | gv | at | 3,22E-02 | 3,05E+00 | 5,9E-01 | 4,1E-01 | 4,3E-01 | 1,5E+00 | 8,6E-01 | 7,9E-01 | 1,5E+00 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,011 | 0,989 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 1,88E-02 | 4,66E+00 | 5,8E-01 | 2,9E-01 | 2,9E-01 | 2,3E+00 | 6,5E-01 | 1,1E+00 | 1,2E+00 |
| 2,2E-01 | 0,451 | 0,124 | 0,220 | 0,205 | 3,3E-01 | 1,1E-01 | 5,9E-02 | gv | at | 1,32E-02 | 6,33E+00 | 5,7E-01 | 2,0E-01 | 2,0E-01 | 2,9E+00 | 5,3E-01 | 1,4E+00 | 1,1E+00 |
| 6,9E-02 | 0,540 | 0,288 | 0,105 | 0,067 | 7,3E-01 | 7,0E-02 | 7,3E-02 | gv | at | 8,27E-03 | 9,33E+00 | 4,3E-01 | 9,8E-02 | 9,4E-02 | 3,9E+00 | 4,0E-01 | 2,0E+00 | 6,0E-01 |
| 1,2E-01 | 0,709 | 0,167 | 0,048 | 0,075 | 1,5E-01 | 7,4E-02 | 2,2E-01 | gv | at | 6,97E-03 | 1,07E+01 | 2,2E+00 | 4,3E-01 | 3,7E-01 | 1,3E+01 | 3,6E-01 | 4,9E-01 | 2,1E-01 |
| 2,8E-01 | 0,702 | 0,100 | 0,060 | 0,148 | 6,6E-02 | 3,6E-02 | 3,3E-01 | gv | at | 7,65E-03 | 9,36E+00 | 1,4E+00 | 2,4E-01 | 2,1E-01 | 9,7E+00 | 3,9E-01 | 8,0E-01 | 2,4E-01 |
| 5,4E-01 | 0,635 | 0,056 | 0,045 | 0,264 | 3,6E-02 | 2,6E-02 | 5,8E-01 | gv | at | 9,03E-03 | 9,9E+00  | 9,9E-01 | 1,8E-01 | 1,5E-01 | 1,9E+00 | 6,2E+00 | 4,2E-01 | 2,0E-01 |
| 8,3E-01 | 0,637 | 0,039 | 0,047 | 0,377 | 2,0E-02 | 1,3E-02 | 5,7E-01 | gv | at | 1,07E-02 | 7,85E+00 | 5,4E-01 | 1,6E-01 | 1,6E-01 | 3,5E+00 | 4,6E-01 | 1,6E+00 | 7,8E-01 |
| 2,5E+00 | 0,521 | 0,008 | 0,032 | 0,438 | 1,1E-02 | 9,2E-03 | 6,9E-01 | gv | at | 8,27E-03 | 9,33E+00 | 4,3E-01 | 9,8E-02 | 9,4E-02 | 3,9E+00 | 4,0E-01 | 2,0E+00 | 6,0E-01 |
| 3,8E+00 | 0,411 | 0,007 | 0,047 | 0,535 | 1,3E-02 | 4,2E-03 | 2,4E-01 | gv | at | 6,97E-03 | 1,07E+01 | 2,2E+00 | 4,3E-01 | 3,7E-01 | 1,3E+01 | 3,6E-01 | 4,9E-01 | 2,1E-01 |
| 3,8E+00 | 0,381 | 0,010 | 0,078 | 0,532 | 1,6E-02 | 4,6E-03 | 3,4E-01 | gv | at | 7,65E-03 | 9,36E+00 | 1,4E+00 | 2,4E-01 | 2,1E-01 | 9,7E+00 | 3,9E-01 | 8,0E-01 | 2,4E-01 |
| 3,6E+00 | 0,387 | 0,013 | 0,114 | 0,486 | 2,2E-02 | 5,1E-03 | 2,5E-01 | gv | at | 9,03E-03 | 9,9E+00  | 9,9E-01 | 1,8E-01 | 1,5E-01 | 1,9E+00 | 4,2E-01 | 7,7E-01 | 2,0E-01 |
|         |       |       |       |       |         |         |         |    |    | 1,07E-02 | 6,82E+00 | 8,2E-01 | 1,6E-01 | 1,4E-01 | 7,3E+00 | 4,7E-01 | 6,7E-01 | 1,7E-01 |

|     |     |     |        |       |       |      |      |       |         |          |        |           |           |       |         |         |     |         |         |         |         |         |         |         |         |
|-----|-----|-----|--------|-------|-------|------|------|-------|---------|----------|--------|-----------|-----------|-------|---------|---------|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 108 | 296 | 180 | 10,57  | 54,37 | 3,50  | 3,50 | 0,50 | 1,59  | 0,244   | 0,01492  | 303,19 | 0,58      | 0,0010033 | 5,23  | 0,241   | 0,01514 | 167 | 24      | 3,5E+01 | 5,0E-02 | 1,3E+01 | 2,4E+00 | 1,1E+01 | 1,3E-01 | 1,1E+00 |
| 0   | 0   | 2   | 0,0    | 56,61 | 56,61 | 0,00 | 5,09 | 0,592 | 0,00524 | 79,25    | 0,70   | 0,0010334 | 34,73     | 0,009 | 0,07478 | 1943    | 0   | 0,0E+00 | 1,5E-02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,7E-02 | 4,8E+00 |         |
| 5   | 44  | 28  | 98,19  | 80,8  | 8,80  | 6,40 | 5,20 | 1,39  | 0,00524 | 88,52    | 0,48   | 0,0010334 | 31,78     | 0,373 | 0,00906 | 249     | 208 | 1,4E+01 | 4,1E-02 | 4,5E-02 | 9,7E-01 | 1,2E+01 | 1,0E-01 | 3,7E-01 | 5,1E-02 |
| 10  | 64  | 42  | 65,46  | 117,6 | 4,00  | 4,20 | 2,80 | 1,04  | 0,00307 | 89,52    | 0,51   | 0,0010293 | 30,71     | 0,841 | 0,00326 | 173     | 118 | 2,6E+00 | 4,9E-02 | 5,9E-02 | 8,5E-01 | 1,1E+01 | 1,6E-01 | 4,6E-01 | 3,9E-01 |
| 15  | 86  | 56  | 49,10  | 158,0 | 4,40  | 4,10 | 2,80 | 1,12  | 0,00424 | 93,68    | 0,41   | 0,0010293 | 29,25     | 0,710 | 0,00421 | 137     | 95  | 4,0E+00 | 5,5E-02 | 6,6E-02 | 1,1E+00 | 1,4E+01 | 1,3E-01 | 3,9E-01 | 3,9E-01 |
| 20  | 106 | 68  | 40,43  | 192,9 | 3,80  | 4,10 | 2,40 | 1,19  | 0,00421 | 99,87    | 0,38   | 0,0010281 | 27,53     | 0,586 | 0,00631 | 121     | 72  | 5,8E+00 | 5,9E-02 | 7,6E-02 | 9,7E-01 | 1,2E+01 | 1,2E-01 | 4,2E-01 | 4,2E-01 |
| 30  | 149 | 91  | 30,21  | 273,7 | 4,40  | 5,00 | 2,30 | 1,61  | 0,00652 | 144,99   | 0,32   | 0,0010174 | 18,96     | 0,241 | 0,01512 | 132     | 61  | 3,4E+01 | 6,5E-02 | 8,3E-02 | 1,7E+00 | 2,2E+01 | 8,5E-02 | 7,4E-01 | 8,5E-02 |
| 40  | 205 | 112 | 24,56  | 376,5 | 5,60  | 5,95 | 2,10 | 2,05  | 0,02289 | 378,69   | 0,57   | 0,0010054 | 3,00      | 0,114 | 0,03989 | 279     | 99  | 1,5E+02 | 3,9E-02 | 6,5E-02 | 3,1E+00 | 4,0E+00 | 1,4E+01 | 2,5E-01 | 2,3E+00 |
| 50  | 268 | 126 | 21,82  | 492,2 | 6,30  | 6,30 | 1,40 | 2,25  | 0,03768 | 917,73   | 1,16   | 0,0010011 | 3,00      | 0,085 | 0,04370 | 596     | 135 | 9,2E+01 | 2,6E-02 | 5,6E-02 | 4,2E+00 | 1,9E+01 | 2,5E-01 | 5,8E+00 |         |
| 0   | 0   | 4,9 | 0,0    | 6,62  | 6,62  | 0,00 | 1,22 | 5,034 | 0,00040 | 22,71    | 0,70   | 0,0010329 | 34,24     | 0,545 | 0,00578 | 300     | 0   | 0,0E+00 | 3,7E-02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 4,0E-02 | 1,6E-01 |         |
| 8   | 20  | 11  | 70,60  | 36,7  | 2,50  | 2,18 | 0,76 | 0,53  | 0,00040 | 22,76    | 0,96   | 0,0010328 | 34,13     | 6,807 | 0,00028 | 147     | 60  | 4,3E+02 | 5,3E-02 | 8,3E-02 | 3,5E-01 | 4,5E+00 | 1,6E-01 | 5,1E-02 |         |
| 15  | 33  | 19  | 40,87  | 60,8  | 1,88  | 1,83 | 1,14 | 0,53  | 0,00018 | 22,78    | 0,66   | 0,0010328 | 34,09     | 6,664 | 0,00029 | 93      | 62  | 4,8E+02 | 6,7E-02 | 8,2E-02 | 4,2E-01 | 5,3E+00 | 1,4E-01 | 4,3E-02 |         |
| 25  | 61  | 26  | 29,87  | 93,7  | 1,80  | 1,60 | 0,70 | 0,52  | 0,00021 | 22,82    | 0,55   | 0,0010327 | 34,03     | 7,270 | 0,00026 | 70      | 32  | 3,8E+02 | 7,7E-02 | 1,1E-01 | 6,5E-01 | 8,3E+00 | 1,3E-01 | 3,8E-02 |         |
| 35  | 65  | 37  | 20,99  | 119,4 | 1,40  | 1,50 | 1,10 | 0,54  | 0,00022 | 22,87    | 0,41   | 0,0010327 | 33,96     | 6,770 | 0,00031 | 50      | 38  | 5,2E+02 | 9,1E-02 | 1,1E-01 | 5,6E-01 | 7,2E+00 | 1,0E-01 | 3,5E-02 |         |
| 45  | 81  | 42  | 18,49  | 148,8 | 1,60  | 1,63 | 0,50 | 0,62  | 0,00038 | 22,89    | 0,34   | 0,0010325 | 33,78     | 4,230 | 0,00050 | 45      | 14  | 1,1E+01 | 9,6E-02 | 1,7E-01 | 6,2E-01 | 7,9E+00 | 7,8E-02 | 3,9E-02 |         |
| 60  | 106 | 47  | 16,52  | 194,7 | 1,67  | 1,73 | 0,33 | 0,68  | 0,00057 | 23,32    | 0,29   | 0,0010320 | 33,30     | 3,463 | 0,00070 | 41      | 8   | 2,0E+01 | 1,0E-01 | 2,3E-01 | 9,0E-01 | 1,1E+01 | 6,2E-02 | 5,4E-02 |         |
| 80  | 142 | 52  | 14,93  | 280,8 | 1,80  | 2,13 | 0,25 | 0,87  | 0,00116 | 24,66    | 0,22   | 0,0010301 | 31,49     | 1,933 | 0,00168 | 39      | 5   | 8,9E+01 | 1,0E-01 | 3,0E-01 | 1,1E+00 | 1,4E+01 | 3,9E-02 | 5,4E-02 |         |
| 95  | 179 | 56  | 13,87  | 329,8 | 2,47  | 2,60 | 0,27 | 1,08  | 0,00276 | 29,00    | 0,20   | 0,0010283 | 26,78     | 0,770 | 0,00382 | 43      | 4   | 3,4E+00 | 9,9E-02 | 3,1E-01 | 2,4E+00 | 1,1E+01 | 2,9E-02 | 7,7E-02 |         |
| 110 | 220 | 59  | 13,16  | 404,1 | 2,73  | 2,90 | 0,20 | 1,23  | 0,00498 | 39,26    | 0,23   | 0,0010182 | 19,78     | 0,527 | 0,00802 | 55      | 4   | 7,2E+00 | 8,7E-02 | 3,3E-01 | 2,2E+00 | 9,7E+00 | 3,0E-02 | 1,2E-01 |         |
| 125 | 266 | 61  | 12,73  | 488,6 | 3,07  | 3,03 | 0,13 | 1,80  | 0,00870 | 66,20    | 0,30   | 0,0010121 | 13,82     | 0,445 | 0,00735 | 76      | 3   | 1,0E+01 | 7,4E-02 | 3,5E-01 | 2,2E+00 | 9,9E+00 | 3,6E-02 | 1,7E-01 |         |
| 135 | 296 | 62  | 12,53  | 543,7 | 3,00  | 3,00 | 0,10 | 1,29  | 0,00716 | 68,22    | 0,37   | 0,0010086 | 11,38     | 0,453 | 0,00721 | 91      | 3   | 9,8E+00 | 6,8E-02 | 3,7E-01 | 1,5E+00 | 6,9E+00 | 4,6E-02 | 2,1E-01 |         |
| 0   | 0   | 4,9 | 0,0    | 14,78 | 14,78 | 0,00 | 2,09 | 1,941 | 0,00128 | 50,70    | 0,70   | 0,0010329 | 34,24     | 0,109 | 0,03518 | 671     | 0   | 0,0E+00 | 2,5E-02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 4,0E-02 | 7,7E-01 |         |
| 7   | 36  | 16  | 108,36 | 66,1  | 5,14  | 3,61 | 1,59 | 0,74  | 0,00128 | 51,28    | 0,61   | 0,0010325 | 33,82     | 2,500 | 0,00093 | 240     | 121 | 3,2E+01 | 4,2E-02 | 5,9E-02 | 6,0E-01 | 1,0E+01 | 2,2E-01 | 1,9E-01 |         |
| 15  | 51  | 33  | 52,54  | 93,7  | 1,88  | 2,54 | 2,13 | 0,68  | 4,781   | 51,39    | 0,81   | 0,0010324 | 33,74     | 3,208 | 0,00099 | 125     | 109 | 1,9E+01 | 5,8E-02 | 6,2E-02 | 7,4E-01 | 9,4E+00 | 2,0E-01 | 1,3E-01 |         |
| 25  | 63  | 64  | 32,11  | 152,4 | 3,20  | 2,45 | 2,10 | 0,77  | 3,439   | 52,06    | 0,39   | 0,0010320 | 33,30     | 2,177 | 0,00110 | 79      | 69  | 4,2E+01 | 7,3E-02 | 7,8E-02 | 1,9E+00 | 2,3E+01 | 1,4E-01 | 1,3E-01 |         |
| 35  | 100 | 75  | 23,12  | 193,7 | 1,70  | 2,00 | 2,10 | 0,70  | 3,268   | 52,51    | 0,35   | 0,0010317 | 33,02     | 1,981 | 0,00079 | 56      | 61  | 2,4E+01 | 8,5E-02 | 8,3E-02 | 1,0E+00 | 1,3E+01 | 1,7E+01 | 7,8E-02 |         |
| 45  | 123 | 84  | 20,04  | 226,9 | 2,30  | 2,65 | 0,90 | 0,97  | 1,841   | 54,78    | 0,25   | 0,0010303 | 31,65     | 1,106 | 0,00248 | 54      | 18  | 1,8E+00 | 8,5E-02 | 1,5E-01 | 1,3E+00 | 1,7E+01 | 7,8E-02 | 1,5E-01 |         |
| 55  | 153 | 92  | 13,85  | 281,0 | 3,00  | 3,56 | 0,80 | 1,33  | 0,603   | 69,25    | 0,21   | 0,0010286 | 26,04     | 0,411 | 0,00808 | 62      | 14  | 1,2E+01 | 8,2E-02 | 1,7E-01 | 3,3E+00 | 1,9E+01 | 5,0E-02 | 2,5E-01 |         |
| 65  | 194 | 97  | 17,87  | 386,3 | 4,10  | 4,05 | 0,50 | 1,55  | 0,316   | 121,42   | 0,31   | 0,0010128 | 14,28     | 0,263 | 0,01369 | 104     | 13  | 2,9E+01 | 6,3E-02 | 1,8E-01 | 3,1E+00 | 1,4E+01 | 6,4E-02 | 5,0E-01 |         |
| 75  | 234 | 101 | 17,17  | 429,8 | 4,00  | 3,76 | 0,40 | 1,51  | 0,283   | 179,86   | 0,60   | 0,0010078 | 9,64      | 0,283 | 0,01258 | 147     | 15  | 2,5E+01 | 5,3E-02 | 1,7E-01 | 3,2E+00 | 1,4E+01 | 9,9E-02 | 7,1E-01 |         |
| 85  | 272 | 102 | 17,00  | 499,6 | 3,80  | 3,76 | 0,10 | 1,48  | 0,304   | 0,01452  | 0,46   | 0,0010057 | 7,82      | 0,313 | 0,01116 | 186     | 7   | 2,0E+01 | 4,7E-02 | 2,9E-01 | 3,3E+00 | 1,5E+01 | 1,4E-01 | 8,7E-01 |         |
| 92  | 298 | 103 | 16,53  | 547,3 | 3,71  | 3,71 | 0,14 | 1,46  | 0,320   | 230,42   | 0,69   | 0,0010047 | 6,59      | 0,321 | 0,01084 | 210     | 6   | 1,9E+01 | 4,5E-02 | 2,9E-01 | 2,4E+00 | 1,1E+01 | 1,6E-01 | 9,8E-01 |         |
| 0   | 0   | 4,9 | 0,0    | 28,97 | 28,97 | 0,00 | 3,27 | 0,502 | 0,00638 | 99,37    | 0,70   | 0,0010329 | 34,24     | 0,029 | 0,07024 | 1314    | 0   | 0,0E+00 | 1,8E-02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 4,0E-02 | 3,0E+00 |         |
| 5   | 48  | 31  | 109,63 | 89,2  | 9,60  | 6,90 | 5,22 | 1,44  | 0,00638 | 111,63   | 0,52   | 0,0010291 | 30,44     | 0,333 | 0,01036 | 280     | 227 | 1,8E+01 | 3,8E-02 | 4,3E-02 | 1,2E+00 | 1,6E+01 | 1,3E-01 | 7,9E-01 |         |
| 10  | 69  | 48  | 70,80  | 126,7 | 4,20  | 4,60 | 3,40 | 1,11  | 0,749   | 116,28   | 0,53   | 0,0010278 | 29,23     | 0,725 | 0,00411 | 188     | 149 | 3,8E+00 | 4,6E-02 | 5,3E-02 | 9,9E-01 | 1,3E+01 | 1,9E-01 | 5,5E-01 |         |
| 15  | 94  | 62  | 54,61  | 172,7 | 6,00  | 4,70 | 2,80 | 1,24  | 0,695   | 134,83   | 0,43   | 0,0010258 | 27,22     | 0,526 | 0,00603 | 165     | 100 | 7,2E+00 | 5,0E-02 | 6,5E-02 | 1,4E+00 | 1,8E+01 | 1,5E-01 | 6,0E-01 |         |
| 20  | 116 | 76  | 44,72  | 213,1 | 4,40  | 4,80 | 2,80 | 1,35  | 0,505   | 138,85   | 0,38   | 0,0010230 | 24,47     | 0,403 | 0,00828 | 151     | 89  | 1,2E+01 | 5,3E-02 | 6,3E-02 | 1,2E+00 | 1,5E+01 | 1,3E-01 | 6,8E-01 |         |
| 25  | 142 | 92  | 36,94  | 260,8 | 5,20  | 5,60 | 3,20 | 1,68  | 0,296   | 182,82   | 0,36   | 0,0010170 | 18,96     | 0,210 | 0,01773 | 164     | 95  | 4,5E+01 | 5,0E-02 | 6,8E-02 | 1,2E+00 | 1,5E+01 | 1,0E-01 | 1,0E+00 |         |
| 30  | 172 | 103 | 32,99  | 315,9 | 6,00  | 6,81 | 2,20 | 2,12  | 0,139   | 202,781  | 0,50   | 0,0010079 | 9,70      | 0,102 | 0,03765 | 281     | 92  | 1,9E+02 | 3,9E-02 | 6,8E-02 | 2,6E+00 | 1,2E+01 | 1,2E-01 | 2,4E+00 |         |
| 38  | 233 | 122 | 27,96  | 428,0 | 6,00  | 6,81 | 2,20 | 2,12  | 0,086   | 1,01736  | 1,17   | 0,0010014 | 3,34      | 0,067 | 0,05198 | 683     | 223 | 1,5E+02 | 2,9E-02 | 5,8E-02 | 4,0E+00 | 1,8E+01 | 2,5E-01 | 7,8E+00 |         |
| 43  | 269 | 127 | 26,76  | 494,1 | 7,20  | 6,90 | 1,00 | 2,31  | 0,077   | 1,463,18 | 1,63   | 0,0010004 | 2,32      | 0,080 | 0,06808 | 935     | 199 | 1,1E+02 | 2,1E-02 | 5,5E-02 | 3,1E+00 | 1,4E+01 | 4,0E-01 | 1,0E+01 |         |
| 48  | 302 | 131 | 23,94  | 654,7 | 6,60  | 6,60 | 0,80 | 2,23  | 0,087   | 1,836,03 | 2,12   | 0,0009999 | 1,86      | 0,088 | 0,04254 | 1131    | 141 | 8,5E+01 | 1,9E-02 | 5,4E-02 | 3,2E+00 | 1,5E+01 | 5,3E-01 | 1,2E+01 |         |

|         |       |       |       |       |         |         |         |    |    |          |          |          |         |         |         |         |         |         |
|---------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|----|----|----------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 2,5E+00 | 0,393 | 0,021 | 0,173 | 0,413 | 2,2E-02 | 3,6E+03 | 1,4E-01 | gv | at | 1,19E-02 | 6,10E+00 | 7,8E-01  | 1,7E-01 | 1,4E-01 | 7,0E+00 | 4,9E-01 | 5,5E-01 | 1,4E-01 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,004 | 0,986 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 6,65E-02 | 3,25E+00 | 0,0E+00  | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 8,3E-04 | 1,4E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 1,1E+00 | 0,348 | 0,036 | 0,205 | 0,411 | 2,5E-01 | 7,3E-01 | 8,2E-01 | gv | at | 4,38E-02 | 3,75E+00 | 1,6E-02  | 3,3E-02 | 3,2E-02 | 9,8E-01 | 9,2E-01 | 2,3E+00 | 8,1E-01 |
| 6,2E-01 | 0,414 | 0,081 | 0,312 | 0,193 | 7,6E-02 | 8,0E-02 | 3,4E-01 | gv | at | 3,10E-02 | 4,69E+00 | 8,0E-02  | 3,6E-02 | 3,4E-02 | 1,3E+00 | 6,8E-01 | 2,7E+00 | 6,9E-01 |
| 1,0E+00 | 0,420 | 0,060 | 0,147 | 0,383 | 6,9E-02 | 8,1E-02 | 5,8E-01 | gv | at | 2,40E-02 | 5,49E+00 | 9,2E-02  | 3,4E-02 | 3,3E-02 | 1,6E+00 | 6,0E-01 | 2,8E+00 | 5,9E-01 |
| 1,2E+00 | 0,369 | 0,043 | 0,166 | 0,442 | 3,9E-02 | 4,3E-02 | 5,3E-01 | gv | at | 1,84E-02 | 6,68E+00 | 6,1E-02  | 1,5E-02 | 1,4E-02 | 1,7E+00 | 5,2E-01 | 4,6E+00 | 4,6E-01 |
| 5,0E+00 | 0,231 | 0,011 | 0,097 | 0,661 | 5,8E-02 | 8,0E-02 | 1,6E+00 | gv | at | 2,21E-02 | 6,58E+00 | 2,2E-01  | 4,9E-02 | 4,5E-02 | 3,6E+00 | 5,8E-01 | 2,1E+00 | 3,5E-01 |
| 7,8E+00 | 0,279 | 0,008 | 0,160 | 0,553 | 7,0E-02 | 1,1E-01 | 1,6E+00 | gv | at | 2,21E-02 | 6,58E+00 | 2,2E-01  | 4,9E-02 | 4,5E-02 | 3,6E+00 | 5,8E-01 | 2,1E+00 | 3,5E-01 |
| 7,9E+00 | 0,231 | 0,014 | 0,320 | 0,436 | 1,2E-01 | 1,1E-01 | 8,2E-01 | in | at | 1,39E-01 | 2,08E+01 | 1,3E-01  | 3,4E-02 | 2,9E-02 | 1,4E-01 | 1,2E+00 | 1,6E+00 | 2,2E-01 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,205 | 0,796 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 4,90E-02 | 1,00E+00 | 0,0E+00  | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 7,0E-03 | 1,2E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 4,2E-02 | 0,675 | 0,272 | 0,084 | 0,069 | 2,3E-01 | 9,9E-03 | 7,9E-03 | gv | at | 3,10E-02 | 2,06E+00 | 2,9E-01  | 1,8E-01 | 1,8E-01 | 1,2E+00 | 1,1E+00 | 3,5E-01 | 3,5E-01 |
| 4,8E-02 | 0,650 | 0,212 | 0,067 | 0,070 | 1,4E-01 | 1,4E-02 | 2,2E-02 | gv | at | 2,30E-02 | 2,06E+00 | 6,4E-01  | 3,9E-01 | 3,2E-01 | 1,2E+00 | 9,4E-01 | 3,6E-01 | 4,4E-01 |
| 8,3E-02 | 0,721 | 0,145 | 0,042 | 0,092 | 1,1E-01 | 5,5E-03 | 2,3E-02 | gv | at | 1,73E-02 | 2,73E+00 | 7,2E-01  | 3,7E-01 | 3,6E-01 | 1,5E+00 | 7,9E-01 | 6,9E-01 | 7,3E-01 |
| 9,3E-02 | 0,707 | 0,131 | 0,045 | 0,118 | 5,6E-02 | 8,4E-03 | 5,8E-02 | gv | at | 1,29E-02 | 3,47E+00 | 7,1E-01  | 3,1E-01 | 2,8E-01 | 2,1E+00 | 6,6E-01 | 4,1E-01 | 3,1E-01 |
| 1,7E-01 | 0,666 | 0,086 | 0,043 | 0,185 | 3,8E-02 | 1,5E-03 | 2,8E-02 | gv | at | 1,03E-02 | 3,96E+00 | 7,8E-01  | 3,0E-01 | 2,6E-01 | 2,6E+00 | 5,9E-01 | 3,6E-01 | 1,9E-01 |
| 3,5E-01 | 0,664 | 0,046 | 0,031 | 0,258 | 4,0E-02 | 6,9E-04 | 2,9E-02 | gv | at | 7,78E-03 | 4,65E+00 | 6,0E-01  | 1,8E-01 | 1,5E-01 | 2,9E+00 | 5,0E-01 | 4,4E-01 | 1,2E-01 |
| 8,6E-01 | 0,539 | 0,019 | 0,026 | 0,417 | 3,8E-02 | 5,9E-04 | 3,4E-02 | gv | at | 7,04E-03 | 4,93E+00 | 3,1E+00  | 7,8E-01 | 6,1E-01 | 7,6E+00 | 4,7E-01 | 2,5E-01 | 1,0E-01 |
| 1,4E+00 | 0,623 | 0,007 | 0,020 | 0,350 | 2,3E-02 | 6,7E-04 | 4,9E-02 | gv | at | 7,31E-03 | 4,79E+00 | 2,3E+00  | 5,5E-01 | 4,3E-01 | 7,2E+00 | 4,7E-01 | 2,3E-01 | 8,9E-02 |
| 1,8E+00 | 0,631 | 0,007 | 0,029 | 0,433 | 2,1E-02 | 3,6E-04 | 3,2E-02 | gv | at | 8,29E-03 | 4,32E+00 | 1,9E+00  | 4,9E-01 | 3,6E-01 | 6,9E+00 | 4,9E-01 | 1,7E-01 | 4,4E-02 |
| 1,9E+00 | 0,608 | 0,008 | 0,040 | 0,442 | 2,7E-02 | 2,2E-04 | 1,8E-02 | gv | at | 9,01E-03 | 4,02E+00 | 1,9E+00  | 5,2E-01 | 3,8E-01 | 7,0E+00 | 5,1E-01 | 1,3E-01 | 3,3E-02 |
| 1,1E+00 | 0,622 | 0,016 | 0,391 | 0,128 | 2,1E-02 | 1,0E-04 | 6,9E-03 | gv | at | 5,59E-02 | 1,41E+00 | 7,2E-02  | 6,2E-02 | 5,8E-02 | 3,1E-03 | 1,1E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,049 | 0,951 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 3,16E-02 | 2,41E+00 | 2,2E-01  | 1,2E-01 | 1,2E-01 | 9,7E-01 | 9,5E-01 | 1,0E+00 | 8,4E-01 |
| 2,0E-01 | 0,569 | 0,167 | 0,132 | 0,142 | 4,0E-01 | 7,5E-02 | 5,7E-02 | gv | at | 2,14E-02 | 3,98E+00 | 2,9E-01  | 1,3E-01 | 1,3E-01 | 1,6E+00 | 5,9E-01 | 1,4E+00 | 8,6E-01 |
| 1,4E-01 | 0,606 | 0,168 | 0,111 | 0,116 | 1,9E-01 | 5,3E-02 | 1,1E-01 | gv | at | 1,67E-02 | 4,98E+00 | 5,3E-01  | 2,2E-01 | 2,2E-01 | 2,4E+00 | 6,0E-01 | 1,3E+00 | 1,1E+00 |
| 6,3E-01 | 0,670 | 0,050 | 0,049 | 0,231 | 1,4E-01 | 7,3E-02 | 4,9E-01 | gv | at | 1,08E-02 | 6,88E+00 | 3,4E-01  | 9,7E-02 | 8,7E-02 | 3,1E+00 | 4,8E-01 | 1,1E+00 | 3,4E-01 |
| 3,8E-01 | 0,621 | 0,088 | 0,064 | 0,228 | 3,9E-02 | 2,9E-02 | 4,1E-01 | gv | at | 1,01E-02 | 6,79E+00 | 8,6E-01  | 1,9E-01 | 1,5E-01 | 7,3E+00 | 4,6E-01 | 5,3E-01 | 1,2E-01 |
| 1,2E+00 | 0,491 | 0,029 | 0,055 | 0,425 | 3,3E-02 | 5,7E-03 | 2,3E-01 | gv | at | 1,28E-02 | 5,71E+00 | 8,8E-01  | 2,7E-01 | 1,9E-01 | 8,9E+00 | 5,0E-01 | 1,1E-01 | 2,7E-02 |
| 2,3E+00 | 0,514 | 0,008 | 0,040 | 0,438 | 2,2E-02 | 4,5E-03 | 3,0E-01 | gv | at | 1,39E-02 | 4,95E+00 | 9,0E-01  | 2,8E-01 | 2,0E-01 | 7,6E+00 | 5,4E-01 | 1,4E-01 | 3,8E-02 |
| 4,1E+00 | 0,401 | 0,008 | 0,064 | 0,527 | 2,7E-02 | 2,7E-03 | 1,8E-01 | gv | at | 6,79E-02 | 3,38E+00 | 1,9E-02  | 7,7E-03 | 7,5E-03 | 5,4E-01 | 9,1E-01 | 5,7E+00 | 7,6E-01 |
| 3,2E+00 | 0,438 | 0,014 | 0,068 | 0,450 | 3,4E-02 | 2,5E-03 | 1,1E-01 | gv | at | 4,34E-02 | 4,00E+00 | 5,5E-02  | 2,8E-02 | 2,7E-02 | 1,0E+00 | 7,8E-01 | 2,7E+00 | 7,4E-01 |
| 2,8E+00 | 0,479 | 0,020 | 0,128 | 0,375 | 4,4E-02 | 2,0E-04 | 1,1E-02 | gv | at | 3,09E-02 | 4,96E+00 | 6,5E-02  | 2,6E-02 | 2,5E-02 | 1,4E+00 | 6,6E-01 | 2,9E+00 | 6,0E-01 |
| 1,6E+00 | 0,467 | 0,030 | 0,188 | 0,315 | 3,7E-02 | 3,4E-04 | 1,2E-02 | gv | at | 2,47E-02 | 5,71E+00 | 7,0E-02  | 2,3E-02 | 2,2E-02 | 1,6E+00 | 6,9E-01 | 3,5E+00 | 5,8E-01 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,013 | 0,987 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 2,12E-02 | 6,45E+00 | 4,8E-02  | 1,2E-02 | 1,1E-02 | 1,5E+00 | 5,4E-01 | 5,9E+00 | 5,7E-01 |
| 1,6E+00 | 0,331 | 0,033 | 0,210 | 0,425 | 2,9E-01 | 8,2E-01 | 1,0E+00 | gv | at | 2,21E-02 | 6,03E+00 | 1,8E-01  | 4,0E-02 | 3,6E-02 | 3,7E+00 | 6,6E-01 | 2,2E+00 | 3,2E-01 |
| 8,3E-01 | 0,387 | 0,074 | 0,215 | 0,324 | 6,6E-02 | 1,3E-01 | 5,2E-01 | gv | at | 9,4E-02  | 2,3E+00  | 9,4E-02  | 2,3E-02 | 2,0E-02 | 1,6E-01 | 1,1E+00 | 2,6E+00 | 3,2E-01 |
| 1,9E+00 | 0,375 | 0,041 | 0,162 | 0,422 | 8,0E-02 | 9,6E-02 | 7,2E-01 | gv | at | 9,7E-02  | 2,9E+00  | 9,7E-02  | 2,9E-02 | 2,6E-02 | 1,4E+00 | 6,9E-01 | 2,9E+00 | 6,0E-01 |
| 1,9E+00 | 0,303 | 0,034 | 0,178 | 0,487 | 4,6E-02 | 7,1E-02 | 8,4E-01 | gv | at | 2,12E-02 | 6,45E+00 | 4,8E-02  | 1,2E-02 | 1,1E-02 | 1,5E+00 | 5,4E-01 | 5,9E+00 | 5,7E-01 |
| 3,5E+00 | 0,200 | 0,018 | 0,179 | 0,603 | 3,8E-02 | 1,0E-01 | 1,6E+00 | gv | at | 2,21E-02 | 6,03E+00 | 1,8E-01  | 4,0E-02 | 3,6E-02 | 3,7E+00 | 6,6E-01 | 2,2E+00 | 3,2E-01 |
| 5,3E+00 | 0,251 | 0,012 | 0,231 | 0,507 | 3,8E-02 | 8,3E-02 | 9,7E-01 | gv | at | 9,4E-02  | 2,3E+00  | 9,4E-02  | 2,3E-02 | 2,0E-02 | 1,6E-01 | 1,1E+00 | 2,6E+00 | 3,2E-01 |
| 9,3E+00 | 0,190 | 0,012 | 0,357 | 0,441 | 1,3E-01 | 2,8E-01 | 1,7E+00 | in | at | 9,7E-02  | 2,9E+00  | 9,7E-02  | 2,9E-02 | 2,6E-02 | 1,4E-01 | 1,2E+00 | 1,1E+00 | 1,4E-01 |
| 4,5E+00 | 0,173 | 0,022 | 0,557 | 0,248 | 9,7E-02 | 5,0E-02 | 2,5E-01 | in | at | 1,0E-01  | 1,44E-01 | 2,80E+01 | 3,3E-02 | 2,7E-02 | 1,5E-01 | 1,2E+00 | 8,0E-01 | 1,2E-01 |
| 3,6E+00 | 0,166 | 0,027 | 0,623 | 0,183 | 1,2E-01 | 4,0E-02 | 1,5E-01 | in | at | 1,0E-01  | 1,44E-01 | 2,80E+01 | 3,3E-02 | 2,7E-02 | 1,5E-01 | 1,2E+00 | 8,0E-01 | 1,2E-01 |

|     |     |     |       |       |      |      |      |      |       |         |        |      |           |       |       |         |     |     |         |         |         |         |         |         |         |         |
|-----|-----|-----|-------|-------|------|------|------|------|-------|---------|--------|------|-----------|-------|-------|---------|-----|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0   | 0   | 0   | 4,9   | 28,32 | 51,4 | 2,80 | 6,74 | 6,74 | 0,00  | 1,64    | 23,12  | 0,70 | 0,0010130 | 14,71 | 0,226 | 0,01628 | 306 | 0   | 0,0E+00 | 3,7E-02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,7E-02 | 1,8E-01 |
| 10  | 28  | 12  | 16,18 | 77,1  | 1,40 | 1,25 | 2,10 | 0,71 | 0,69  | 2,328   | 23,29  | 0,92 | 0,0010129 | 14,89 | 3,048 | 0,00073 | 140 | 65  | 2,2E-01 | 5,5E-02 | 8,7E-02 | 2,2E-01 | 2,8E+00 | 7,5E-02 | 6,0E-02 |         |
| 20  | 42  | 21  | 10,62 | 97,3  | 1,10 | 1,35 | 1,90 | 0,90 | 0,49  | 8,604   | 23,35  | 0,89 | 0,0010128 | 14,58 | 8,260 | 0,00022 | 99  | 67  | 2,9E-02 | 7,0E-02 | 9,2E-02 | 2,4E-01 | 3,0E+00 | 1,2E-01 | 3,0E-02 |         |
| 30  | 53  | 32  | 10,62 | 97,3  | 1,10 | 1,35 | 1,90 | 0,81 | 0,61  | 7,081   | 23,32  | 0,54 | 0,0010129 | 14,55 | 4,303 | 0,00049 | 59  | 50  | 1,1E-01 | 8,4E-02 | 9,2E-02 | 2,4E-01 | 3,0E+00 | 6,8E-02 | 3,2E-02 |         |
| 40  | 69  | 40  | 8,90  | 126,7 | 1,80 | 1,30 | 0,80 | 0,64 | 0,64  | 4,640   | 23,45  | 0,45 | 0,0010128 | 14,49 | 3,855 | 0,00055 | 49  | 30  | 1,3E-01 | 9,3E-02 | 1,2E-01 | 2,2E-01 | 4,1E+00 | 5,7E-02 | 3,7E-02 |         |
| 50  | 79  | 46  | 7,39  | 145,1 | 1,00 | 1,10 | 0,80 | 0,56 | 0,56  | 5,384   | 23,51  | 0,45 | 0,0010128 | 14,46 | 5,533 | 0,00096 | 42  | 23  | 6,5E-02 | 1,0E-01 | 1,3E-01 | 2,2E-01 | 2,8E+00 | 7,0E-02 | 2,8E-02 |         |
| 60  | 91  | 54  | 6,29  | 167,1 | 1,20 | 1,25 | 0,80 | 0,68 | 0,68  | 4,285   | 23,62  | 0,35 | 0,0010127 | 14,39 | 3,212 | 0,00089 | 36  | 23  | 1,9E-01 | 1,1E-01 | 1,3E-01 | 2,7E-01 | 3,4E+00 | 4,0E-02 | 3,0E-02 |         |
| 70  | 104 | 58  | 5,98  | 191,0 | 1,30 | 1,35 | 0,40 | 0,75 | 0,75  | 2,764   | 23,85  | 0,30 | 0,0010125 | 14,24 | 2,374 | 0,00099 | 34  | 10  | 3,5E-01 | 1,2E-01 | 2,0E-01 | 2,8E-01 | 3,4E+00 | 3,7E-02 | 3,3E-02 |         |
| 80  | 118 | 62  | 5,48  | 216,7 | 1,40 | 1,40 | 0,40 | 0,79 | 0,79  | 2,207   | 24,25  | 0,28 | 0,0010123 | 14,01 | 1,991 | 0,00122 | 32  | 9   | 5,0E-01 | 1,1E-01 | 2,1E-01 | 2,7E-01 | 3,4E+00 | 3,9E-02 | 3,4E-02 |         |
| 90  | 132 | 66  | 5,15  | 242,4 | 1,40 | 1,40 | 0,40 | 0,81 | 0,81  | 1,991   | 24,72  | 0,27 | 0,0010120 | 13,75 | 1,871 | 0,00132 | 31  | 9   | 5,7E-01 | 1,2E-01 | 2,2E-01 | 2,8E-01 | 3,4E+00 | 3,2E-02 | 3,0E-02 |         |
| 100 | 146 | 68  | 5,00  | 268,2 | 1,40 | 1,55 | 0,20 | 0,97 | 0,97  | 1,347   | 25,63  | 0,23 | 0,0010115 | 13,26 | 1,109 | 0,00247 | 31  | 4   | 6,2E+00 | 1,2E-01 | 3,3E-01 | 2,4E-01 | 3,3E+00 | 1,7E-02 | 4,9E-02 |         |
| 110 | 165 | 70  | 4,85  | 303,1 | 1,90 | 2,00 | 0,20 | 1,18 | 0,739 | 0,505   | 28,81  | 0,21 | 0,0010100 | 11,79 | 0,592 | 0,00523 | 34  | 3   | 5,7E+00 | 1,1E-01 | 3,5E-01 | 7,2E-01 | 3,2E+00 | 2,0E-02 | 6,8E-02 |         |
| 120 | 186 | 71  | 4,79  | 341,6 | 2,10 | 2,00 | 0,10 | 1,19 | 0,592 | 0,00523 | 37,88  | 0,26 | 0,0010072 | 10,15 | 0,584 | 0,00532 | 39  | 2   | 5,9E+00 | 1,0E-01 | 4,6E-01 | 6,8E-01 | 3,0E+00 | 2,1E-02 | 6,8E-02 |         |
| 130 | 205 | 73  | 4,66  | 376,5 | 1,90 | 2,00 | 0,20 | 1,20 | 0,584 | 0,00532 | 44,15  | 0,28 | 0,0010059 | 7,70  | 0,470 | 0,00690 | 49  | 2   | 9,1E+00 | 9,2E-02 | 4,2E-01 | 6,9E-01 | 3,1E+00 | 2,2E-02 | 9,4E-02 |         |
| 140 | 226 | 74  | 4,59  | 415,1 | 2,10 | 2,12 | 0,10 | 1,28 | 0,505 | 0,00633 | 55,55  | 0,33 | 0,0010042 | 6,12  | 0,406 | 0,00821 | 60  | 4   | 1,2E+01 | 8,3E-02 | 3,3E-01 | 9,1E-01 | 4,1E+00 | 2,8E-02 | 1,2E-01 |         |
| 154 | 266 | 76  | 4,47  | 470,2 | 2,14 | 2,21 | 0,14 | 1,34 | 0,434 | 0,00739 | 66,04  | 0,39 | 0,0010033 | 5,15  | 0,400 | 0,00834 | 71  | 3   | 1,2E+01 | 7,7E-02 | 3,8E-01 | 7,8E-01 | 3,4E+00 | 2,9E-02 | 1,5E-01 |         |
| 165 | 281 | 77  | 4,41  | 516,1 | 2,27 | 2,21 | 0,09 | 1,35 | 0,406 | 0,00821 | 71,91  | 0,43 | 0,0010028 | 4,73  | 0,432 | 0,00762 | 76  | 5   | 1,1E+01 | 7,4E-02 | 2,9E-01 | 4,8E-01 | 2,2E+00 | 3,3E-02 | 1,5E-01 |         |
| 172 | 296 | 78  | 4,36  | 543,7 | 2,14 | 2,14 | 0,14 | 1,31 | 0,425 | 0,00777 | 83,77  | 0,70 | 0,0010130 | 14,71 | 0,693 | 0,00378 | 579 | 0   | 0,0E+00 | 2,7E-02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,7E-02 | 5,7E-01 |         |
| 0   | 0   | 0   | 4,9   | 64,33 | 65,1 | 6,00 | 4,50 | 0,00 | 1,02  | 1,15    | 43,77  | 1,00 | 0,0010122 | 13,93 | 0,669 | 0,00461 | 321 | 85  | 1,5E+01 | 3,8E-02 | 7,0E-02 | 2,1E-01 | 2,6E+00 | 6,8E-02 | 2,2E-01 |         |
| 5   | 30  | 10  | 16,18 | 40,21 | 84,5 | 3,20 | 3,00 | 1,20 | 0,88  | 1,549   | 46,56  | 0,97 | 0,0010121 | 13,82 | 1,485 | 0,00174 | 216 | 97  | 9,1E-01 | 4,4E-02 | 6,6E-02 | 2,2E-01 | 2,8E+00 | 1,0E-01 | 1,4E-01 |         |
| 10  | 46  | 16  | 27,97 | 110,2 | 2,80 | 2,20 | 1,40 | 0,72 | 2,761 | 0,00083 | 46,72  | 0,92 | 0,0010121 | 13,77 | 2,619 | 0,00088 | 157 | 108 | 2,9E-01 | 5,2E-02 | 8,2E-02 | 2,8E-01 | 3,5E+00 | 1,5E-01 | 1,0E-01 |         |
| 15  | 60  | 23  | 27,97 | 110,2 | 2,80 | 2,20 | 1,40 | 0,72 | 2,761 | 0,00083 | 46,72  | 0,92 | 0,0010120 | 13,76 | 5,939 | 0,00033 | 115 | 146 | 5,7E-02 | 6,0E-02 | 6,3E-02 | 2,2E-01 | 2,9E+00 | 2,0E-01 | 7,1E-02 |         |
| 20  | 68  | 32  | 20,10 | 124,9 | 1,60 | 1,90 | 0,55 | 0,55 | 6,533 | 0,00096 | 48,76  | 0,87 | 0,0010120 | 13,75 | 6,151 | 0,00032 | 98  | 88  | 5,3E-02 | 6,5E-02 | 6,9E-02 | 2,4E-01 | 3,1E+00 | 2,0E-01 | 6,5E-02 |         |
| 25  | 75  | 38  | 16,93 | 137,8 | 1,40 | 1,40 | 0,55 | 0,55 | 6,517 | 0,00028 | 48,76  | 0,88 | 0,0010120 | 13,75 | 6,151 | 0,00032 | 98  | 88  | 5,3E-02 | 6,5E-02 | 6,9E-02 | 2,4E-01 | 3,1E+00 | 2,0E-01 | 6,5E-02 |         |
| 35  | 89  | 51  | 12,61 | 163,5 | 1,40 | 1,65 | 1,30 | 0,71 | 4,428 | 0,00047 | 48,94  | 0,58 | 0,0010120 | 13,71 | 2,800 | 0,00081 | 75  | 60  | 2,6E-01 | 7,5E-02 | 8,3E-02 | 4,8E-01 | 1,1E-01 | 7,8E-02 |         |         |
| 45  | 108 | 63  | 10,21 | 198,4 | 1,90 | 1,80 | 1,20 | 0,83 | 2,352 | 0,00100 | 47,54  | 0,42 | 0,0010118 | 13,53 | 1,746 | 0,00143 | 62  | 42  | 6,6E-01 | 8,2E-02 | 1,0E-01 | 5,6E-01 | 7,1E+00 | 7,3E-02 | 8,7E-02 |         |
| 55  | 142 | 87  | 7,39  | 280,8 | 1,70 | 1,90 | 1,20 | 0,98 | 1,957 | 0,00188 | 48,28  | 0,38 | 0,0010112 | 13,32 | 1,075 | 0,00257 | 47  | 30  | 1,7E+00 | 9,4E-02 | 1,2E-01 | 4,7E-01 | 6,0E+00 | 5,0E-02 | 9,6E-02 |         |
| 65  | 125 | 87  | 6,77  | 299,4 | 2,10 | 2,40 | 0,80 | 1,27 | 0,680 | 0,00460 | 56,18  | 0,25 | 0,0010097 | 11,46 | 0,478 | 0,00676 | 49  | 46  | 8,7E+00 | 9,2E-02 | 1,6E-01 | 1,3E+00 | 5,8E+00 | 3,2E-02 | 1,4E-01 |         |
| 75  | 163 | 95  | 6,19  | 349,0 | 2,70 | 2,60 | 0,90 | 1,46 | 0,408 | 0,00817 | 73,36  | 0,27 | 0,0010069 | 8,77  | 0,344 | 0,01000 | 58  | 20  | 1,7E+01 | 8,4E-02 | 1,4E-01 | 1,3E+00 | 5,9E+00 | 3,3E-02 | 1,5E-01 |         |
| 85  | 190 | 104 | 6,19  | 349,0 | 2,70 | 2,60 | 0,90 | 1,46 | 0,408 | 0,00817 | 73,36  | 0,27 | 0,0010069 | 8,77  | 0,344 | 0,01000 | 58  | 20  | 1,7E+01 | 8,4E-02 | 1,4E-01 | 1,3E+00 | 5,9E+00 | 3,3E-02 | 1,5E-01 |         |
| 96  | 215 | 108 | 5,96  | 394,9 | 2,50 | 2,65 | 0,40 | 1,46 | 0,331 | 0,01045 | 95,50  | 0,33 | 0,0010048 | 6,74  | 0,313 | 0,01118 | 73  | 11  | 3,9E+01 | 7,5E-02 | 1,9E-01 | 1,2E+00 | 5,3E+00 | 3,8E-02 | 2,5E-01 |         |
| 110 | 257 | 114 | 5,64  | 472,0 | 2,80 | 2,90 | 0,40 | 1,53 | 0,261 | 0,01379 | 151,78 | 0,45 | 0,0010023 | 4,24  | 0,226 | 0,01629 | 110 | 15  | 2,9E+01 | 6,2E-02 | 1,7E-01 | 1,7E+00 | 7,6E+00 | 5,0E-02 | 4,4E-01 |         |
| 123 | 296 | 118 | 5,45  | 543,7 | 3,00 | 3,00 | 0,31 | 1,70 | 0,211 | 0,01759 | 223,98 | 0,63 | 0,0010009 | 2,97  | 0,197 | 0,01980 | 156 | 16  | 5,1E+01 | 5,2E-02 | 1,6E-01 | 1,5E+00 | 6,9E+00 | 6,6E-02 | 6,7E-01 |         |

|    |     |     |       |       |      |      |      |      |       |         |          |      |           |       |       |         |      |     |         |         |         |         |         |         |         |
|----|-----|-----|-------|-------|------|------|------|------|-------|---------|----------|------|-----------|-------|-------|---------|------|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0  | 0   | 0   | 4,9   | 28,32 | 51,4 | 2,80 | 6,74 | 6,74 | 0,00  | 1,64    | 23,12    | 0,70 | 0,0010130 | 14,71 | 0,226 | 0,01628 | 306  | 0   | 0,0E+00 | 3,7E-02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,7E-02 | 1,8E-01 |
| 5  | 43  | 28  | 48,80 | 79,0  | 8,80 | 6,20 | 4,62 | 1,70 | 0,267 | 0,01343 | 92,95    | 0,70 | 0,0010130 | 14,71 | 0,014 | 0,07405 | 1230 | 0   | 0,0E+00 | 1,9E-02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,7E-02 | 2,8E+00 |
| 5  | 43  | 28  | 48,80 | 79,0  | 8,80 | 6,20 | 4,62 | 1,70 | 0,267 | 0,01343 | 92,95    | 0,70 | 0,0010130 | 14,71 | 0,014 | 0,07405 | 1230 | 0   | 0,0E+00 | 1,9E-02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,7E-02 | 2,8E+00 |
| 10 | 82  | 43  | 31,76 | 113,9 | 3,80 | 3,90 | 3,00 | 1,29 | 0,516 | 0,00817 | 117,17   | 0,70 | 0,0010099 | 11,66 | 0,534 | 0,00592 | 220  | 175 | 7,0E+00 | 4,4E-02 | 4,9E-02 | 4,1E-01 | 5,8E+00 | 6,9E-02 | 7,0E-01 |
| 15 | 82  | 57  | 23,97 | 150,6 | 4,00 | 3,71 | 2,80 | 1,29 | 0,589 | 0,00627 | 123,21   | 0,68 | 0,0010093 | 11,09 | 0,466 | 0,00696 | 177  | 139 | 9,2E+00 | 4,9E-02 | 5,5E-02 | 6,5E-01 | 7,1E+00 | 1,0E-01 | 4,8E-01 |
| 34 | 152 | 102 | 18,98 | 184,7 | 3,43 | 3,55 | 2,14 | 1,33 | 0,511 | 0,00624 | 133,68   | 0,62 | 0,0010084 | 10,22 | 0,424 | 0,00780 | 153  | 93  | 1,1E+01 | 5,2E-02 | 6,7E-02 | 6,8E-01 | 8,7E+00 | 9,8E-02 | 4,8E-01 |
| 36 | 152 | 102 | 18,98 | 184,7 | 3,43 | 3,55 | 2,14 | 1,33 | 0,511 | 0,00624 | 133,68   | 0,62 | 0,0010084 | 10,22 | 0,424 | 0,00780 | 153  | 93  | 1,1E+01 | 5,2E-02 | 6,7E-02 | 6,8E-01 | 8,7E+00 | 9,8E-02 | 4,8E-01 |
| 44 | 208 | 125 | 10,84 | 279,2 | 4,00 | 4,33 | 2,50 | 1,90 | 0,213 | 0,01741 | 204,61   | 0,46 | 0,0010048 | 6,68  | 0,161 | 0,02380 | 186  | 96  | 7,7E+01 | 5,0E-02 | 6,6E-02 | 1,5E+00 | 6,8E+00 | 7,1E-01 | 8,7E+00 |
| 46 | 208 | 125 | 10,84 | 279,2 | 4,00 | 4,33 | 2,50 | 1,90 | 0,213 | 0,01741 | 204,61   | 0,46 | 0,0010048 | 6,68  | 0,161 | 0,02380 | 186  | 96  | 7,7E+01 | 5,0E-02 | 6,6E-02 | 1,5E+00 | 6,8E+00 | 7,1E-01 | 8,7E+00 |
| 56 | 263 | 144 | 8,49  | 483,1 | 5,50 | 5,25 | 1,80 | 2,48 | 0,117 | 0,03305 | 529,01   | 0,83 | 0,0010006 | 2,58  | 0,064 | 0,05330 | 621  | 217 | 1,6E+02 | 2,8E-02 | 4,4E-02 | 2,3E+00 | 1,0E+01 | 1,8E-01 | 5,7E+00 |
| 63 | 298 | 150 | 8,11  | 547,3 | 5,00 | 5,00 | 0,86 | 2,39 | 0,071 | 0,05013 | 1,489,84 | 1,99 | 0,0009989 | 0,92  | 0,071 | 0,04986 | 806  | 142 | 1,3E+02 | 2,3E-02 | 5,4E-02 | 1,7E+00 | 7,9E+00 | 2,6E-01 | 7,4E+00 |



Tabelas

|     |     |    |       |       |      |      |      |      |         |         |       |      |           |       |         |         |    |    |         |         |         |         |         |         |         |
|-----|-----|----|-------|-------|------|------|------|------|---------|---------|-------|------|-----------|-------|---------|---------|----|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 15  | 20  | 7  | 1,320 | 36,7  | 1,33 | 0,87 | 0,33 | 0,37 | 13,667  | 0,00012 | 6,29  | 1,04 | 0,0010130 | 14,69 | 20,215  | 0,00008 | 58 | 29 | 4,9E-03 | 8,9E-02 | 1,2E-01 | 8,9E-02 | 1,1E+00 | 5,4E-02 | 5,9E-03 |
| 30  | 26  | 12 | 7,70  | 47,8  | 0,40 | 0,33 | 0,33 | 0,17 | 136,655 | 0,00001 | 6,29  | 1,57 | 0,0010130 | 14,69 | 207,290 | 0,00000 | 35 | 44 | 4,7E-06 | 1,1E-01 | 9,8E-02 | 8,5E-02 | 1,1E+00 | 2,1E-01 | 2,1E-03 |
| 45  | 30  | 18 | 5,13  | 55,1  | 0,27 | 0,30 | 0,40 | 0,17 | 256,977 | 0,00000 | 6,29  | 1,16 | 0,0010130 | 14,69 | 189,538 | 0,00001 | 26 | 39 | 5,9E-05 | 1,3E-01 | 1,0E-01 | 9,4E-02 | 1,2E+00 | 1,7E-01 | 1,9E-03 |
| 60  | 35  | 22 | 4,20  | 64,3  | 0,33 | 0,43 | 0,30 | 0,27 | 90,844  | 0,00001 | 6,29  | 0,66 | 0,0010130 | 14,69 | 51,487  | 0,00002 | 22 | 15 | 7,9E-04 | 1,4E-01 | 1,7E-01 | 1,0E-01 | 1,3E+00 | 6,9E-02 | 2,8E-03 |
| 75  | 43  | 28 | 3,65  | 79,0  | 0,63 | 0,49 | 0,27 | 0,32 | 40,787  | 0,00003 | 6,29  | 0,50 | 0,0010130 | 14,69 | 30,737  | 0,00005 | 19 | 11 | 2,1E-03 | 1,5E-01 | 1,9E-01 | 1,3E-01 | 1,6E+00 | 4,9E-02 | 3,7E-03 |
| 100 | 54  | 30 | 3,08  | 99,2  | 0,44 | 0,48 | 0,16 | 0,33 | 31,587  | 0,00004 | 6,29  | 0,44 | 0,0010130 | 14,68 | 27,764  | 0,00005 | 17 | 6  | 2,8E-03 | 1,6E-01 | 2,7E-01 | 1,6E-01 | 2,1E+00 | 4,1E-02 | 3,1E-03 |
| 125 | 67  | 38 | 2,64  | 123,1 | 0,62 | 0,52 | 0,20 | 0,38 | 23,667  | 0,00006 | 6,30  | 0,35 | 0,0010130 | 14,67 | 18,718  | 0,00008 | 15 | 6  | 5,7E-03 | 1,7E-01 | 2,7E-01 | 1,9E-01 | 2,4E+00 | 3,6E-02 | 3,5E-03 |
| 150 | 80  | 39 | 2,37  | 146,9 | 0,62 | 0,53 | 0,18 | 0,40 | 18,247  | 0,00009 | 6,30  | 0,31 | 0,0010130 | 14,66 | 16,168  | 0,00010 | 13 | 4  | 7,7E-03 | 1,8E-01 | 3,2E-01 | 1,8E-01 | 2,8E+00 | 2,9E-02 | 3,4E-03 |
| 180 | 95  | 44 | 2,10  | 176,3 | 0,63 | 0,55 | 0,17 | 0,43 | 14,803  | 0,00011 | 6,32  | 0,28 | 0,0010129 | 14,63 | 12,302  | 0,00014 | 12 | 4  | 1,3E-02 | 1,9E-01 | 3,4E-01 | 2,1E-01 | 3,7E+00 | 2,7E-02 | 3,8E-03 |
| 220 | 119 | 47 | 1,97  | 216,6 | 0,68 | 0,63 | 0,08 | 0,51 | 9,377   | 0,00019 | 6,35  | 0,21 | 0,0010128 | 14,54 | 7,695   | 0,00024 | 11 | 1  | 3,4E-02 | 1,9E-01 | 3,4E-01 | 2,8E-01 | 4,2E+00 | 1,9E-02 | 4,1E-03 |
| 256 | 144 | 50 | 1,85  | 264,5 | 0,89 | 0,85 | 0,08 | 0,69 | 4,302   | 0,00049 | 6,51  | 0,15 | 0,0010125 | 14,20 | 3,030   | 0,00074 | 11 | 1  | 2,2E-01 | 1,9E-01 | 5,3E-01 | 2,9E-01 | 5,9E+00 | 8,2E-03 | 5,8E-03 |
| 290 | 178 | 54 | 1,71  | 326,9 | 1,00 | 1,03 | 0,12 | 0,86 | 1,994   | 0,00122 | 7,18  | 0,13 | 0,0010111 | 12,87 | 1,614   | 0,00170 | 11 | 1  | 8,7E-01 | 1,9E-01 | 5,8E-01 | 6,9E-01 | 7,9E+00 | 6,9E-03 | 7,9E-03 |
| 320 | 210 | 55 | 1,68  | 385,7 | 1,07 | 1,08 | 0,03 | 0,91 | 1,378   | 0,00191 | 8,26  | 0,14 | 0,0010094 | 11,18 | 1,280   | 0,00206 | 12 | 0  | 1,2E+00 | 1,8E-01 | 1,0E+00 | 5,8E-01 | 9,9E+00 | 5,8E-03 | 9,0E-03 |
| 350 | 243 | 56 | 1,68  | 446,3 | 1,10 | 1,17 | 0,00 | 0,98 | 1,112   | 0,00246 | 9,84  | 0,16 | 0,0010076 | 9,98  | 1,033   | 0,00289 | 15 | 0  | 1,9E+00 | 1,7E-01 | 1,0E+00 | 5,4E-01 | 2,4E+00 | 6,9E-03 | 1,2E-02 |
| 380 | 280 | 56 | 1,68  | 514,3 | 1,23 | 1,19 | 0,00 | 1,00 | 0,998   | 0,00281 | 11,89 | 0,18 | 0,0010059 | 7,77  | 0,978   | 0,00287 | 18 | 0  | 2,1E+00 | 1,5E-01 | 1,0E+00 | 6,7E-01 | 2,6E+00 | 6,9E-03 | 1,4E-02 |
| 394 | 296 | 55 | 1,88  | 543,7 | 1,14 | 1,14 | 0,00 | 0,98 | 1,057   | 0,00282 | 12,68 | 0,20 | 0,0010054 | 7,29  | 1,089   | 0,00250 | 19 | 0  | 1,7E+00 | 1,5E-01 | 1,0E+00 | 2,7E-01 | 1,2E+00 | 7,9E-03 | 1,5E-02 |

|     |     |     |       |       |      |      |      |      |        |         |       |      |           |       |        |         |     |    |         |         |         |         |         |         |         |
|-----|-----|-----|-------|-------|------|------|------|------|--------|---------|-------|------|-----------|-------|--------|---------|-----|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0   | 0   | 2   | 0,0   | 8,66  | 8,86 | 8,86 | 0,60 | 1,97 | 2,028  | 0,00120 | 12,40 | 0,70 | 0,0010130 | 14,71 | 0,131  | 0,02865 | 304 | 0  | 0,0E+00 | 3,7E-02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 7,0E-03 | 1,1E-01 |
| 0   | 26  | 8   | 22,79 | 47,3  | 2,60 | 2,25 | 0,60 | 0,79 | 2,028  | 0,00120 | 12,54 | 0,70 | 0,0010128 | 14,54 | 1,995  | 0,00122 | 111 | 35 | 5,0E-01 | 6,1E-02 | 1,1E-01 | 1,0E-01 | 1,3E+00 | 2,7E-02 | 2,9E-02 |
| 20  | 45  | 12  | 15,19 | 82,7  | 1,90 | 1,35 | 0,40 | 0,55 | 5,541  | 0,00036 | 12,57 | 0,76 | 0,0010128 | 14,51 | 6,167  | 0,00032 | 77  | 26 | 5,3E-02 | 7,3E-02 | 1,3E-01 | 1,6E-01 | 2,0E+00 | 5,1E-02 | 1,7E-02 |
| 30  | 53  | 16  | 11,40 | 97,3  | 0,80 | 0,80 | 0,40 | 0,36 | 17,562 | 0,00009 | 12,57 | 0,98 | 0,0010128 | 14,50 | 22,189 | 0,00007 | 58  | 33 | 4,1E-03 | 8,8E-02 | 1,1E-01 | 1,1E-01 | 1,4E+00 | 1,1E-01 | 1,0E-02 |
| 40  | 61  | 22  | 8,29  | 112,0 | 0,65 | 0,65 | 0,50 | 0,27 | 33,611 | 0,00004 | 12,57 | 0,88 | 0,0010128 | 14,50 | 30,096 | 0,00005 | 44  | 44 | 2,2E-03 | 9,7E-02 | 9,7E-02 | 1,6E-01 | 2,0E+00 | 1,2E-01 | 8,9E-03 |
| 50  | 66  | 30  | 5,08  | 121,2 | 0,50 | 0,50 | 0,80 | 0,20 | 50,845 | 0,00003 | 12,57 | 0,84 | 0,0010128 | 14,50 | 48,472 | 0,00003 | 33  | 56 | 8,5E-04 | 1,1E-01 | 8,6E-02 | 1,3E-01 | 1,6E+00 | 1,5E-01 | 6,4E-03 |
| 60  | 71  | 38  | 4,80  | 130,4 | 0,50 | 0,50 | 0,80 | 0,30 | 48,472 | 0,00003 | 12,58 | 0,66 | 0,0010128 | 14,50 | 36,267 | 0,00004 | 27  | 44 | 1,4E-03 | 1,3E-01 | 9,7E-02 | 1,4E-01 | 1,9E+00 | 1,5E-01 | 6,4E-03 |
| 70  | 76  | 44  | 4,14  | 138,6 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,37 | 26,574 | 0,00006 | 12,66 | 0,48 | 0,0010128 | 14,50 | 19,126 | 0,00008 | 23  | 24 | 5,9E-03 | 1,3E-01 | 1,3E-01 | 1,3E-01 | 1,7E+00 | 7,1E-02 | 7,6E-03 |
| 80  | 90  | 58  | 3,09  | 165,3 | 0,70 | 0,70 | 0,45 | 0,48 | 14,061 | 0,00012 | 12,60 | 0,30 | 0,0010128 | 14,48 | 8,982  | 0,00020 | 18  | 19 | 2,9E-02 | 1,9E-01 | 1,5E-01 | 3,2E-01 | 4,1E+00 | 3,9E-02 | 8,9E-03 |
| 110 | 104 | 68  | 2,68  | 191,0 | 0,70 | 0,82 | 0,46 | 0,59 | 6,599  | 0,00029 | 12,86 | 0,23 | 0,0010127 | 14,40 | 4,908  | 0,00041 | 15  | 9  | 8,3E-02 | 1,6E-01 | 2,2E-01 | 2,7E-01 | 3,4E+00 | 2,5E-02 | 1,9E-02 |
| 140 | 132 | 83  | 2,20  | 242,4 | 0,93 | 0,94 | 0,50 | 0,73 | 3,682  | 0,00069 | 13,01 | 0,17 | 0,0010123 | 14,01 | 2,613  | 0,00088 | 13  | 7  | 2,9E-01 | 1,8E-01 | 2,5E-01 | 4,5E-01 | 5,8E+00 | 1,6E-02 | 1,2E-02 |
| 161 | 152 | 89  | 2,05  | 279,2 | 0,95 | 1,11 | 0,29 | 0,87 | 1,854  | 0,00133 | 13,78 | 0,14 | 0,0010115 | 13,23 | 1,471  | 0,00176 | 13  | 3  | 9,2E-01 | 1,8E-01 | 3,6E-01 | 7,9E-01 | 3,4E+00 | 1,1E-02 | 1,5E-02 |
| 180 | 178 | 95  | 1,92  | 323,3 | 1,28 | 1,43 | 0,32 | 1,15 | 0,881  | 0,00338 | 16,87 | 0,12 | 0,0010090 | 10,81 | 0,639  | 0,00478 | 15  | 3  | 4,9E+00 | 1,7E-01 | 3,6E-01 | 6,8E-01 | 3,1E+00 | 7,7E-03 | 2,4E-02 |
| 200 | 208 | 105 | 1,74  | 382,0 | 1,60 | 1,63 | 0,50 | 1,36 | 0,491  | 0,00655 | 21,17 | 0,16 | 0,0010068 | 6,71  | 0,389  | 0,00863 | 22  | 7  | 1,3E+01 | 1,4E-01 | 2,6E-01 | 6,5E-01 | 3,0E+00 | 8,6E-03 | 4,8E-02 |
| 221 | 243 | 113 | 1,61  | 468,3 | 1,67 | 1,57 | 0,38 | 1,34 | 0,421  | 0,00786 | 41,34 | 0,23 | 0,0010025 | 4,41  | 0,407  | 0,00816 | 30  | 7  | 1,2E+01 | 1,2E-01 | 2,4E-01 | 7,1E-01 | 3,2E+00 | 1,9E-02 | 6,5E-02 |
| 240 | 271 | 119 | 1,53  | 497,8 | 1,47 | 1,52 | 0,32 | 1,32 | 0,435  | 0,00755 | 62,56 | 0,29 | 0,0010015 | 3,47  | 0,428  | 0,00772 | 37  | 8  | 1,1E+01 | 1,1E-01 | 2,3E-01 | 6,9E-01 | 3,2E+00 | 1,7E-02 | 8,0E-02 |
| 256 | 296 | 125 | 1,46  | 543,7 | 1,56 | 1,56 | 0,36 | 1,38 | 0,404  | 0,00826 | 64,43 | 0,33 | 0,0010009 | 2,83  | 0,373  | 0,00906 | 43  | 10 | 1,4E+01 | 9,9E-02 | 2,0E-01 | 6,9E-01 | 2,6E+00 | 1,9E-02 | 1,0E-01 |

|         |       |       |       |       |         |         |         |                |    |           |         |         |         |         |         |         |
|---------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|----------------|----|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 5,8E-03 | 0,578 | 0,348 | 0,036 | 0,038 | 1,1E-01 | 2,0E-03 | 1,2E-03 | g <sup>v</sup> | at | 1,9E-01   | 3,0E-01 | 2,8E-01 | 2,4E-01 | 1,9E+00 | 2,4E-01 | 3,8E-01 |
| 7,0E-04 | 0,283 | 0,707 | 0,007 | 0,002 | 7,5E-02 | 8,8E-04 | 8,3E-04 | ps             | at | 2,3E+00   | 5,7E+00 | 5,8E+00 | 5,2E-01 | 1,9E+00 | 6,6E-02 | 1,0E+00 |
| 7,0E-04 | 0,346 | 0,844 | 0,007 | 0,003 | 5,9E-02 | 8,9E-04 | 1,0E-03 | ps             | at | 3,7E+00   | 6,4E+00 | 6,7E+00 | 8,3E-01 | 1,6E+00 | 8,9E-02 | 1,3E+00 |
| 2,8E-03 | 0,585 | 0,398 | 0,015 | 0,015 | 3,0E-02 | 3,3E-04 | 1,2E-03 | g <sup>v</sup> | at | 1,8E+00   | 1,8E+00 | 1,8E+00 | 1,1E+00 | 1,1E+00 | 1,4E-01 | 6,2E-01 |
| 6,8E-03 | 0,685 | 0,251 | 0,017 | 0,037 | 2,0E-02 | 3,3E-04 | 2,7E-03 | g <sup>v</sup> | at | 1,9E+00   | 1,3E+00 | 1,2E+00 | 1,3E+00 | 9,3E-01 | 1,9E-01 | 5,5E-01 |
| 1,1E-02 | 0,748 | 0,186 | 0,014 | 0,051 | 1,8E-02 | 1,3E-04 | 2,1E-03 | g <sup>v</sup> | at | 2,4E+00   | 1,5E+00 | 1,3E+00 | 1,8E+00 | 8,2E-01 | 1,3E-01 | 3,3E-01 |
| 1,9E-02 | 0,782 | 0,124 | 0,014 | 0,081 | 1,5E-02 | 2,1E-04 | 4,8E-03 | g <sup>v</sup> | at | 2,3E+00   | 1,2E+00 | 1,1E+00 | 1,9E+00 | 7,2E-01 | 2,1E-01 | 3,8E-01 |
| 2,4E-02 | 0,771 | 0,173 | 0,014 | 0,103 | 1,0E-02 | 1,1E-04 | 4,0E-03 | g <sup>v</sup> | at | 2,6E+00   | 1,1E+00 | 1,1E+00 | 2,3E+00 | 6,6E-01 | 2,0E-01 | 3,0E-01 |
| 3,9E-02 | 0,771 | 0,076 | 0,013 | 0,140 | 9,3E-03 | 1,3E-04 | 6,4E-03 | g <sup>v</sup> | at | 2,2E+00   | 8,2E-01 | 8,7E-01 | 3,2E+00 | 5,1E-01 | 1,7E-01 | 1,2E-01 |
| 8,3E-02 | 0,733 | 0,040 | 0,011 | 0,216 | 9,3E-03 | 3,1E-05 | 3,3E-03 | g <sup>v</sup> | at | 3,4E-01   | 2,7E-01 | 3,1E+00 | 4,4E-01 | 4,4E-01 | 3,2E-01 | 9,8E-02 |
| 1,7E-01 | 0,568 | 0,019 | 0,013 | 0,401 | 6,0E-03 | 3,2E-05 | 5,3E-03 | g <sup>v</sup> | at | 7,8E+00   | 1,4E+00 | 1,1E+00 | 7,8E+00 | 4,1E-01 | 2,4E-01 | 1,1E-01 |
| 3,7E-01 | 0,643 | 0,005 | 0,007 | 0,345 | 4,5E-03 | 8,7E-05 | 1,4E-02 | g <sup>v</sup> | at | 6,1E+00   | 1,0E+00 | 1,0E+00 | 1,0E+00 | 3,8E-01 | 8,7E-02 | 3,1E-02 |
| 3,8E-01 | 0,588 | 0,008 | 0,009 | 0,396 | 3,3E-03 | 4,8E-06 | 2,0E-03 | g <sup>v</sup> | at | 5,1E+00   | 1,2E+00 | 8,5E-01 | 9,5E+00 | 3,9E-01 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 4,2E-01 | 0,552 | 0,008 | 0,012 | 0,430 | 3,5E-03 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | g <sup>v</sup> | at | 4,8E+00   | 1,2E+00 | 8,5E-01 | 9,0E+00 | 4,1E-01 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 4,4E-01 | 0,553 | 0,007 | 0,014 | 0,427 | 4,3E-03 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | g <sup>v</sup> | at | 4,9E+00   | 1,2E+00 | 8,5E-01 | 9,0E+00 | 4,1E-01 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 1,7E-01 | 0,578 | 0,017 | 0,032 | 0,373 | 2,2E-03 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | g <sup>v</sup> | at | 4,7E+00   | 1,4E+00 | 1,0E+00 | 9,1E+00 | 4,2E-01 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,059 | 0,941 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in             | at | 0,0E+00   | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,6E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 4,1E-02 | 0,515 | 0,138 | 0,143 | 0,204 | 9,2E-02 | 6,6E-03 | 5,2E-03 | g <sup>v</sup> | at | 1,0E+00   | 2,7E-02 | 2,4E-02 | 2,1E-01 | 1,5E+00 | 1,1E+00 | 2,7E-01 |
| 2,6E-02 | 0,627 | 0,203 | 0,068 | 0,102 | 7,4E-02 | 2,3E-03 | 3,9E-03 | g <sup>v</sup> | at | 1,9E-01   | 1,8E-01 | 1,7E-01 | 4,0E-01 | 3,9E+00 | 4,2E-01 | 3,0E-01 |
| 6,1E-03 | 0,470 | 0,461 | 0,043 | 0,026 | 4,5E-02 | 1,1E-03 | 2,0E-03 | g <sup>v</sup> | at | 5,9E-01   | 9,9E-01 | 9,9E-01 | 6,0E-01 | 1,4E+00 | 2,1E-01 | 5,0E-01 |
| 6,3E-03 | 0,542 | 0,408 | 0,028 | 0,021 | 5,0E-02 | 2,7E-03 | 5,4E-03 | g <sup>v</sup> | at | 1,0E+00   | 1,6E+00 | 1,6E+00 | 7,9E-01 | 1,2E+00 | 2,6E-01 | 9,2E-01 |
| 3,7E-03 | 0,442 | 0,022 | 0,022 | 0,013 | 2,7E-02 | 2,8E-03 | 7,3E-03 | ps             | at | 2,0E+00   | 2,9E+00 | 3,1E+00 | 1,1E+00 | 1,1E+00 | 2,6E-01 | 1,6E+00 |
| 5,4E-03 | 0,527 | 0,430 | 0,023 | 0,020 | 2,0E-02 | 2,4E-03 | 1,1E-02 | g <sup>v</sup> | at | 2,1E+00   | 2,5E+00 | 2,6E+00 | 1,4E+00 | 9,7E-01 | 3,2E-01 | 1,6E+00 |
| 1,0E-02 | 0,599 | 0,321 | 0,035 | 0,045 | 1,2E-02 | 1,0E-03 | 9,9E-03 | g <sup>v</sup> | at | 1,5E+00   | 1,2E+00 | 1,2E+00 | 1,7E+00 | 8,0E-01 | 3,9E-01 | 1,0E+00 |
| 5,5E-02 | 0,756 | 0,092 | 0,021 | 0,131 | 1,5E-02 | 3,1E-03 | 6,1E-02 | g <sup>v</sup> | at | 3,7E-01   | 3,5E-01 | 6,2E-01 | 2,1E+00 | 6,3E-01 | 7,9E-01 | 1,1E+00 |
| 9,9E-02 | 0,665 | 0,082 | 0,026 | 0,247 | 7,1E-03 | 7,7E-04 | 4,0E-02 | g <sup>v</sup> | at | 5,3E-01   | 3,7E-01 | 3,5E-01 | 2,7E+00 | 5,2E-01 | 7,6E-01 | 5,5E-01 |
| 3,4E-01 | 0,552 | 0,018 | 0,015 | 0,414 | 7,7E-03 | 1,4E-03 | 1,3E-01 | g <sup>v</sup> | at | 7,0E-03   | 7,0E-03 | 2,3E-01 | 3,0E+00 | 4,3E-01 | 1,3E+00 | 6,3E-01 |
| 7,7E-01 | 0,459 | 0,005 | 0,016 | 0,519 | 2,4E-03 | 3,2E-04 | 8,0E-02 | g <sup>v</sup> | at | 8,5E+00   | 4,5E-01 | 3,9E-01 | 8,8E+00 | 3,9E-01 | 7,0E-01 | 2,2E-01 |
| 1,2E+00 | 0,344 | 0,005 | 0,023 | 0,628 | 2,7E-03 | 1,1E-03 | 2,0E-01 | g <sup>v</sup> | at | 6,2E-03   | 6,2E-03 | 2,2E-01 | 6,6E+00 | 3,8E-01 | 1,3E+00 | 3,1E-01 |
| 1,1E+00 | 0,375 | 0,007 | 0,034 | 0,594 | 3,6E-03 | 1,0E-03 | 1,3E-01 | g <sup>v</sup> | at | 7,3E+00   | 2,8E-01 | 2,3E-01 | 6,2E+00 | 4,1E-01 | 9,7E-01 | 2,4E-01 |
| 8,0E-01 | 0,415 | 0,011 | 0,052 | 0,522 | 3,7E-03 | 7,3E-04 | 7,8E-02 | g <sup>v</sup> | at | 6,7E+00   | 2,8E-01 | 2,4E-01 | 6,2E+00 | 4,3E-01 | 7,8E-01 | 2,1E-01 |
| 7,4E-01 | 0,403 | 0,013 | 0,070 | 0,514 | 3,7E-03 | 1,1E-03 | 8,6E-02 | g <sup>v</sup> | at | 6,3E+00   | 2,4E-01 | 2,1E-01 | 6,6E+00 | 4,5E-01 | 9,6E-01 | 2,4E-01 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,024 | 0,976 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in             | at | 0,0E+00   | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,5E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 1,1E-01 | 0,407 | 0,079 | 0,198 | 0,315 | 1,0E-01 | 2,8E-02 | 2,1E-02 | g <sup>v</sup> | at | 1,3E+00   | 1,2E-02 | 1,1E-02 | 2,0E-01 | 1,3E+00 | 2,5E+00 | 3,5E-01 |
| 2,3E-02 | 0,538 | 0,316 | 0,079 | 0,067 | 7,5E-02 | 7,4E-03 | 9,7E-03 | g <sup>v</sup> | at | 1,6E-01   | 2,8E-01 | 2,8E-01 | 4,3E-01 | 1,4E+00 | 4,8E-01 | 5,8E-01 |
| 4,1E-03 | 0,343 | 0,622 | 0,027 | 0,009 | 5,3E-02 | 9,8E-03 | 1,1E-02 | ps             | at | 1,0E+00   | 2,2E+00 | 2,4E+00 | 8,3E-01 | 1,3E+00 | 2,8E-01 | 2,0E+00 |
| 1,3E-02 | 0,580 | 0,339 | 0,047 | 0,035 | 3,9E-02 | 5,8E-03 | 1,7E-02 | g <sup>v</sup> | at | 6,7E-01   | 6,9E-01 | 7,0E-01 | 1,2E+00 | 9,6E-01 | 6,1E-01 | 1,3E+00 |
| 6,2E-02 | 0,653 | 0,122 | 0,062 | 0,162 | 2,0E-02 | 5,4E-03 | 5,0E-02 | g <sup>v</sup> | at | 3,9A0E+00 | 3,9E-01 | 1,8E-01 | 1,4E+00 | 7,1E-01 | 1,2E+00 | 8,7E-01 |
| 1,2E-01 | 0,581 | 0,080 | 0,059 | 0,280 | 1,0E-02 | 4,4E-03 | 8,1E-02 | g <sup>v</sup> | at | 4,7E+00   | 1,4E-01 | 1,4E-01 | 1,6E+00 | 6,1E-01 | 1,5E+00 | 8,2E-01 |
| 1,7E-01 | 0,591 | 0,062 | 0,041 | 0,306 | 9,5E-03 | 3,7E-03 | 1,2E-01 | g <sup>v</sup> | at | 2,1E+00   | 1,9E-01 | 1,9E-01 | 2,1E+00 | 5,5E-01 | 1,3E+00 | 7,9E-01 |
| 2,4E-01 | 0,530 | 0,045 | 0,041 | 0,395 | 6,7E-03 | 3,0E-03 | 1,5E-01 | g <sup>v</sup> | at | 2,9E+00   | 1,5E-01 | 1,5E-01 | 2,9E+00 | 4,9E-01 | 1,7E+00 | 7,5E-01 |
| 5,3E-01 | 0,445 | 0,020 | 0,028 | 0,508 | 6,9E-03 | 2,2E-03 | 2,0E-01 | g <sup>v</sup> | at | 3,0E+00   | 1,2E-01 | 1,2E-01 | 3,0E+00 | 4,3E-01 | 1,7E+00 | 5,2E-01 |
| 6,7E-01 | 0,535 | 0,009 | 0,025 | 0,431 | 3,3E-03 | 1,2E-03 | 1,9E-01 | g <sup>v</sup> | at | 8,4E+00   | 4,8E-01 | 4,4E-01 | 8,4E+00 | 3,8E-01 | 6,8E-01 | 3,9E-01 |
| 1,2E+00 | 0,407 | 0,006 | 0,027 | 0,560 | 3,4E-03 | 1,9E-03 | 2,9E-01 | g <sup>v</sup> | at | 9,4E+00   | 2,7E-01 | 2,5E-01 | 7,5E+00 | 3,9E-01 | 1,3E+00 | 3,8E-01 |

21121

|     |     |    |      |       |      |      |      |      |        |           |       |        |         |     |    |         |         |         |         |         |         |         |
|-----|-----|----|------|-------|------|------|------|------|--------|-----------|-------|--------|---------|-----|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0   | 0   | 2  | 0.0  | 5.40  | 5.40 | 0.00 | 1.98 | 7.66 | 0.70   | 0.0010035 | 5.40  | 0.129  | 0.02991 | 165 | 0  | 0.0E+00 | 4.7E-02 | 1.0E+00 | 0.0E+00 | 0.0E+00 | 2.6E-03 | 4.1E-02 |
| 15  | 20  | 9  | 4.53 | 36.7  | 1.33 | 1.20 | 0.47 | 0.73 | 2.617  | 0.00098   | 7.60  | 2.612  | 0.00088 | 166 | 0  | 0.0E+00 | 4.2E-02 | 5.5E-02 | 3.6E-01 | 4.6E+00 | 1.6E-01 | 1.4E-01 |
| 30  | 36  | 15 | 2.72 | 66.1  | 1.07 | 0.87 | 0.40 | 0.62 | 5.008  | 0.00040   | 7.63  | 4.180  | 0.00051 | 39  | 27 | 1.2E+01 | 1.0E-01 | 1.5E-01 | 3.2E-02 | 6.2E+00 | 3.7E-01 | 3.8E+00 |
| 45  | 46  | 18 | 2.28 | 84.5  | 0.67 | 0.53 | 0.20 | 0.41 | 10.995 | 0.00016   | 7.63  | 14.876 | 0.00011 | 32  | 13 | 3.0E+03 | 1.1E-01 | 1.8E-01 | 4.7E-02 | 6.1E+00 | 4.1E-01 | 5.3E+00 |
| 70  | 56  | 30 | 1.36 | 102.9 | 0.40 | 0.48 | 0.36 | 0.36 | 26.446 | 0.00005   | 7.63  | 21.157 | 0.00007 | 20  | 25 | 4.5E+03 | 1.4E-01 | 1.3E-01 | 7.1E-02 | 7.1E+00 | 9.1E-01 | 3.2E-02 |
| 95  | 66  | 41 | 0.99 | 121.2 | 0.40 | 0.38 | 0.40 | 0.39 | 23.442 | 0.00006   | 7.64  | 18.066 | 0.00008 | 15  | 18 | 6.1E+03 | 1.7E-01 | 1.5E-01 | 8.3E-02 | 1.1E+00 | 2.6E-02 | 2.9E-03 |
| 120 | 75  | 44 | 0.83 | 137.8 | 0.36 | 0.40 | 0.42 | 0.41 | 16.570 | 0.00010   | 7.64  | 14.792 | 0.00011 | 14  | 4  | 9.1E+03 | 1.7E-01 | 3.1E-01 | 7.4E-02 | 9.4E-01 | 2.2E-02 | 3.0E-03 |
| 150 | 88  | 52 | 0.78 | 161.6 | 0.43 | 0.47 | 0.27 | 0.51 | 10.687 | 0.00016   | 7.65  | 7.688  | 0.00024 | 12  | 7  | 3.4E+02 | 1.9E-01 | 2.4E-01 | 9.7E-02 | 1.2E+00 | 1.3E-02 | 3.6E-03 |
| 180 | 103 | 60 | 0.68 | 189.2 | 0.50 | 0.50 | 0.27 | 0.57 | 6.686  | 0.00029   | 7.69  | 5.416  | 0.00037 | 11  | 6  | 6.8E+02 | 2.0E-01 | 2.7E-01 | 9.5E-02 | 1.3E+00 | 1.0E-02 | 3.9E-03 |
| 210 | 118 | 66 | 0.62 | 216.7 | 0.50 | 0.50 | 0.20 | 0.69 | 5.416  | 0.00037   | 7.74  | 4.924  | 0.00041 | 10  | 4  | 8.2E+02 | 2.1E-01 | 3.3E-01 | 9.5E-02 | 1.2E+00 | 9.3E-03 | 3.9E-03 |
| 240 | 133 | 70 | 0.58 | 244.3 | 0.50 | 0.57 | 0.13 | 0.66 | 3.833  | 0.00056   | 7.84  | 3.189  | 0.00070 | 9   | 2  | 2.0E+01 | 2.1E-01 | 4.4E-01 | 8.9E-02 | 1.1E+00 | 6.9E-03 | 4.5E-03 |
| 270 | 152 | 74 | 0.55 | 279.2 | 0.63 | 0.75 | 0.13 | 0.92 | 1.783  | 0.00140   | 8.27  | 1.274  | 0.00209 | 9   | 2  | 1.2E+00 | 2.1E-01 | 5.0E-01 | 2.5E-01 | 1.1E+00 | 3.9E-03 | 5.2E-03 |
| 300 | 178 | 78 | 0.52 | 326.9 | 0.87 | 0.98 | 0.13 | 1.22 | 0.741  | 0.00400   | 10.62 | 0.536  | 0.00589 | 9   | 2  | 7.0E+00 | 1.9E-01 | 5.2E-01 | 2.1E-01 | 1.1E+00 | 2.8E-03 | 2.0E-02 |
| 330 | 211 | 80 | 0.51 | 387.6 | 1.10 | 1.14 | 0.07 | 1.42 | 0.402  | 0.00630   | 18.02 | 0.339  | 0.01014 | 11  | 1  | 1.7E+01 | 1.5E-01 | 6.2E-01 | 2.1E-01 | 9.7E-01 | 3.5E-03 | 1.0E-02 |
| 365 | 252 | 82 | 0.50 | 462.9 | 1.17 | 1.15 | 0.06 | 1.45 | 0.334  | 0.01035   | 29.89 | 0.322  | 0.02099 | 11  | 2  | 1.8E+01 | 1.2E-01 | 6.2E-01 | 2.9E-01 | 1.1E+00 | 5.5E-03 | 3.4E-02 |
| 390 | 289 | 84 | 0.49 | 514.3 | 1.12 | 1.13 | 0.08 | 1.43 | 0.334  | 0.01035   | 38.08 | 0.40   | 0.03099 | 11  | 3  | 1.8E+01 | 1.1E-01 | 3.9E-01 | 1.9E-01 | 8.7E-01 | 7.1E-03 | 4.3E-02 |

21225

|    |     |     |       |       |       |      |      |       |       |           |         |       |           |       |       |         |         |         |         |         |         |         |         |
|----|-----|-----|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-----------|---------|-------|-----------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0  | 0   | 2   | 0.0   | 69.57 | 69.57 | 0.00 | 7.78 | 97.40 | 0.70  | 0.0010150 | 14.71   | 0.002 | 0.00749   | 2987  | 0     | 0.0E+00 | 1.3E-02 | 1.0E+00 | 0.0E+00 | 0.0E+00 | 7.0E-03 | 6.9E-01 |         |
| 7  | 28  | 20  | 71.58 | 51.4  | 4.00  | 3.75 | 2.57 | 0.90  | 0.730 | 0.00408   | 98.99   | 1.32  | 0.0010128 | 14.66 | 1.363 | 0.00785 | 3.6E-01 | 3.8E-02 | 3.8E-01 | 4.5E+00 | 2.5E-01 | 3.8E-01 |         |
| 15 | 56  | 40  | 35.79 | 102.9 | 3.80  | 3.50 | 2.50 | 1.00  | 1.748 | 0.00143   | 100.29  | 0.76  | 0.0010128 | 14.26 | 0.993 | 0.00282 | 4.8E-02 | 5.1E-02 | 9.7E-01 | 1.2E+01 | 1.6E-01 | 3.4E-01 |         |
| 25 | 87  | 64  | 22.37 | 159.8 | 3.40  | 3.05 | 2.40 | 1.08  | 1.162 | 0.00234   | 103.83  | 0.53  | 0.0010121 | 13.79 | 0.786 | 0.00313 | 5.8E-02 | 6.3E-02 | 6.3E-02 | 1.1E+00 | 1.2E-01 | 3.2E-01 |         |
| 32 | 108 | 80  | 17.90 | 196.4 | 3.00  | 3.19 | 2.29 | 1.22  | 0.720 | 0.00415   | 109.92  | 0.43  | 0.0010113 | 13.03 | 0.551 | 0.00571 | 6.1E-02 | 7.1E-02 | 7.4E-01 | 1.4E+01 | 1.2E-01 | 3.2E-01 |         |
| 40 | 135 | 104 | 13.77 | 248.0 | 3.38  | 3.57 | 3.00 | 1.48  | 0.439 | 0.00749   | 130.03  | 0.35  | 0.0010092 | 11.01 | 0.301 | 0.01167 | 103     | 88      | 2.2E+01 | 6.3E-02 | 6.9E-02 | 8.3E-01 | 1.1E+01 |
| 63 | 184 | 126 | 11.36 | 338.0 | 3.77  | 4.46 | 1.69 | 1.98  | 0.189 | 0.01987   | 280.59  | 0.50  | 0.0010032 | 5.10  | 0.125 | 0.03083 | 184     | 70      | 1.3E+02 | 4.8E-02 | 7.7E-02 | 2.6E+00 | 1.2E+01 |
| 80 | 220 | 145 | 9.87  | 404.1 | 5.14  | 4.84 | 2.71 | 2.25  | 0.106 | 0.03868   | 537.84  | 0.77  | 0.0010007 | 2.66  | 0.085 | 0.04358 | 306     | 173     | 9.2E+01 | 3.7E-02 | 4.9E-02 | 1.8E+00 | 6.0E+00 |
| 77 | 297 | 150 | 9.54  | 445.5 | 4.53  | 4.53 | 0.29 | 2.14  | 0.087 | 0.03916   | 1.14834 | 1.89  | 0.0009953 | 1.25  | 0.100 | 0.03909 | 624     | 41      | 6.6E+01 | 2.6E-02 | 1.0E-01 | 3.7E+00 | 1.7E+01 |

21224

|     |     |     |       |       |       |      |      |       |       |           |        |       |           |       |       |         |         |         |         |         |         |         |         |
|-----|-----|-----|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-----------|--------|-------|-----------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0   | 0   | 2   | 0.0   | 38.03 | 36.03 | 0.00 | 5.01 | 50.44 | 0.70  | 0.0010130 | 14.71  | 0.008 | 0.00749   | 1236  | 0     | 0.0E+00 | 1.8E-02 | 1.0E+00 | 0.0E+00 | 0.0E+00 | 7.0E-03 | 1.8E-01 |         |
| 10  | 38  | 16  | 46.34 | 69.0  | 3.80  | 2.71 | 1.40 | 0.78  | 1.395 | 0.00188   | 51.05  | 1.18  | 0.0010128 | 14.53 | 2.315 | 0.00102 | 2.2E-02 | 4.2E-02 | 5.5E-02 | 3.6E-01 | 4.6E+00 | 1.6E-01 |         |
| 18  | 51  | 23  | 32.24 | 93.7  | 1.83  | 1.80 | 0.89 | 0.50  | 6.666 | 0.00029   | 51.08  | 1.39  | 0.0010128 | 14.51 | 7.873 | 0.00024 | 1.8E-01 | 3.2E-02 | 6.4E-02 | 3.7E-01 | 4.7E+00 | 3.1E-01 |         |
| 26  | 62  | 32  | 23.17 | 113.9 | 1.57  | 1.54 | 1.29 | 0.54  | 8.526 | 0.00021   | 51.12  | 1.04  | 0.0010128 | 14.51 | 6.378 | 0.00030 | 1.2E-01 | 4.9E-02 | 5.8E-02 | 4.1E-01 | 5.3E+00 | 2.4E-01 |         |
| 35  | 77  | 46  | 16.12 | 141.4 | 1.50  | 1.30 | 1.40 | 0.51  | 8.900 | 0.00020   | 51.17  | 0.86  | 0.0010128 | 14.49 | 7.314 | 0.00026 | 89      | 100     | 3.7E+02 | 6.8E-02 | 6.1E-02 | 6.3E-01 | 8.0E+00 |
| 45  | 88  | 64  | 11.59 | 181.6 | 1.40  | 1.13 | 1.80 | 0.50  | 9.624 | 0.00018   | 51.21  | 0.71  | 0.0010128 | 14.48 | 7.934 | 0.00023 | 65      | 106     | 3.2E+02 | 8.0E-02 | 6.3E-02 | 5.3E-01 | 6.6E+00 |
| 57  | 102 | 77  | 9.63  | 187.3 | 1.17  | 1.52 | 1.08 | 0.71  | 4.406 | 0.00047   | 51.42  | 0.44  | 0.0010127 | 14.42 | 2.729 | 0.00084 | 55      | 40      | 2.7E-01 | 8.7E-02 | 1.0E-01 | 8.3E-01 | 8.1E+00 |
| 66  | 117 | 88  | 8.43  | 214.9 | 1.88  | 1.79 | 1.38 | 0.88  | 1.976 | 0.00124   | 52.25  | 0.33  | 0.0010125 | 14.19 | 1.471 | 0.00176 | 49      | 38      | 9.2E-01 | 9.2E-02 | 1.0E-01 | 6.3E-01 | 6.7E-02 |
| 76  | 134 | 107 | 6.93  | 246.1 | 1.70  | 1.80 | 1.90 | 0.94  | 1.490 | 0.00179   | 53.87  | 0.28  | 0.0010120 | 13.77 | 1.185 | 0.00228 | 42      | 44      | 1.4E+00 | 1.0E-01 | 9.7E-02 | 5.4E-01 | 6.9E+00 |
| 85  | 153 | 121 | 6.13  | 281.0 | 1.90  | 2.04 | 1.40 | 1.12  | 0.900 | 0.00317   | 54.10  | 0.23  | 0.0010110 | 12.76 | 0.701 | 0.00428 | 40      | 27      | 4.1E+00 | 1.0E-01 | 1.2E-01 | 1.5E+00 | 6.9E+00 |
| 101 | 188 | 141 | 5.28  | 345.3 | 2.19  | 2.28 | 1.25 | 1.31  | 0.585 | 0.00553   | 76.49  | 0.24  | 0.0010080 | 9.82  | 0.436 | 0.00755 | 44      | 25      | 1.1E+01 | 9.7E-02 | 1.3E-01 | 2.3E+00 | 1.0E+01 |
| 112 | 214 | 150 | 4.94  | 393.1 | 2.36  | 2.46 | 0.82 | 1.44  | 0.373 | 0.00907   | 100.90 | 0.27  | 0.0010055 | 7.35  | 0.324 | 0.01070 | 56      | 19      | 1.9E+01 | 8.6E-02 | 1.5E-01 | 1.5E+00 | 6.9E+00 |
| 121 | 237 | 150 | 4.94  | 435.3 | 2.56  | 2.48 | 0.00 | 1.45  | 0.320 | 0.01089   | 128.92 | 0.35  | 0.0010039 | 5.75  | 0.317 | 0.01098 | 71      | 0       | 2.0E+01 | 7.7E-02 | 1.0E+00 | 1.3E+00 | 6.0E+00 |
| 131 | 261 | 150 | 4.94  | 479.4 | 2.40  | 2.38 | 0.00 | 1.40  | 0.343 | 0.01001   | 154.78 | 0.43  | 0.0010029 | 4.79  | 0.357 | 0.00985 | 85      | 0       | 1.6E+01 | 7.0E-02 | 1.0E+00 | 1.9E+00 | 6.0E+00 |
| 142 | 287 | 150 | 4.94  | 527.1 | 2.35  | 2.35 | 0.00 | 1.39  | 0.363 | 0.00938   | 180.86 | 0.51  | 0.0010022 | 4.10  | 0.375 | 0.00922 | 100     | 0       | 1.5E+01 | 6.5E-02 | 1.0E+00 | 1.6E+00 | 7.3E+00 |

|         |       |       |       |       |         |         |         |    |    |          |          |         |         |         |         |         |         |         |
|---------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|----|----|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1,1E+00 | 0,399 | 0,008 | 0,040 | 0,553 | 3,4E-03 | 7,9E-04 | 1,2E-01 | 9V | at | 8,39E-03 | 9,02E+00 | 1,3E+00 | 2,7E-01 | 2,4E-01 | 7,8E+00 | 3,9E-01 | 8,1E-01 | 2,3E-01 |
| 1,2E+00 | 0,385 | 0,008 | 0,058 | 0,568 | 4,2E-03 | 1,2E-04 | 2,2E-02 | 9V | at | 8,40E-03 | 9,22E+00 | 9,5E-01 | 2,1E-01 | 1,6E-01 | 9,2E+00 | 3,9E-01 | 8,2E+00 | 6,9E-02 |
| 1,3E+00 | 0,364 | 0,011 | 0,078 | 0,546 | 5,9E-03 | 4,4E-05 | 7,8E-03 | 9V | at | 8,42E-03 | 8,48E+00 | 7,9E-01 | 1,9E-01 | 1,4E-01 | 8,2E+00 | 4,0E-01 | 2,0E-01 | 3,3E-02 |
| 8,8E-01 | 0,336 | 0,018 | 0,116 | 0,470 | 6,1E-05 | 6,1E-05 | 7,0E-03 | 9V | at | 1,00E-02 | 7,23E+00 | 8,1E-01 | 2,2E-01 | 1,6E-01 | 8,1E+00 | 4,4E-01 | 2,0E-01 | 4,0E-02 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,004 | 0,956 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at |          |          | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 8,5E-04 | 1,4E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 1,1E-01 | 0,473 | 0,204 | 0,163 | 0,141 | 2,4E-01 | 7,1E-02 | 3,7E-02 | 9V | at | 7,73E-02 | 1,20E+00 | 4,9E-02 | 4,4E-02 | 4,2E-02 | 3,2E-01 | 1,5E+00 | 1,1E+00 | 6,2E-01 |
| 3,3E-02 | 0,461 | 0,394 | 0,104 | 0,041 | 1,3E-02 | 1,3E-02 | 1,3E-02 | 9V | at | 5,92E-02 | 1,27E+00 | 2,3E-01 | 2,5E-01 | 2,4E-01 | 5,9E-01 | 1,4E+00 | 3,7E-01 | 5,5E-01 |
| 4,2E-02 | 0,631 | 0,313 | 0,102 | 0,053 | 3,1E-02 | 2,2E-02 | 3,1E-02 | 9V | at | 4,10E-02 | 1,69E+00 | 3,0E-01 | 2,9E-01 | 2,6E-01 | 7,8E-01 | 1,1E+00 | 6,2E-01 | 8,4E-01 |
| 6,8E-02 | 0,626 | 0,238 | 0,067 | 0,068 | 9,7E-02 | 2,8E-02 | 7,5E-02 | 9V | at | 3,20E-02 | 2,28E+00 | 5,0E-01 | 3,7E-01 | 3,7E-01 | 1,2E+00 | 9,6E-01 | 6,6E-01 | 1,1E+00 |
| 6,3E-02 | 0,606 | 0,256 | 0,067 | 0,072 | 4,8E-02 | 2,8E-02 | 1,2E-01 | 9V | at | 2,54E-02 | 2,98E+00 | 7,1E-01 | 4,8E-01 | 4,8E-01 | 1,6E+00 | 8,3E-01 | 8,4E-01 | 1,6E+00 |
| 2,0E-01 | 0,622 | 0,102 | 0,078 | 0,198 | 3,3E-02 | 9,5E-03 | 1,2E-01 | 9V | at | 1,61E-02 | 4,51E+00 | 4,3E-01 | 1,7E-01 | 1,6E-01 | 2,0E+00 | 6,3E-01 | 1,1E+00 | 7,1E-01 |
| 3,7E-01 | 0,498 | 0,063 | 0,089 | 0,349 | 1,6E-02 | 1,1E-02 | 2,5E-01 | 9V | at | 1,24E-02 | 5,48E+00 | 3,2E-01 | 9,3E-02 | 9,1E-02 | 2,1E+00 | 5,5E-01 | 2,0E+00 | 7,7E-01 |
| 5,4E-01 | 0,438 | 0,043 | 0,079 | 0,438 | 1,1E-02 | 1,9E-02 | 5,9E-01 | 9V | at | 1,10E-02 | 6,52E+00 | 3,2E-01 | 8,1E-02 | 8,1E-02 | 2,3E+00 | 5,0E-01 | 3,1E+00 | 1,1E+00 |
| 9,4E-01 | 0,583 | 0,016 | 0,046 | 0,356 | 8,1E-03 | 9,7E-03 | 5,3E-01 | 9V | at | 9,27E-03 | 8,04E+00 | 1,9E+00 | 4,0E-01 | 3,8E-01 | 7,4E+00 | 4,4E-01 | 1,2E+00 | 6,9E-01 |
| 2,3E+00 | 0,474 | 0,008 | 0,036 | 0,482 | 1,1E-02 | 1,3E-02 | 9,4E-01 | 9V | at | 8,78E-03 | 8,91E+00 | 1,4E+00 | 2,6E-01 | 2,6E-01 | 7,6E+00 | 4,1E-01 | 1,4E+00 | 5,5E-01 |
| 1,6E+00 | 0,399 | 0,015 | 0,086 | 0,489 | 7,1E-03 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 9V | at | 8,96E-03 | 8,98E+00 | 1,1E+00 | 1,8E-01 | 1,8E-01 | 7,6E+00 | 4,1E-01 | 1,1E+00 | 3,3E-01 |
| 1,4E+00 | 0,437 | 0,020 | 0,111 | 0,431 | 9,4E-03 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 9V | at | 7,87E-03 | 1,37E+01 | 9,8E-01 | 2,2E-01 | 1,6E-01 | 2,2E+01 | 3,3E-01 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 1,4E+00 | 0,459 | 0,022 | 0,121 | 0,398 | 1,3E-02 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 9V | at | 8,37E-03 | 1,22E+01 | 1,0E+00 | 3,0E-01 | 1,8E-01 | 2,1E+01 | 3,9E-01 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,001 | 0,959 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 8,92E-03 | 1,11E+01 | 1,0E+00 | 3,3E-01 | 1,9E-01 | 2,1E+01 | 3,7E-01 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 1,5E-01 | 0,313 | 0,219 | 0,396 | 0,133 | 2,1E-01 | 1,9E-01 | 2,7E-01 | in | at |          |          | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 4,4E-04 | 1,4E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 4,2E-01 | 0,514 | 0,085 | 0,177 | 0,223 | 2,2E-01 | 1,8E-01 | 7,9E-01 | in | at | 3,93E-02 | 2,69E+00 | 5,5E-02 | 2,5E-02 | 1,6E-02 | 2,9E-01 | 1,0E+00 | 1,8E+00 | 6,9E-01 |
| 8,5E-01 | 0,464 | 0,050 | 0,133 | 0,353 | 9,0E-02 | 1,2E-01 | 5,9E-01 | 9V | at | 2,68E-02 | 4,14E+00 | 8,3E-02 | 3,1E-02 | 3,0E-02 | 1,1E+00 | 7,2E-01 | 2,9E+00 | 7,9E-01 |
| 9,4E-01 | 0,347 | 0,044 | 0,166 | 0,443 | 3,2E-02 | 5,3E-02 | 5,7E-01 | 9V | at | 2,19E-02 | 5,22E+00 | 8,2E-02 | 2,5E-02 | 2,5E-02 | 1,4E+00 | 6,2E-01 | 3,6E+00 | 7,2E-01 |
| 2,0E+00 | 0,245 | 0,020 | 0,138 | 0,597 | 2,5E-02 | 9,6E-02 | 1,6E+00 | 9V | at | 1,79E-02 | 6,84E+00 | 6,3E-02 | 1,6E-02 | 1,4E-02 | 1,5E+00 | 5,3E-01 | 6,8E+00 | 8,4E-01 |
| 5,3E+00 | 0,283 | 0,008 | 0,135 | 0,574 | 3,5E-02 | 6,0E-02 | 1,2E+00 | 9V | at | 1,83E-02 | 6,68E+00 | 2,3E-01 | 4,5E-02 | 4,1E-02 | 3,9E+00 | 5,3E-01 | 2,3E+00 | 3,8E-01 |
| 4,2E+00 | 0,204 | 0,013 | 0,299 | 0,485 | 2,7E-02 | 1,7E-01 | 1,8E+00 | in | at |          |          | 1,3E-01 | 2,6E-02 | 2,5E-02 | 1,6E-01 | 1,1E+00 | 4,1E+00 | 5,6E-01 |
| 6,0E+00 | 0,246 | 0,017 | 0,341 | 0,395 | 1,1E-01 | 8,2E-03 | 9,9E-02 | in | at |          |          | 1,2E-01 | 3,7E-02 | 2,8E-02 | 8,5E-02 | 1,3E+00 | 4,9E-01 | 6,6E-02 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,059 | 0,941 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at |          |          | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 3,4E-03 | 1,6E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 1,3E-02 | 0,487 | 0,176 | 0,198 | 0,199 | 2,6E-02 | 3,1E-03 | 3,0E-03 | 9V | at | 7,58E-02 | 1,23E+00 | 2,4E-02 | 2,1E-02 | 1,9E-02 | 1,8E-01 | 1,6E+00 | 1,5E+00 | 3,8E-01 |
| 1,5E-02 | 0,586 | 0,165 | 0,077 | 0,172 | 1,8E-02 | 1,7E-03 | 4,5E-03 | 9V | at | 5,44E-02 | 1,67E+00 | 7,6E-02 | 6,9E-02 | 6,9E-02 | 3,5E-01 | 1,2E+00 | 1,1E+00 | 4,6E-01 |
| 5,3E-03 | 0,548 | 0,342 | 0,047 | 0,062 | 1,3E-02 | 2,8E-04 | 1,2E-03 | 9V | at | 5,29E-02 | 1,64E+00 | 2,9E-01 | 4,0E-01 | 3,7E-01 | 5,6E-01 | 1,2E+00 | 2,9E-01 | 3,8E-01 |
| 6,8E-03 | 0,640 | 0,283 | 0,027 | 0,050 | 1,4E-02 | 1,7E-03 | 7,1E-03 | 9V | at | 3,71E-02 | 2,00E+00 | 5,4E-01 | 7,2E-01 | 7,3E-01 | 8,0E-01 | 1,0E+00 | 5,5E-01 | 1,2E+00 |
| 8,9E-03 | 0,692 | 0,213 | 0,024 | 0,071 | 8,4E-03 | 1,1E-03 | 1,1E-03 | 9V | at | 2,60E-02 | 2,84E+00 | 5,2E-01 | 7,3E-01 | 7,4E-01 | 1,1E+00 | 8,3E-01 | 6,0E-01 | 1,2E+00 |
| 1,0E-02 | 0,676 | 0,201 | 0,028 | 0,095 | 5,1E-03 | 6,0E-06 | 1,7E-03 | 9V | at | 1,86E-02 | 3,53E+00 | 9,0E-01 | 7,2E-01 | 6,5E-01 | 1,8E+00 | 7,1E-01 | 2,2E-01 | 3,0E-01 |
| 2,8E-02 | 0,697 | 0,086 | 0,026 | 0,181 | 4,9E-03 | 3,5E-04 | 1,1E-02 | 9V | at | 1,40E-02 | 4,03E+00 | 7,2E-01 | 3,8E-01 | 3,6E-01 | 1,6E+00 | 6,3E-01 | 6,8E-01 | 5,7E-01 |
| 4,2E-02 | 0,639 | 0,066 | 0,025 | 0,270 | 3,2E-03 | 3,1E-04 | 1,6E-02 | 9V | at | 1,15E-02 | 4,89E+00 | 6,9E-01 | 3,0E-01 | 2,9E-01 | 1,6E+00 | 5,6E-01 | 8,7E-01 | 5,3E-01 |
| 4,9E-02 | 0,604 | 0,059 | 0,025 | 0,312 | 2,4E-03 | 1,5E-04 | 1,2E-02 | 9V | at | 1,01E-02 | 6,38E+00 | 7,8E-01 | 2,9E-01 | 2,8E-01 | 2,2E+00 | 5,2E-01 | 7,4E-01 | 4,0E-01 |
| 7,0E-02 | 0,524 | 0,041 | 0,026 | 0,409 | 1,8E-03 | 5,8E-05 | 7,9E-03 | 9V | at | 8,23E-03 | 6,28E+00 | 6,3E-01 | 2,2E-01 | 2,0E-01 | 2,5E+00 | 4,6E-01 | 6,8E-01 | 2,4E-01 |
| 1,8E-01 | 0,592 | 0,009 | 0,015 | 0,385 | 1,4E-03 | 5,9E-05 | 1,2E-02 | 9V | at | 6,48E-03 | 7,42E+00 | 2,8E+00 | 7,0E-01 | 5,9E-01 | 6,9E+00 | 4,0E-01 | 4,3E-01 | 1,8E-01 |
| 3,7E-01 | 0,381 | 0,005 | 0,017 | 0,597 | 1,1E-03 | 6,7E-05 | 1,8E-02 | 9V | at | 5,91E-03 | 7,91E+00 | 1,5E+00 | 2,8E-01 | 2,3E-01 | 6,0E+00 | 3,8E-01 | 7,0E-01 | 1,4E-01 |
| 5,0E-01 | 0,289 | 0,006 | 0,028 | 0,679 | 1,4E-03 | 2,5E-05 | 7,1E-03 | 9V | at | 6,78E-03 | 7,25E+00 | 8,5E-01 | 1,7E-01 | 1,3E-01 | 5,6E+00 | 4,0E-01 | 4,7E-01 | 5,9E-02 |
| 5,1E-01 | 0,313 | 0,007 | 0,043 | 0,637 | 2,4E-03 | 3,5E-05 | 5,7E-03 | 9V | at | 8,89E-03 | 5,79E+00 | 8,7E-01 | 1,5E-01 | 1,2E-01 | 4,6E+00 | 4,0E-01 | 3,9E-01 | 5,0E-02 |
| 3,1E-01 | 0,346 | 0,013 | 0,077 | 0,561 | 2,2E-03 | 6,5E-05 | 5,9E-03 | 9V | at | 1,05E-02 | 4,65E+00 | 6,4E-01 | 1,6E-01 | 1,2E-01 | 3,8E+00 | 5,0E-01 | 5,0E-01 | 7,1E-02 |

Tabelas

| 21122   | 21123  | 21124   |
|---|--|---|
| 405 297 86 047 546,5 1,13 1,13 0,13 1,45 0,327 0,01059 43,33 0,44 0,0009990 0,94 0,318 0,01096 42 5 2,0E+01 1,0E-01 2,9E-01 1,2E-01 5,6E-01 7,9E-03 4,9E-02   | 0 0 2 3,10 8,62 8,62 0,00 2,70 1,241 0,00216 12,07 0,70 0,0010035 5,40 0,051 0,09004 296 0 0,0E+00 3,9E-02 1,0E+00 0,0E+00 0,0E+00 2,9E-03 1,0E-01           | 0 0 2 0,0 0,0 0,0 16,20 15,20 0,00 3,94 0,349 0,00861 21,28 0,70 0,0010036 5,40 0,018 0,07386 522 0 0,0E+00 2,8E-02 1,0E+00 0,0E+00 0,0E+00 2,9E-03 3,2E-01   |
| 8 50 18 13,14 91,8 6,25 4,70 2,00 1,99 0,171 0,02227 61,76 0,73 0,0010035 3,83 0,126 0,03057 284 122 1,3E+02 4,0E-02 5,9E-02 1,1E-01 1,4E+00 1,8E-02 2,9E-01  | 15 72 26 9,46 132,2 3,14 2,17 1,00 1,03 0,591 0,00524 63,49 1,17 0,0010018 3,72 0,921 0,00309 194 97 2,4E+00 4,6E-02 6,5E-02 1,3E-01 1,7E+00 6,2E-02 1,4E-01 | 25 84 34 6,98 154,3 1,20 1,15 0,90 0,60 3,284 0,00067 63,58 1,63 0,0010018 3,72 4,589 0,00045 142 122 9,9E-02 5,4E-02 6,8E-02 1,4E-01 1,8E+00 1,0E-01 1,7E-01 |
| 35 95 43 6,50 174,5 1,10 1,00 0,90 0,57 0,029 0,00032 63,62 1,28 0,0010018 3,72 5,483 0,00036 116 111 6,7E-02 6,0E-02 6,1E-02 1,9E-01 2,4E+00 1,7E-01 6,4E-02 | 45 104 58 4,01 191,0 0,90 1,00 0,80 0,57 6,789 0,00038 63,66 1,40 0,0010018 3,71 5,481 0,00036 86 64 5,1E-01 7,4E-02 8,1E-02 1,6E-01 2,1E+00 7,4E-02 7,7E-02 | 55 113 69 3,43 207,6 0,90 1,20 1,00 0,80 0,00072 63,82 0,77 0,0010018 3,71 1,977 0,00123 76 64 5,1E-01 7,4E-02 8,1E-02 1,6E-01 2,1E+00 7,4E-02 7,7E-02        |
| 65 128 80 2,96 236,1 1,50 1,42 1,10 0,99 0,00194 64,71 0,57 0,0010017 3,66 1,036 0,00098 86 52 1,9E+00 7,9E-02 8,9E-02 2,1E-01 2,7E+00 4,9E-02 9,2E-02        | 77 144 98 2,41 264,5 1,33 1,36 1,50 1,01 1,126 0,00243 66,13 0,50 0,0010016 3,58 0,939 0,00294 56 62 2,2E+00 8,7E-02 8,2E-02 2,1E-01 2,7E+00 4,9E-02 9,2E-02 |   |
| 0 0 2 0,0 31,34 3,34 0,00 8,36 0,171 0,02227 43,88 0,70 0,0010035 5,40 0,004 0,07496 1075 0 0,0E+00 2,0E-02 1,0E+00 0,0E+00 0,0E+00 2,9E-03 1,4E+00           | 8 50 18 13,14 91,8 6,25 4,70 2,00 1,99 0,171 0,02227 61,76 0,73 0,0010035 3,83 0,126 0,03057 284 122 1,3E+02 4,0E-02 5,9E-02 1,1E-01 1,4E+00 1,8E-02 2,9E-01 |   |

|         |       |       |       |       |         |         |         |    |    |          |          |          |          |          |         |         |         |         |
|---------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|----|----|----------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|
| 1,9E-01 | 0,338 | 0,021 | 0,134 | 0,507 | 1,9E-03 | 1,3E-04 | 7,5E-03 | gv | at | 1,16E-02 | 4,32E+00 | 6,0E-01  | 1,5E-01  | 1,2E-01  | 3,2E+00 | 5,4E-01 | 7,8E-01 | 1,2E-01 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,024 | 0,976 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 7,67E-02 | 3,68E+00 | 7,1E-03  | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 2,1E-03 | 1,6E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 7,2E-02 | 0,348 | 0,040 | 0,141 | 0,470 | 1,6E-02 | 4,1E-02 | 6,1E-02 | gv | at | 6,37E-02 | 3,95E+00 | 2,0E-02  | 4,1E-03  | 4,1E-03  | 2,7E-01 | 9,2E-01 | 1,1E+01 | 1,1E+00 |
| 3,0E-02 | 0,369 | 0,128 | 0,163 | 0,339 | 3,2E-03 | 2,5E-03 | 1,9E-02 | gv | at | 4,67E-02 | 4,48E+00 | 4,6E-02  | 2,6E-02  | 2,6E-02  | 6,2E-01 | 8,7E-01 | 3,2E+00 | 7,5E-01 |
| 3,2E-02 | 0,400 | 0,115 | 0,143 | 0,341 | 3,0E-03 | 2,4E-02 | 2,3E-03 | gv | at | 3,74E-02 | 5,27E+00 | 9,0E-02  | 3,4E-02  | 3,4E-02  | 7,8E-01 | 7,8E-01 | 3,3E+00 | 8,3E-01 |
| 5,1E-02 | 0,432 | 0,079 | 0,094 | 0,396 | 3,0E-03 | 3,6E-03 | 5,5E-02 | gv | at | 2,67E-02 | 6,35E+00 | 7,4E-02  | 3,5E-02  | 3,5E-02  | 1,1E+00 | 5,9E-01 | 3,8E+00 | 1,1E+00 |
| 7,7E-02 | 0,393 | 0,053 | 0,079 | 0,476 | 2,4E-03 | 9,7E-04 | 3,1E-02 | gv | at | 1,98E-02 | 7,45E+00 | 6,0E-02  | 2,1E-02  | 2,1E-02  | 1,2E+00 | 5,1E-01 | 3,9E+00 | 4,7E-01 |
| 1,8E-01 | 0,284 | 0,020 | 0,056 | 0,639 | 2,2E-03 | 1,1E-03 | 6,8E-02 | gv | at | 1,67E-02 | 8,15E+00 | 6,9E-02  | 1,7E-02  | 1,7E-02  | 1,2E+00 | 4,8E-01 | 6,6E+00 | 6,1E-01 |
| 2,4E-01 | 0,208 | 0,015 | 0,067 | 0,721 | 1,4E-03 | 1,9E-03 | 1,2E-01 | gv | at | 1,69E-02 | 8,66E+00 | 5,3E-02  | 1,8E-02  | 1,8E-02  | 1,4E+00 | 4,8E-01 | 6,3E+00 | 2,7E-01 |
| 3,0E-01 | 0,179 | 0,013 | 0,059 | 0,749 | 1,3E-03 | 4,1E-04 | 4,2E-02 | gv | at | 1,89E-02 | 8,17E+00 | 5,0E-02  | 1,5E-02  | 1,5E-02  | 1,3E+00 | 4,6E-01 | 4,5E+00 | 3,2E-01 |
| 4,4E-01 | 0,251 | 0,008 | 0,078 | 0,663 | 1,3E-03 | 6,2E-04 | 5,4E-02 | gv | at | 1,69E-02 | 8,32E+00 | 2,4E-01  | 5,8E-02  | 4,9E-02  | 3,7E+00 | 4,5E-01 | 4,2E+00 | 1,9E-01 |
| 6,2E-01 | 0,174 | 0,008 | 0,135 | 0,683 | 2,1E-03 | 6,2E-04 | 3,4E-02 | gv | at | 1,97E-02 | 6,42E+00 | 1,1E-01  | 1,8E-02  | 1,8E-02  | 4,3E-02 | 1,2E+00 | 1,7E+00 | 1,0E-01 |
| 5,3E-01 | 0,158 | 0,015 | 0,346 | 0,490 | 4,8E-03 | 4,7E-04 | 9,3E-03 | in | at | 9,19E-02 | 3,70E+00 | 7,2E-02  | 1,8E-02  | 1,8E-02  | 4,3E-02 | 1,2E+00 | 1,7E+00 | 1,0E-01 |
| 6,2E-01 | 0,156 | 0,011 | 0,240 | 0,594 | 3,2E-03 | 6,4E-04 | 3,4E-02 | in | at | 6,0E-02  | 4,40E+00 | 1,9E-01  | 1,2E-01  | 1,2E-01  | 1,4E+00 | 5,2E-01 | 2,0E+00 | 1,5E-01 |
| 4,5E-01 | 0,152 | 0,019 | 0,443 | 0,386 | 6,3E-03 | 1,6E-04 | 2,8E-03 | in | at | 4,01E-02 | 3,69E+00 | 1,9E-01  | 1,6E-01  | 1,6E-01  | 1,0E+00 | 7,9E-01 | 1,8E+00 | 1,1E+00 |
| 4,4E-01 | 0,140 | 0,021 | 0,512 | 0,326 | 8,2E-03 | 2,1E-04 | 2,6E-03 | in | at | 2,08E-02 | 4,05E+00 | 2,0E-01  | 9,4E-02  | 9,3E-02  | 1,6E+00 | 5,6E-01 | 2,5E+00 | 9,0E-01 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,008 | 0,992 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 1,95E-02 | 7,60E+00 | 1,9E-01  | 6,9E-02  | 6,9E-02  | 1,9E+00 | 4,8E-01 | 3,0E+00 | 7,6E-01 |
| 1,3E-01 | 0,202 | 0,035 | 0,290 | 0,471 | 3,5E-02 | 4,3E-02 | 3,5E-02 | in | at | 1,30E-02 | 8,52E+00 | 1,1E+00  | 3,2E-01  | 3,2E-01  | 3,0E+00 | 4,4E-01 | 1,5E+00 | 6,7E-01 |
| 3,3E-02 | 0,376 | 0,030 | 0,266 | 0,192 | 2,5E-02 | 1,9E-03 | 3,5E-03 | gv | at | 1,15E-02 | 2,87E+00 | 1,7E-01  | 1,1E-01  | 1,1E-01  | 1,1E+00 | 7,0E-01 | 2,0E+00 | 1,1E+00 |
| 2,1E-02 | 0,458 | 0,265 | 0,159 | 0,118 | 2,7E-02 | 5,6E-03 | 9,4E-03 | gv | at | 3,16E-02 | 2,11E+00 | 1,0E-01  | 1,1E-01  | 1,1E-01  | 1,2E+00 | 1,2E+00 | 1,3E+00 | 9,2E-01 |
| 2,3E-02 | 0,501 | 0,243 | 0,131 | 0,125 | 2,0E-02 | 6,2E-03 | 1,8E-02 | gv | at | 5,44E-02 | 2,87E+00 | 1,7E-01  | 1,6E-01  | 1,6E-01  | 1,0E+00 | 7,9E-01 | 1,4E+00 | 1,0E+00 |
| 2,2E-02 | 0,514 | 0,257 | 0,108 | 0,121 | 1,1E-02 | 1,7E-02 | 6,0E-02 | gv | at | 3,16E-02 | 4,00E+00 | 1,9E-01  | 1,2E-01  | 1,2E-01  | 1,1E+00 | 7,0E-01 | 2,0E+00 | 1,1E+00 |
| 2,4E-02 | 0,487 | 0,244 | 0,121 | 0,148 | 6,1E-03 | 2,7E-03 | 2,4E-02 | gv | at | 4,01E-02 | 3,69E+00 | 1,9E-01  | 1,6E-01  | 1,6E-01  | 1,0E+00 | 7,9E-01 | 1,4E+00 | 1,0E+00 |
| 4,4E-02 | 0,510 | 0,165 | 0,108 | 0,227 | 5,5E-03 | 3,7E-03 | 4,7E-02 | gv | at | 3,16E-02 | 4,00E+00 | 1,9E-01  | 1,2E-01  | 1,2E-01  | 1,1E+00 | 7,0E-01 | 2,0E+00 | 1,1E+00 |
| 7,8E-02 | 0,507 | 0,101 | 0,086 | 0,305 | 5,0E-03 | 2,3E-03 | 5,1E-02 | gv | at | 2,08E-02 | 6,05E+00 | 2,0E-01  | 9,4E-02  | 9,3E-02  | 1,6E+00 | 5,6E-01 | 2,5E+00 | 9,0E-01 |
| 1,1E-01 | 0,475 | 0,069 | 0,074 | 0,382 | 4,2E-03 | 3,2E-03 | 1,7E-01 | gv | at | 1,95E-02 | 7,60E+00 | 1,9E-01  | 6,9E-02  | 6,9E-02  | 1,9E+00 | 4,8E-01 | 3,0E+00 | 7,6E-01 |
| 2,6E-01 | 0,407 | 0,031 | 0,049 | 0,513 | 4,2E-03 | 3,2E-03 | 1,7E-01 | gv | at | 1,15E-02 | 2,87E+00 | 1,7E-01  | 1,1E-01  | 1,1E-01  | 1,1E+00 | 7,0E-01 | 2,0E+00 | 1,1E+00 |
| 3,0E-01 | 0,521 | 0,015 | 0,042 | 0,422 | 1,9E-03 | 2,1E-03 | 1,7E-01 | gv | at | 1,15E-02 | 2,87E+00 | 1,7E-01  | 1,1E-01  | 1,1E-01  | 1,1E+00 | 7,0E-01 | 2,0E+00 | 1,1E+00 |
| 4,8E-01 | 0,394 | 0,011 | 0,048 | 0,647 | 1,4E-03 | 1,6E-03 | 1,7E-01 | gv | at | 1,14E-02 | 9,81E+00 | 4,4E-01  | 9,0E-02  | 7,9E-02  | 5,2E+00 | 4,0E-01 | 1,8E+00 | 2,7E-01 |
| 8,4E-01 | 0,271 | 0,007 | 0,059 | 0,663 | 1,7E-03 | 9,0E-04 | 1,2E-01 | gv | at | 1,49E-02 | 7,63E+00 | 3,1E-01  | 7,0E-02  | 6,2E-02  | 4,0E+00 | 4,7E-01 | 1,8E+00 | 2,6E-01 |
| 1,2E+00 | 0,260 | 0,008 | 0,079 | 0,653 | 3,7E-03 | 2,3E-03 | 1,6E-01 | gv | at | 1,74E-02 | 6,91E+00 | 3,3E-01  | 7,9E-02  | 7,3E-02  | 3,4E+00 | 5,1E-01 | 2,3E+00 | 4,3E-01 |
| 5,5E-01 | 0,294 | 0,018 | 0,162 | 0,626 | 2,5E-03 | 4,0E-03 | 1,6E-01 | gv | at | 1,36E-02 | 1,10E+01 | 2,8E-01  | 9,4E-02  | 5,7E-02  | 1,1E+01 | 4,0E-01 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 5,9E-01 | 0,284 | 0,019 | 0,191 | 0,505 | 3,1E-03 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | gv | at | 2,4E-01  | 2,4E-01  | 2,4E-01  | 7,9E-02  | 4,7E-02  | 1,1E-02 | 1,7E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 3,6E-01 | 0,230 | 0,027 | 0,316 | 0,427 | 1,9E-03 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,000 | 0,998 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 1,25E-01 | 1,25E+01 | 4,05E-01 | 4,05E-01 | 4,05E-01 | 1,2E+00 | 1,2E+00 | 1,2E+00 | 1,2E+00 |
| 4,4E-01 | 0,125 | 0,021 | 0,340 | 0,514 | 5,9E-02 | 1,4E-01 | 1,2E-01 | in | at | 1,9E-03  | 1,3E-03  | 1,3E-03  | 1,3E-03  | 1,3E-03  | 5,9E-02 | 5,9E-02 | 5,9E-02 | 5,9E-02 |
| 1,0E-01 | 0,300 | 0,143 | 0,318 | 0,239 | 3,7E-02 | 2,1E-02 | 3,1E-02 | in | at | 1,5E-02  | 1,9E-02  | 1,9E-02  | 1,9E-02  | 1,9E-02  | 1,4E-01 | 1,4E-01 | 1,4E-01 | 1,4E-01 |
| 2,6E-02 | 0,354 | 0,402 | 0,181 | 0,063 | 4,3E-02 | 1,4E-02 | 1,7E-02 | ps | at | 8,92E-02 | 1,98E+00 | 1,4E-01  | 2,0E-01  | 2,0E-01  | 6,4E-01 | 1,2E+00 | 8,1E-01 | 9,0E-01 |
| 2,6E-02 | 0,423 | 0,379 | 0,142 | 0,067 | 4,9E-02 | 1,4E-02 | 2,1E-02 | gv | at | 8,78E-02 | 2,48E+00 | 1,9E-01  | 2,3E-01  | 2,3E-01  | 7,8E-01 | 1,0E+00 | 1,4E+00 | 1,8E+00 |
| 2,6E-02 | 0,429 | 0,370 | 0,138 | 0,062 | 3,0E-02 | 3,1E-02 | 6,0E-02 | gv | at | 4,05E-02 | 3,62E+00 | 1,2E-01  | 7,8E-02  | 7,7E-02  | 9,9E-01 | 8,0E-01 | 1,8E+00 | 8,3E-01 |
| 6,2E-02 | 0,435 | 0,197 | 0,204 | 0,164 | 1,6E-02 | 8,9E-03 | 4,7E-02 | gv | at | 3,05E-02 | 4,54E+00 | 8,8E-02  | 4,2E-02  | 4,1E-02  | 1,1E+00 | 6,8E-01 | 3,0E+00 | 7,8E-01 |
| 1,8E-01 | 0,403 | 0,088 | 0,173 | 0,336 | 1,2E-02 | 1,2E-02 | 1,2E-01 | gv | at | 2,69E-02 | 6,29E+00 | 1,0E-01  | 4,2E-02  | 4,3E-02  | 1,2E+00 | 6,2E-01 | 4,2E+00 | 1,1E+00 |
| 2,3E-01 | 0,370 | 0,074 | 0,157 | 0,399 | 8,2E-03 | 1,9E-02 | 2,6E-01 | gv | at |          |          |          |          |          |         |         |         |         |

8,41E-01 1,15E+00

|       |     |     |     |      |       |      |      |      |      |      |       |         |         |        |        |        |           |           |       |         |         |     |         |         |         |         |         |         |         |         |
|-------|-----|-----|-----|------|-------|------|------|------|------|------|-------|---------|---------|--------|--------|--------|-----------|-----------|-------|---------|---------|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 21125 | 50  | 129 | 93  | 477  | 2369  | 2,00 | 2,05 | 1,70 | 1,22 | 1,44 | 1,14  | 0,834   | 0,00347 | 96,87  | 98,87  | 101,29 | 0,53      | 0,0010027 | 4,38  | 0,675   | 0,00448 | 105 | 83      | 4,4E+00 | 6,3E-02 | 7,1E-02 | 3,9E-01 | 4,4E+00 | 6,9E-02 | 2,0E-01 |
|       | 60  | 150 | 110 | 403  | 275,5 | 2,10 | 2,25 | 1,70 | 1,43 | 1,43 | 0,446 | 0,00735 | 0,00735 | 112,42 | 112,42 | 112,42 | 0,45      | 0,0010020 | 3,94  | 0,339   | 0,01017 | 84  | 63      | 1,7E+01 | 7,0E-02 | 8,1E-02 | 3,2E-01 | 4,1E+00 | 4,2E-02 | 2,6E-01 |
|       | 73  | 182 | 132 | 3,06 | 378,4 | 2,67 | 2,93 | 1,33 | 2,02 | 2,02 | 0,262 | 0,01971 | 0,01971 | 153,65 | 153,65 | 153,65 | 0,45      | 0,0010009 | 2,89  | 0,194   | 0,01930 | 96  | 64      | 5,3E+01 | 5,6E-02 | 8,1E-02 | 1,1E+00 | 4,9E+00 | 3,9E-02 | 3,9E-01 |
|       | 82  | 208 | 144 | 3,06 | 378,4 | 2,67 | 2,93 | 1,33 | 2,02 | 2,02 | 0,262 | 0,01971 | 0,01971 | 153,65 | 153,65 | 153,65 | 0,45      | 0,0010009 | 2,89  | 0,194   | 0,01930 | 96  | 64      | 5,3E+01 | 5,6E-02 | 8,1E-02 | 1,1E+00 | 4,9E+00 | 3,9E-02 | 3,9E-01 |
|       | 92  | 238 | 150 | 2,95 | 437,1 | 3,20 | 3,25 | 0,60 | 2,26 | 2,26 | 0,097 | 0,03922 | 0,03922 | 470,72 | 470,72 | 470,72 | 0,84      | 0,0008991 | 1,08  | 0,084   | 0,04474 | 132 | 60      | 1,4E+02 | 8,3E-02 | 8,3E-02 | 6,9E-01 | 3,1E+00 | 4,0E-02 | 6,7E-01 |
|       | 102 | 271 | 150 | 2,95 | 487,8 | 3,30 | 3,04 | 0,00 | 2,12 | 2,12 | 0,066 | 0,03963 | 0,03963 | 591,12 | 591,12 | 591,12 | 1,30      | 0,0008988 | 0,75  | 0,103   | 0,03725 | 323 | 42      | 2,8E+02 | 4,3E-02 | 1,0E-01 | 7,6E-01 | 3,4E+00 | 6,6E-02 | 1,3E+00 |
|       | 111 | 296 | 150 | 2,95 | 543,7 | 2,78 | 2,78 | 0,00 | 1,94 | 1,94 | 0,123 | 0,03141 | 0,03141 | 690,99 | 690,99 | 690,99 | 1,66      | 0,0008987 | 0,64  | 0,133   | 0,02869 | 376 | 0       | 3,7E+01 | 3,3E-02 | 1,0E+00 | 7,7E-01 | 3,5E+00 | 1,3E-01 | 1,9E+00 |
| 21112 | 180 | 98  | 44  | 1,19 | 180,0 | 0,63 | 0,59 | 0,20 | 0,56 | 0,56 | 6,535 | 0,00029 | 9,80    | 9,80   | 9,80   | 0,38   | 0,0010034 | 5,34      | 5,723 | 0,00035 | 18      | 6   | 5,1E-02 | 1,5E-01 | 2,8E-01 | 1,3E-01 | 1,7E+00 | 1,6E-02 | 5,9E-03 |         |
|       | 200 | 120 | 49  | 1,07 | 220,4 | 0,95 | 0,59 | 0,13 | 0,57 | 0,57 | 6,905 | 0,00072 | 9,86    | 9,86   | 9,86   | 0,25   | 0,0010034 | 5,19      | 5,249 | 0,00036 | 17      | 4   | 7,3E-02 | 1,6E-01 | 3,4E-01 | 1,5E-01 | 1,9E+00 | 1,5E-02 | 6,8E-03 |         |
|       | 240 | 146 | 52  | 1,01 | 286,3 | 0,63 | 0,78 | 0,08 | 0,76 | 0,76 | 3,116 | 0,00074 | 10,07   | 10,07  | 10,07  | 0,25   | 0,0010033 | 5,19      | 2,282 | 0,00035 | 16      | 2   | 3,9E-01 | 1,6E-01 | 5,1E-01 | 1,5E-01 | 1,9E+00 | 8,9E-03 | 7,7E-03 |         |
|       | 280 | 181 | 55  | 0,95 | 332,4 | 0,90 | 1,04 | 0,08 | 1,05 | 1,05 | 1,197 | 0,00226 | 11,44   | 11,44  | 11,44  | 0,20   | 0,0010027 | 4,57      | 4,882 | 0,00049 | 17      | 1   | 2,9E+00 | 1,6E-01 | 5,0E-01 | 4,3E-01 | 2,0E+00 | 4,9E-03 | 1,2E-02 |         |
|       | 320 | 228 | 58  | 0,90 | 418,8 | 1,18 | 1,14 | 0,08 | 1,18 | 1,18 | 0,692 | 0,00435 | 15,41   | 15,41  | 15,41  | 0,23   | 0,0010015 | 3,40      | 0,568 | 0,00517 | 22      | 1   | 5,6E+00 | 1,4E-01 | 5,3E-01 | 4,2E-01 | 1,9E+00 | 5,2E-03 | 1,8E-02 |         |
|       | 360 | 272 | 61  | 0,86 | 499,6 | 1,10 | 1,12 | 0,08 | 1,18 | 1,18 | 0,616 | 0,00500 | 19,84   | 19,84  | 19,84  | 0,29   | 0,0010007 | 2,64      | 0,594 | 0,00522 | 27      | 2   | 5,7E+00 | 1,2E-01 | 4,9E-01 | 3,9E-01 | 1,8E+00 | 6,6E-03 | 2,2E-02 |         |
|       | 381 | 295 | 64  | 0,82 | 543,7 | 1,14 | 1,14 | 0,08 | 1,22 | 1,22 | 0,572 | 0,00546 | 22,68   | 22,68  | 22,68  | 0,31   | 0,0010004 | 2,31      | 0,555 | 0,00591 | 29      | 2   | 7,0E+00 | 1,2E-01 | 4,9E-01 | 2,2E-01 | 1,0E+00 | 6,9E-03 | 2,6E-02 |         |
| 21113 | 0   | 0   | 4,9 | 0,0  | 0,0   | 2,83 | 2,83 | 0,00 | 1,28 | 1,28 | 5,888 | 0,00033 | 9,71    | 9,71   | 9,71   | 0,70   | 0,0010035 | 5,40      | 0,471 | 0,00889 | 128     | 0   | 0,0E+00 | 5,7E-02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 6,3E-03 | 2,8E-02 |         |
|       | 10  | 33  | 14  | 8,65 | 60,6  | 3,30 | 2,20 | 0,91 | 1,06 | 1,06 | 0,779 | 0,00037 | 23,87   | 23,87  | 23,87  | 0,78   | 0,0010033 | 5,19      | 0,828 | 0,00360 | 128     | 59  | 2,9E+00 | 5,7E-02 | 6,4E-02 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 2,6E-03 | 4,8E+00 |         |
|       | 20  | 44  | 21  | 5,90 | 80,8  | 1,10 | 1,05 | 0,70 | 0,58 | 0,58 | 3,638 | 0,00059 | 23,91   | 23,91  | 23,91  | 1,08   | 0,0010033 | 5,18      | 6,739 | 0,00040 | 86      | 63  | 7,8E-02 | 7,0E-02 | 8,1E-02 | 1,0E-01 | 1,3E+00 | 6,3E-02 | 2,0E-01 |         |
|       | 30  | 54  | 30  | 4,13 | 98,2  | 1,00 | 0,95 | 0,90 | 0,59 | 0,59 | 6,206 | 0,00031 | 23,94   | 23,94  | 23,94  | 0,84   | 0,0010033 | 5,17      | 4,801 | 0,00043 | 63      | 63  | 8,7E-02 | 8,1E-02 | 8,1E-02 | 2,4E-01 | 3,1E+00 | 1,1E-01 | 2,2E-01 |         |
|       | 40  | 63  | 36  | 3,54 | 115,7 | 0,90 | 0,90 | 0,50 | 0,59 | 0,59 | 6,349 | 0,00037 | 23,97   | 23,97  | 23,97  | 0,76   | 0,0010033 | 5,17      | 4,840 | 0,00043 | 63      | 63  | 8,7E-02 | 8,1E-02 | 8,1E-02 | 2,3E-01 | 3,0E+00 | 1,0E-01 | 2,0E-01 |         |
|       | 50  | 72  | 42  | 2,95 | 132,2 | 0,80 | 0,93 | 0,70 | 0,65 | 0,65 | 4,681 | 0,00045 | 24,01   | 24,01  | 24,01  | 0,85   | 0,0010033 | 5,16      | 3,715 | 0,00048 | 46      | 36  | 1,4E-01 | 9,5E-02 | 1,1E-01 | 9,6E-02 | 1,2E+00 | 5,0E-02 | 2,2E-02 |         |
|       | 60  | 83  | 45  | 2,76 | 152,4 | 0,85 | 0,88 | 0,30 | 0,62 | 0,62 | 4,151 | 0,00051 | 24,08   | 24,08  | 24,08  | 0,61   | 0,0010032 | 5,14      | 4,096 | 0,00052 | 43      | 15  | 1,2E-01 | 9,8E-02 | 1,7E-01 | 1,2E-01 | 1,5E+00 | 4,2E-02 | 2,1E-02 |         |
|       | 70  | 91  | 50  | 2,48 | 167,1 | 0,80 | 0,85 | 0,50 | 0,63 | 0,63 | 4,341 | 0,00048 | 24,13   | 24,13  | 24,13  | 0,57   | 0,0010032 | 5,13      | 4,021 | 0,00053 | 35      | 24  | 1,2E-01 | 1,0E-01 | 1,3E-01 | 9,0E-02 | 1,1E+00 | 4,0E-02 | 2,1E-02 |         |
|       | 80  | 109 | 50  | 2,21 | 183,7 | 0,80 | 0,80 | 0,60 | 0,69 | 0,69 | 3,687 | 0,00050 | 24,21   | 24,21  | 24,21  | 0,48   | 0,0010032 | 5,12      | 3,025 | 0,00074 | 33      | 24  | 2,2E-01 | 1,1E-01 | 1,1E-01 | 1,0E-01 | 1,3E+00 | 3,2E-02 | 2,2E-02 |         |
|       | 90  | 109 | 62  | 2,00 | 200,2 | 0,80 | 1,00 | 0,60 | 0,79 | 0,79 | 2,450 | 0,00035 | 24,36   | 24,36  | 24,36  | 0,39   | 0,0010032 | 5,08      | 1,992 | 0,00122 | 32      | 20  | 5,0E-01 | 1,1E-01 | 1,5E-01 | 1,0E-01 | 1,3E+00 | 2,4E-02 | 2,4E-02 |         |
|       | 110 | 131 | 76  | 1,53 | 240,5 | 1,10 | 1,18 | 0,70 | 1,00 | 1,00 | 1,443 | 0,00180 | 25,34   | 25,34  | 25,34  | 0,28   | 0,0010030 | 4,89      | 1,002 | 0,00279 | 28      | 17  | 2,0E+00 | 1,2E-01 | 1,6E-01 | 2,0E-01 | 1,5E+00 | 1,5E-02 | 3,0E-02 |         |

|          |       |       |       |       |         |         |         |         |         |         |         |         |
|----------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 4,65E-01 | 0,498 | 0,022 | 0,096 | 0,384 | 5,8E-03 | 1,2E-02 | 3,0E-01 | 1,8E-01 | 3,9E+00 | 5,3E-01 | 2,0E+00 | 7,5E-01 |
| 1,5E+00  | 0,349 | 0,009 | 0,076 | 0,567 | 7,8E-03 | 1,6E-02 | 5,8E-01 | 8,0E-02 | 3,9E+00 | 4,9E-01 | 2,9E+00 | 5,4E-01 |
| 9,1E-01  | 0,265 | 0,015 | 0,170 | 0,551 | 3,4E-03 | 8,2E-03 | 3,0E-01 | 5,7E-02 | 3,6E+00 | 4,9E-01 | 2,9E+00 | 4,8E-01 |
| 9,9E-01  | 0,240 | 0,016 | 0,216 | 0,528 | 4,1E-03 | 2,8E-03 | 1,1E-01 | 4,9E-02 | 3,8E+00 | 6,1E-01 | 1,7E+00 | 2,3E-01 |
| 1,2E+00  | 0,190 | 0,014 | 0,288 | 0,508 | 5,9E-03 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 4,0E-02 | 8,5E-03 | 1,8E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 1,4E+00  | 0,141 | 0,014 | 0,438 | 0,438 | 7,8E-03 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 2,8E-02 | 7,1E-03 | 1,8E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 0,0E+00  | 0,000 | 0,001 | 0,989 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 3,1E-04 | 1,4E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 1,7E-01  | 0,141 | 0,087 | 0,543 | 0,229 | 7,8E-02 | 2,3E-01 | 7,9E-02 | 2,4E-03 | 1,5E-01 | 1,0E+00 | 7,1E+00 | 6,4E-01 |
| 1,3E-01  | 0,345 | 0,160 | 0,317 | 0,188 | 8,3E-02 | 9,6E-02 | 8,6E-02 | 1,6E-02 | 3,5E-01 | 1,2E+00 | 2,9E+00 | 7,7E-01 |
| 1,3E-01  | 0,353 | 0,153 | 0,289 | 0,194 | 4,3E-02 | 5,7E-02 | 1,0E-01 | 2,3E-02 | 5,3E-01 | 1,0E+00 | 3,0E+00 | 8,8E-01 |
| 2,8E-01  | 0,387 | 0,085 | 0,220 | 0,308 | 3,7E-02 | 4,7E-02 | 1,8E-01 | 2,2E-02 | 7,5E-01 | 8,2E-01 | 3,3E+00 | 7,8E-01 |
| 3,8E-01  | 0,350 | 0,066 | 0,201 | 0,383 | 2,3E-02 | 3,7E-02 | 2,6E-01 | 2,3E-02 | 9,5E-01 | 7,1E-01 | 3,8E+00 | 7,8E-01 |
| 4,8E-01  | 0,307 | 0,052 | 0,193 | 0,448 | 1,9E-02 | 3,3E-02 | 3,6E-01 | 2,1E-02 | 1,1E+00 | 6,4E-01 | 4,7E+00 | 8,3E-01 |
| 7,8E-01  | 0,229 | 0,030 | 0,183 | 0,857 | 1,0E-02 | 3,0E-02 | 5,0E-01 | 1,3E-02 | 1,2E+00 | 5,6E-01 | 6,5E+00 | 7,5E-01 |
| 1,7E+00  | 0,340 | 0,012 | 0,123 | 0,525 | 1,1E-02 | 4,1E-02 | 9,0E-01 | 6,1E-02 | 3,9E+00 | 5,3E-01 | 3,2E+00 | 6,6E-01 |
| 1,8E+00  | 0,228 | 0,013 | 0,224 | 0,534 | 7,0E-03 | 2,1E-02 | 4,9E-01 | 3,5E-02 | 3,2E+00 | 5,3E-01 | 3,3E+00 | 4,8E-01 |
| 2,1E+00  | 0,177 | 0,013 | 0,311 | 0,498 | 1,1E-02 | 8,0E-03 | 1,7E-01 | 3,5E-02 | 3,2E+00 | 5,3E-01 | 3,3E+00 | 4,8E-01 |
| 1,8E+00  | 0,195 | 0,021 | 0,409 | 0,374 | 1,7E-02 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 2,3E-02 | 7,8E-02 | 1,2E+00 | 1,9E+00 | 1,8E-01 |
| 9,6E-01  | 0,203 | 0,034 | 0,508 | 0,255 | 1,6E-02 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 4,0E-02 | 9,6E-03 | 1,9E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 0,0E+00  | 0,000 | 0,186 | 0,814 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 6,5E-03 | 1,3E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 7,7E-03  | 0,525 | 0,340 | 0,068 | 0,057 | 4,9E-02 | 1,2E-03 | 1,2E-03 | 9,0E-02 | 2,4E-01 | 1,7E+00 | 3,0E-01 | 3,2E-01 |
| 4,6E-03  | 0,554 | 0,374 | 0,039 | 0,033 | 4,3E-02 | 1,3E-03 | 1,7E-03 | 3,4E-01 | 4,2E-01 | 1,4E+00 | 3,0E-01 | 5,5E-01 |
| 5,3E-03  | 0,589 | 0,335 | 0,036 | 0,039 | 2,6E-02 | 9,0E-04 | 2,4E-03 | 4,7E-01 | 6,2E-01 | 1,2E+00 | 3,2E-01 | 6,0E-01 |
| 7,7E-03  | 0,633 | 0,271 | 0,037 | 0,059 | 1,7E-02 | 7,1E-04 | 3,6E-03 | 4,4E-01 | 8,1E-01 | 1,0E+00 | 3,8E-01 | 6,0E-01 |
| 1,2E-02  | 0,648 | 0,215 | 0,042 | 0,094 | 1,0E-02 | 3,9E-04 | 3,6E-03 | 3,7E-01 | 1,0E+00 | 8,8E-01 | 4,2E-01 | 4,7E-01 |
| 3,1E-02  | 0,693 | 0,102 | 0,033 | 0,173 | 1,1E-02 | 2,9E-04 | 4,6E-03 | 2,8E-01 | 1,3E+00 | 7,4E-01 | 4,2E-01 | 2,8E-01 |
| 4,1E-02  | 0,673 | 0,084 | 0,030 | 0,214 | 8,2E-03 | 3,1E-04 | 8,1E-03 | 2,8E-01 | 1,4E+00 | 6,8E-01 | 5,3E-01 | 3,4E-01 |
| 5,6E-02  | 0,664 | 0,065 | 0,025 | 0,246 | 7,5E-03 | 1,2E-04 | 5,5E-03 | 3,0E-01 | 1,8E+00 | 6,2E-01 | 3,9E-01 | 2,1E-01 |
| 1,2E-01  | 0,530 | 0,030 | 0,027 | 0,414 | 5,8E-03 | 4,2E-05 | 3,7E-03 | 3,5E-01 | 2,1E+00 | 5,2E-01 | 4,2E-01 | 9,8E-02 |
| 3,2E-01  | 0,559 | 0,006 | 0,015 | 0,419 | 4,4E-03 | 4,6E-05 | 6,3E-03 | 1,4E-01 | 2,1E+00 | 5,2E-01 | 4,2E-01 | 9,8E-02 |
| 4,7E-01  | 0,459 | 0,008 | 0,019 | 0,516 | 4,3E-03 | 5,7E-05 | 9,0E-03 | 3,9E-01 | 5,4E+00 | 4,5E-01 | 2,7E-01 | 7,2E-02 |
| 4,1E-01  | 0,470 | 0,008 | 0,027 | 0,495 | 4,4E-03 | 6,5E-05 | 7,1E-03 | 3,0E-01 | 4,8E+00 | 4,7E-01 | 3,2E-01 | 6,6E-02 |
| 2,3E-01  | 0,456 | 0,014 | 0,053 | 0,477 | 2,6E-03 | 5,0E-05 | 4,5E-03 | 4,2E-01 | 4,4E+00 | 5,0E-01 | 3,1E-01 | 6,7E-02 |
| 0,0E+00  | 0,000 | 0,039 | 0,961 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 4,2E+00 | 6,1E-01 | 3,6E-01 | 7,3E-02 |
| 8,6E-02  | 0,367 | 0,084 | 0,208 | 0,341 | 4,7E-02 | 2,0E-02 | 2,2E-02 | 8,0E+00 | 2,8E-03 | 1,2E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 1,6E-02  | 0,414 | 0,357 | 0,144 | 0,085 | 2,5E-02 | 5,0E-03 | 7,7E-03 | 8,2E-03 | 2,0E-01 | 1,3E+00 | 3,1E+00 | 4,1E-01 |
| 1,9E-02  | 0,510 | 0,275 | 0,118 | 0,097 | 2,4E-02 | 7,8E-03 | 1,7E-02 | 9,4E-02 | 3,6E-01 | 1,3E+00 | 8,9E-01 | 6,7E-01 |
| 2,1E-02  | 0,502 | 0,272 | 0,115 | 0,111 | 1,5E-02 | 1,0E-03 | 6,4E-03 | 1,1E-01 | 5,4E-01 | 1,1E+00 | 1,2E+00 | 9,5E-01 |
| 2,8E-02  | 0,514 | 0,216 | 0,119 | 0,151 | 1,1E-02 | 3,1E-03 | 1,8E-02 | 1,3E-01 | 7,8E-01 | 9,7E-01 | 7,6E-01 | 5,6E-01 |
| 3,6E-02  | 0,543 | 0,194 | 0,097 | 0,168 | 1,1E-02 | 6,1E-04 | 7,1E-03 | 1,2E-01 | 8,3E-01 | 8,7E-01 | 1,2E+00 | 7,6E-01 |
| 2,8E-02  | 0,501 | 0,225 | 0,115 | 0,159 | 7,1E-03 | 1,2E-03 | 1,3E-02 | 1,5E-01 | 1,1E+00 | 8,0E-01 | 6,7E-01 | 3,4E-01 |
| 4,2E-02  | 0,509 | 0,165 | 0,112 | 0,215 | 6,3E-03 | 1,7E-03 | 2,3E-02 | 1,6E-01 | 1,1E+00 | 7,8E-01 | 9,1E-01 | 5,9E-01 |
| 6,1E-02  | 0,458 | 0,118 | 0,122 | 0,302 | 4,4E-03 | 1,4E-03 | 2,8E-02 | 1,3E-01 | 1,2E+00 | 7,2E-01 | 1,3E+00 | 6,7E-01 |
| 2,6E-01  | 0,392 | 0,029 | 0,080 | 0,519 | 6,2E-03 | 3,7E-03 | 1,2E-01 | 8,7E-02 | 1,3E+00 | 6,4E-01 | 1,7E+00 | 6,0E-01 |



|         |       |       |       |       |         |         |         |    |    |          |          |          |          |          |         |         |         |         |
|---------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|----|----|----------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|
| 4,8E-01 | 0,481 | 0,010 | 0,040 | 0,469 | 3,9E-03 | 1,0E-03 | 1,0E-01 | gv | at | 1,24E-02 | 6,82E+00 | 8,3E-01  | 2,1E-01  | 1,9E-01  | 4,4E+00 | 4,7E-01 | 1,2E+00 | 3,6E-01 |
| 6,7E-01 | 0,346 | 0,009 | 0,057 | 0,988 | 3,0E-03 | 3,7E-04 | 3,6E-02 | gv | at | 1,17E-02 | 7,30E+00 | 5,3E-01  | 1,2E-01  | 1,0E-01  | 4,8E+00 | 4,7E-01 | 8,6E-01 | 1,4E-01 |
| 5,8E-01 | 0,321 | 0,012 | 0,089 | 0,578 | 2,7E-03 | 1,0E-03 | 6,3E-02 | gv | at | 1,35E-02 | 6,22E+00 | 4,9E-01  | 1,1E-01  | 9,1E-02  | 3,7E+00 | 4,9E-01 | 1,4E+00 | 2,3E-01 |
| 5,2E-01 | 0,352 | 0,016 | 0,109 | 0,523 | 3,5E-03 | 1,6E-04 | 1,2E-02 | gv | at | 1,43E-02 | 6,28E+00 | 4,6E-01  | 1,3E-01  | 1,0E-01  | 4,6E+00 | 4,9E-01 | 6,0E-01 | 8,2E-02 |
| 6,0E-01 | 0,349 | 0,019 | 0,155 | 0,477 | 6,9E-03 | 0,0E+00 | 3,3E-03 | gv | at | 1,48E-02 | 6,10E+00 | 4,0E-01  | 1,2E-01  | 8,9E-02  | 5,4E+00 | 4,9E-01 | 2,7E-02 | 2,7E-02 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,011 | 0,989 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 1,43E-02 | 6,97E+00 | 3,0E-01  | 1,3E-01  | 7,9E-02  | 8,1E+00 | 4,8E-01 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 7,9E-01 | 0,518 | 0,019 | 0,035 | 0,427 | 8,1E-02 | 6,2E-02 | 5,2E-01 | gv | at | 1,73E-02 | 5,22E+00 | 1,3E-01  | 4,0E-02  | 3,9E-02  | 1,4E+00 | 1,1E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 3,9E-01 | 0,321 | 0,037 | 0,110 | 0,532 | 5,7E-03 | 1,6E-02 | 3,9E-01 | gv | at | 1,40E-02 | 6,48E+00 | 1,1E-01  | 2,7E-02  | 1,4E+00  | 5,3E-01 | 6,1E-01 | 2,9E+00 | 7,6E-01 |
| 9,9E-01 | 0,251 | 0,020 | 0,095 | 0,644 | 5,4E-03 | 4,8E-03 | 2,4E-01 | gv | at | 1,31E-02 | 7,72E+00 | 9,2E-02  | 2,2E-02  | 2,0E-02  | 1,6E+00 | 4,9E-01 | 3,9E+00 | 4,9E-01 |
| 1,2E+00 | 0,318 | 0,008 | 0,075 | 0,698 | 3,9E-03 | 2,3E-02 | 1,0E+00 | gv | at | 1,23E-02 | 8,54E+00 | 4,0E-01  | 6,9E-02  | 3,4E-02  | 4,0E+00 | 4,5E-01 | 4,5E+00 | 9,2E-01 |
| 1,8E+00 | 0,220 | 0,008 | 0,125 | 0,646 | 5,2E-03 | 9,9E-03 | 2,9E-01 | gv | at | 1,45E-02 | 7,90E+00 | 2,1E-01  | 3,8E-02  | 3,9E-02  | 3,9E+00 | 4,8E-01 | 2,3E+00 | 2,9E-01 |
| 1,6E+00 | 0,193 | 0,012 | 0,240 | 0,554 | 7,4E-03 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 1,46E-02 | 7,90E+00 | 1,4E-01  | 3,9E-02  | 2,0E-02  | 8,0E-03 | 1,9E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 2,2E+00 | 0,176 | 0,013 | 0,337 | 0,474 | 2,0E-02 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 8,5E-02  | 2,8E-02  | 9,5E-02  | 2,8E-02  | 1,4E-02  | 7,6E-03 | 1,9E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,171 | 0,829 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 7,76E-02 | 1,05E+00 | 7,6E-02  | 9,6E-02  | 8,9E-02  | 6,2E-03 | 1,2E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 1,2E-02 | 0,576 | 0,267 | 0,087 | 0,089 | 5,4E-02 | 2,1E-03 | 2,3E-03 | gv | at | 4,69E-02 | 1,33E+00 | 9,0E-01  | 1,2E+00  | 1,2E+00  | 1,6E+00 | 1,6E+00 | 4,7E-01 | 3,6E-01 |
| 2,1E-03 | 0,394 | 0,567 | 0,026 | 0,013 | 4,1E-02 | 7,3E-04 | 8,9E-04 | ps | at | 3,94E-01 | 9,5E-01  | 9,2E-01  | 9,5E-01  | 4,6E-01  | 1,6E+00 | 1,5E-01 | 5,9E-01 | 5,9E-01 |
| 6,2E-03 | 0,691 | 0,270 | 0,016 | 0,023 | 7,9E-02 | 3,9E-03 | 5,9E-03 | gv | at | 4,69E-02 | 1,33E+00 | 9,0E-01  | 1,2E+00  | 1,2E+00  | 1,6E+00 | 1,6E+00 | 2,9E-01 | 1,0E+00 |
| 3,2E-03 | 0,523 | 0,439 | 0,020 | 0,018 | 2,3E-02 | 5,2E-04 | 1,9E-03 | gv | at | 3,94E-02 | 1,59E+00 | 1,3E+00  | 1,8E+00  | 1,7E+00  | 9,4E-01 | 1,2E+00 | 2,3E-01 | 7,1E-01 |
| 2,1E-03 | 0,454 | 0,519 | 0,015 | 0,012 | 1,6E-02 | 1,2E-03 | 4,4E-03 | ps | at | 1,77E-02 | 2,65E+00 | 1,9E+00  | 1,4E+00  | 1,4E+00  | 1,6E+00 | 1,1E+00 | 2,3E-01 | 1,6E+00 |
| 8,0E-03 | 0,710 | 0,234 | 0,017 | 0,039 | 1,7E-02 | 2,0E-04 | 5,7E-03 | gv | at | 1,17E-02 | 3,68E+00 | 1,3E+00  | 7,4E-01  | 6,7E-01  | 2,1E+00 | 6,6E-01 | 2,9E-01 | 8,9E-01 |
| 2,7E-02 | 0,769 | 0,107 | 0,017 | 0,107 | 1,2E-02 | 1,0E-04 | 5,4E-03 | gv | at | 8,70E-03 | 4,22E+00 | 1,0E+00  | 4,3E-01  | 3,7E-01  | 2,3E+00 | 5,7E-01 | 3,4E-01 | 2,4E-01 |
| 4,5E-02 | 0,699 | 0,076 | 0,023 | 0,201 | 6,9E-03 | 1,0E-04 | 1,2E-02 | gv | at | 7,96E-03 | 4,69E+00 | 9,1E-01  | 3,1E-01  | 2,7E-01  | 2,3E+00 | 5,2E-01 | 5,3E-01 | 2,9E-01 |
| 9,2E-02 | 0,632 | 0,042 | 0,020 | 0,306 | 5,7E-03 | 1,6E-04 | 1,2E-02 | gv | at | 6,06E-03 | 5,62E+00 | 4,8E+00  | 1,2E+00  | 1,1E+00  | 7,0E+00 | 4,5E-01 | 2,9E-01 | 1,9E-01 |
| 1,4E-01 | 0,719 | 0,014 | 0,013 | 0,254 | 3,2E-03 | 8,2E-05 | 1,1E-02 | gv | at | 5,42E-03 | 6,44E+00 | 3,3E+00  | 7,8E-01  | 6,0E-01  | 7,7E+00 | 4,1E-01 | 2,4E-01 | 8,7E-02 |
| 3,4E-01 | 0,584 | 0,007 | 0,012 | 0,397 | 3,0E-03 | 3,9E-05 | 8,7E-03 | gv | at | 5,99E-03 | 6,63E+00 | 4,1E+00  | 1,2E+00  | 1,0E+01  | 1,0E+01 | 4,0E-01 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 2,8E-01 | 0,611 | 0,010 | 0,014 | 0,365 | 3,0E-03 | 4,3E-06 | 1,3E-03 | gv | at | 5,88E-03 | 6,16E+00 | 4,3E+00  | 1,3E+00  | 9,3E-01  | 9,9E+00 | 4,1E-01 | 7,9E-02 | 3,1E-02 |
| 2,9E-01 | 0,625 | 0,011 | 0,017 | 0,347 | 3,0E-03 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | gv | at | 5,86E-03 | 6,00E+00 | 3,9E+00  | 1,2E+00  | 6,2E-01  | 9,8E+00 | 4,1E-01 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,054 | 0,646 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 3,3E-03 | 1,2E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 6,9E-02 | 0,269 | 0,087 | 0,312 | 0,932 | 6,1E-02 | 2,8E-03 | 2,4E-03 | in | at | 6,0E-02  | 4,4E-03  | 3,7E-03  | 3,7E-03  | 3,7E-03  | 6,0E-02 | 1,2E+00 | 1,7E+00 | 1,2E-01 |
| 8,9E-03 | 0,377 | 0,452 | 0,123 | 0,049 | 5,4E-02 | 7,5E-03 | 4,0E-03 | ps | at | 5,97E-01 | 7,02E-01 | 5,97E-01 | 7,02E-01 | 5,97E-01 | 2,2E-01 | 1,9E+00 | 6,9E-01 | 6,9E-01 |
| 3,4E-03 | 0,308 | 0,598 | 0,076 | 0,018 | 3,7E-02 | 3,4E-03 | 2,9E-03 | ps | at | 4,77E-01 | 7,77E-01 | 4,77E-01 | 7,77E-01 | 3,6E-01  | 3,7E-01 | 1,5E+00 | 4,3E-01 | 8,9E-01 |
| 8,7E-03 | 0,493 | 0,374 | 0,096 | 0,047 | 3,4E-02 | 5,1E-03 | 7,3E-03 | gv | at | 6,43E-02 | 1,62E+00 | 1,9E-01  | 2,3E-01  | 2,3E-01  | 5,1E-01 | 1,2E+00 | 7,2E-01 | 9,1E-01 |
| 1,7E-02 | 0,582 | 0,282 | 0,073 | 0,083 | 2,3E-02 | 4,9E-03 | 1,5E-02 | gv | at | 4,25E-02 | 2,23E+00 | 2,5E-01  | 2,3E-01  | 2,3E-01  | 7,4E-01 | 1,0E+00 | 8,3E-01 | 9,1E-01 |
| 2,8E-02 | 0,589 | 0,215 | 0,075 | 0,120 | 1,4E-02 | 1,7E-03 | 1,2E-02 | gv | at | 3,11E-02 | 2,77E+00 | 2,9E-01  | 2,2E-01  | 2,1E-01  | 9,9E-01 | 8,6E-01 | 7,3E-01 | 6,3E-01 |
| 6,2E-02 | 0,653 | 0,107 | 0,049 | 0,191 | 1,6E-02 | 2,5E-03 | 3,1E-02 | gv | at | 2,24E-02 | 3,48E+00 | 3,4E-01  | 2,0E-01  | 1,9E-01  | 1,3E+00 | 7,3E-01 | 9,3E-01 | 6,4E-01 |
| 7,0E-02 | 0,285 | 0,099 | 0,061 | 0,295 | 7,9E-03 | 1,4E-03 | 3,0E-02 | gv | at | 1,78E-02 | 4,15E+00 | 3,4E-01  | 1,6E-01  | 1,6E-01  | 1,5E+00 | 6,6E-01 | 1,1E+00 | 5,7E-01 |
| 2,1E-01 | 0,486 | 0,034 | 0,042 | 0,428 | 7,9E-03 | 1,7E-03 | 6,5E-02 | gv | at | 1,30E-02 | 5,40E+00 | 2,7E-01  | 9,4E-02  | 9,6E-02  | 1,7E+00 | 5,4E-01 | 1,6E+00 | 4,9E-01 |
| 4,9E-01 | 0,564 | 0,009 | 0,025 | 0,402 | 5,2E-03 | 2,4E-04 | 2,4E-02 | gv | at | 9,83E-03 | 6,80E+00 | 1,4E+00  | 3,8E-01  | 3,2E-01  | 6,1E+00 | 4,5E-01 | 4,2E-01 | 1,4E-01 |
| 7,3E-01 | 0,443 | 0,007 | 0,031 | 0,519 | 1,0E-04 | 1,4E-02 | 1,4E-02 | gv | at | 9,61E-03 | 6,81E+00 | 9,9E-01  | 2,6E-01  | 2,0E-01  | 6,1E+00 | 4,4E-01 | 3,4E-01 | 7,3E-02 |
| 6,4E-01 | 0,478 | 0,010 | 0,038 | 0,474 | 5,8E-03 | 3,6E-04 | 3,0E-02 | gv | at | 1,16E-02 | 5,56E+00 | 1,1E+00  | 3,2E-01  | 2,6E-01  | 5,1E+00 | 4,9E-01 | 4,9E-01 | 1,3E-01 |
| 4,7E-01 | 0,545 | 0,015 | 0,044 | 0,395 | 6,4E-03 | 3,4E-04 | 2,3E-02 | gv | at | 1,25E-02 | 5,10E+00 | 1,4E+00  | 4,7E-01  | 3,9E-01  | 6,2E+00 | 5,1E-01 | 3,9E-01 | 1,4E-01 |

Tabelas

|     |     |     |       |       |       |      |      |       |         |        |      |           |      |         |         |     |     |         |         |         |         |         |         |         |
|-----|-----|-----|-------|-------|-------|------|------|-------|---------|--------|------|-----------|------|---------|---------|-----|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0   | 0   | 4.9 | 0.0   | 12.75 | 12.75 | 0.00 | 3.50 | 0.164 | 0.02336 | 43.73  | 0.70 | 0.0010035 | 5.40 | 0.023   | 0.07198 | 319 | 0   | 0.0E+00 | 2.7E-02 | 1.0E+00 | 0.0E+00 | 0.0E+00 | 6.3E-03 | 5.6E-01 |
| 5   | 34  | 13  | 18.13 | 62.4  | 6.80  | 4.80 | 1.62 | 1.83  | 0.164   | 56.57  | 0.89 | 0.0010035 | 5.40 | 0.168   | 0.02338 | 378 | 120 | 0.0E+00 | 3.9E-02 | 5.9E-02 | 0.0E+00 | 0.0E+00 | 6.3E-03 | 5.6E-01 |
| 10  | 46  | 19  | 12.41 | 89.2  | 2.80  | 2.20 | 1.20 | 0.95  | 0.778   | 56.19  | 1.34 | 0.0010023 | 4.19 | 1.161   | 0.02034 | 216 | 134 | 1.9E+00 | 4.4E-02 | 5.9E-02 | 8.2E-02 | 1.0E+00 | 2.1E-02 | 2.7E-01 |
| 20  | 64  | 32  | 7.37  | 117.6 | 1.50  | 1.40 | 1.30 | 0.72  | 2.888   | 56.34  | 1.26 | 0.0010023 | 4.18 | 2.676   | 0.00096 | 136 | 136 | 2.8E-01 | 5.9E-02 | 6.5E-02 | 1.7E-01 | 2.2E+00 | 1.0E-01 | 7.9E-02 |
| 30  | 76  | 48  | 4.91  | 136.6 | 1.20  | 1.00 | 0.99 | 0.58  | 5.246   | 56.49  | 1.17 | 0.0010023 | 4.18 | 4.895   | 0.00042 | 83  | 157 | 6.3E-02 | 6.7E-02 | 5.2E-02 | 1.9E-01 | 2.4E+00 | 1.9E-01 | 5.7E-02 |
| 55  | 96  | 72  | 3.27  | 176.3 | 0.80  | 0.87 | 0.96 | 0.58  | 6.519   | 56.49  | 0.91 | 0.0010023 | 4.17 | 5.014   | 0.00040 | 64  | 72  | 8.0E-02 | 8.1E-02 | 7.6E-02 | 4.1E-01 | 6.2E+00 | 1.2E-01 | 4.9E-02 |
| 70  | 110 | 88  | 2.68  | 202.0 | 0.93  | 1.07 | 1.07 | 0.77  | 3.310   | 56.74  | 0.80 | 0.0010022 | 4.15 | 2.203   | 0.00109 | 53  | 54  | 4.1E-01 | 8.9E-02 | 8.9E-02 | 2.7E-01 | 3.6E+00 | 6.9E-02 | 6.1E-02 |
| 85  | 128 | 102 | 2.31  | 235.1 | 1.20  | 1.30 | 0.83 | 0.98  | 1.481   | 67.92  | 0.44 | 0.0010022 | 4.07 | 1.119   | 0.00264 | 47  | 34  | 1.9E+00 | 9.4E-02 | 1.1E-01 | 2.8E-01 | 3.6E+00 | 3.9E-02 | 7.9E-02 |
| 100 | 149 | 114 | 2.07  | 273.7 | 1.40  | 1.42 | 1.00 | 1.11  | 0.880   | 61.08  | 0.38 | 0.0010019 | 3.86 | 0.722   | 0.00413 | 44  | 25  | 3.9E+00 | 9.7E-02 | 1.3E-01 | 2.8E-01 | 3.6E+00 | 3.1E-02 | 8.7E-02 |
| 116 | 172 | 125 | 1.99  | 315.9 | 1.44  | 1.65 | 0.89 | 1.34  | 0.521   | 63.44  | 0.34 | 0.0010015 | 3.38 | 0.408   | 0.00815 | 46  | 19  | 1.2E+01 | 9.5E-02 | 1.5E-01 | 7.2E-01 | 3.2E+00 | 2.3E-02 | 1.1E-01 |
| 131 | 200 | 135 | 1.75  | 367.3 | 1.87  | 1.86 | 0.67 | 1.55  | 0.321   | 91.54  | 0.36 | 0.0010006 | 2.67 | 0.264   | 0.01360 | 56  | 20  | 2.9E+01 | 8.6E-02 | 1.4E-01 | 7.1E-01 | 3.2E+00 | 2.2E-02 | 1.7E-01 |
| 145 | 228 | 145 | 1.63  | 415.1 | 1.86  | 1.93 | 0.71 | 1.64  | 0.246   | 122.78 | 0.44 | 0.0010000 | 1.92 | 0.192   | 0.01688 | 70  | 26  | 4.1E+01 | 7.7E-02 | 1.3E-01 | 6.0E-01 | 2.7E+00 | 2.6E-02 | 2.4E-01 |
| 161 | 258 | 150 | 1.57  | 473.9 | 2.00  | 2.00 | 0.31 | 1.72  | 0.206   | 174.38 | 0.58 | 0.0009994 | 1.35 | 0.122   | 0.01980 | 98  | 15  | 5.4E+01 | 6.6E-02 | 1.7E-01 | 7.0E-01 | 3.2E+00 | 3.9E-02 | 3.8E-01 |
| 176 | 288 | 150 | 1.57  | 529.0 | 2.00  | 2.00 | 0.00 | 1.72  | 0.192   | 227.72 | 0.76 | 0.0009991 | 1.04 | 0.192   | 0.01950 | 125 | 0   | 5.4E+01 | 5.8E-02 | 1.0E+00 | 6.7E-01 | 3.0E+00 | 4.4E-02 | 4.6E-01 |
| 0   | 0   | 2   | 0.0   | 5.52  | 5.52  | 0.00 | 2.01 | 2.120 | 0.00114 | 7.73   | 0.70 | 0.0010035 | 5.40 | 0.124   | 0.03125 | 189 | 0   | 0.0E+00 | 4.7E-02 | 1.0E+00 | 0.0E+00 | 0.0E+00 | 2.9E-03 | 4.3E-02 |
| 15  | 32  | 5   | 8.33  | 58.8  | 2.13  | 1.33 | 0.20 | 0.66  | 2.120   | 7.80   | 1.17 | 0.0010034 | 5.34 | 3.504   | 0.00062 | 89  | 19  | 1.8E-01 | 6.9E-02 | 1.5E-01 | 4.4E-02 | 5.6E-01 | 1.9E-02 | 1.0E-02 |
| 30  | 40  | 12  | 3.47  | 73.5  | 0.53  | 0.40 | 0.47 | 0.26  | 38.928  | 7.80   | 1.62 | 0.0010034 | 5.34 | 54.067  | 0.00002 | 43  | 63  | 6.8E-04 | 9.9E-02 | 8.1E-02 | 4.0E-02 | 6.0E-01 | 8.2E-02 | 3.1E-03 |
| 45  | 44  | 17  | 2.45  | 80.8  | 0.27  | 0.27 | 0.33 | 0.20  | 121.852 | 7.80   | 1.72 | 0.0010034 | 5.34 | 128.808 | 0.00001 | 32  | 48  | 1.2E-04 | 1.1E-01 | 9.3E-02 | 4.0E-02 | 5.2E-01 | 1.3E-01 | 2.1E-03 |
| 60  | 48  | 20  | 2.08  | 88.2  | 0.27  | 0.33 | 0.20 | 0.26  | 82.437  | 7.80   | 1.17 | 0.0010034 | 5.34 | 56.057  | 0.00002 | 29  | 19  | 6.4E-04 | 1.2E-01 | 1.5E-01 | 4.4E-02 | 5.7E-01 | 7.1E-02 | 2.6E-03 |
| 80  | 56  | 26  | 1.80  | 102.9 | 0.40  | 0.38 | 0.30 | 0.32  | 44.292  | 7.80   | 0.80 | 0.0010034 | 5.34 | 30.285  | 0.00005 | 24  | 20  | 2.2E-03 | 1.3E-01 | 1.4E-01 | 7.5E-02 | 9.6E-01 | 4.3E-02 | 2.9E-03 |
| 100 | 63  | 28  | 1.48  | 115.7 | 0.35  | 0.33 | 0.10 | 0.28  | 40.321  | 7.80   | 0.86 | 0.0010034 | 5.34 | 43.201  | 0.00003 | 22  | 7   | 1.1E-03 | 1.4E-01 | 2.4E-01 | 6.5E-02 | 8.3E-01 | 5.4E-02 | 2.6E-03 |
| 120 | 69  | 34  | 1.23  | 126.7 | 0.30  | 0.31 | 0.30 | 0.29  | 46.726  | 7.80   | 0.56 | 0.0010034 | 5.34 | 40.016  | 0.00006 | 18  | 18  | 3.2E-03 | 1.5E-01 | 2.4E-01 | 6.2E-02 | 7.8E-01 | 4.9E-02 | 2.4E-03 |
| 140 | 82  | 40  | 1.04  | 150.6 | 0.33  | 0.35 | 0.15 | 0.35  | 31.993  | 7.80   | 0.73 | 0.0010034 | 5.34 | 24.212  | 0.00008 | 16  | 7   | 1.4E-02 | 1.6E-01 | 2.4E-01 | 1.3E-01 | 1.6E+00 | 3.2E-02 | 2.7E-03 |
| 160 | 82  | 40  | 0.77  | 205.7 | 0.38  | 0.44 | 0.15 | 0.48  | 12.062  | 7.81   | 0.43 | 0.0010034 | 5.33 | 16.404  | 0.00010 | 13  | 7   | 7.4E-03 | 1.8E-01 | 2.4E-01 | 1.4E-01 | 1.7E+00 | 2.3E-02 | 2.9E-03 |
| 200 | 97  | 48  | 0.87  | 178.2 | 0.38  | 0.38 | 0.20 | 0.39  | 21.091  | 7.81   | 0.26 | 0.0010034 | 5.29 | 5.537   | 0.00036 | 11  | 3   | 6.5E-02 | 2.0E-01 | 3.8E-01 | 1.4E-01 | 1.9E+00 | 1.1E-02 | 3.9E-03 |
| 240 | 112 | 54  | 0.77  | 205.7 | 0.38  | 0.44 | 0.15 | 0.48  | 12.062  | 7.87   | 0.26 | 0.0010034 | 5.29 | 5.537   | 0.00036 | 11  | 3   | 6.5E-02 | 2.0E-01 | 3.8E-01 | 1.4E-01 | 1.9E+00 | 1.1E-02 | 3.9E-03 |
| 280 | 132 | 60  | 0.68  | 242.4 | 0.50  | 0.50 | 0.15 | 0.66  | 7.030   | 7.96   | 0.22 | 0.0010033 | 5.23 | 3.968   | 0.00054 | 10  | 3   | 1.3E-01 | 2.0E-01 | 3.9E-01 | 3.5E-01 | 1.8E+00 | 8.5E-03 | 4.3E-03 |
| 320 | 152 | 66  | 0.63  | 279.2 | 0.50  | 0.54 | 0.15 | 0.63  | 4.692   | 8.26   | 0.17 | 0.0010031 | 5.05 | 1.889   | 0.00130 | 10  | 1   | 5.6E-01 | 2.1E-01 | 6.4E-01 | 3.4E-01 | 1.9E+00 | 5.3E-03 | 5.6E-03 |
| 360 | 176 | 70  | 0.60  | 321.4 | 0.68  | 0.88 | 0.10 | 0.80  | 2.516   | 9.15   | 0.16 | 0.0010026 | 4.95 | 1.257   | 0.00213 | 10  | 1   | 1.3E+00 | 2.0E-01 | 6.4E-01 | 3.7E-01 | 1.7E+00 | 4.8E-03 | 7.6E-03 |
| 400 | 206 | 73  | 0.57  | 378.4 | 0.78  | 0.78 | 0.08 | 0.92  | 1.480   | 10.16  | 0.18 | 0.0010022 | 4.10 | 1.281   | 0.00208 | 11  | 1   | 1.2E+00 | 2.0E-01 | 5.3E-01 | 3.4E-01 | 1.9E+00 | 4.8E-03 | 7.6E-03 |
| 440 | 236 | 77  | 0.54  | 433.6 | 0.75  | 0.74 | 0.10 | 0.91  | 1.319   | 11.86  | 0.20 | 0.0010016 | 3.51 | 1.278   | 0.00208 | 12  | 1   | 1.2E+00 | 1.9E-01 | 8.9E-01 | 5.4E-01 | 2.4E+00 | 5.6E-03 | 8.8E-03 |
| 505 | 284 | 79  | 0.53  | 521.6 | 0.74  | 0.74 | 0.03 | 0.91  | 1.301   | 11.86  | 0.20 | 0.0010016 | 3.51 | 1.278   | 0.00208 | 12  | 1   | 1.2E+00 | 1.9E-01 | 8.9E-01 | 5.4E-01 | 2.4E+00 | 5.6E-03 | 8.8E-03 |
| 0   | 0   | 2   | 0.0   | 6.94  | 6.94  | 0.00 | 2.34 | 1.163 | 0.00233 | 9.72   | 0.70 | 0.0010035 | 5.40 | 0.078   | 0.04664 | 238 | 0   | 0.0E+00 | 4.2E-02 | 1.0E+00 | 0.0E+00 | 0.0E+00 | 2.6E-03 | 6.8E-02 |
| 10  | 25  | 8   | 6.53  | 45.9  | 2.50  | 1.80 | 0.60 | 0.96  | 1.163   | 9.92   | 0.69 | 0.0010034 | 5.28 | 1.119   | 0.00444 | 88  | 34  | 1.5E+00 | 6.9E-02 | 1.1E-01 | 3.6E-02 | 4.6E-01 | 9.8E-03 | 1.8E-02 |
| 20  | 36  | 12  | 4.36  | 66.1  | 1.10  | 0.76 | 0.40 | 0.47  | 6.222   | 9.93   | 1.08 | 0.0010034 | 5.28 | 9.781   | 0.00016 | 58  | 36  | 2.1E-02 | 8.5E-02 | 1.1E-01 | 4.0E-02 | 5.1E-01 | 3.6E-02 | 7.6E-03 |
| 170 | 100 | 66  | 0.94  | 183.7 | 0.43  | 0.43 | 0.29 | 0.44  | 30.824  | 9.94   | 0.41 | 0.0010033 | 5.27 | 11.725  | 0.00015 | 15  | 10  | 1.5E-02 | 1.7E-01 | 2.0E-01 | 6.7E-01 | 8.5E+00 | 2.4E-02 | 4.7E-03 |
| 200 | 113 | 71  | 0.74  | 207.6 | 0.43  | 0.47 | 0.52 | 0.54  | 9.856   | 9.96   | 0.30 | 0.0010034 | 5.26 | 7.235   | 0.00026 | 12  | 13  | 3.8E-02 | 1.9E-01 | 1.9E-01 | 1.2E-01 | 1.5E+00 | 1.6E-02 | 4.7E-03 |
| 230 | 128 | 80  | 0.66  | 235.1 | 0.50  | 0.53 | 0.30 | 0.61  | 6.538   | 10.03  | 0.23 | 0.0010033 | 5.22 | 4.302   | 0.00049 | 10  | 6   | 1.1E-01 | 2.0E-01 | 2.7E-01 | 1.2E-01 | 1.6E+00 | 1.1E-02 | 5.4E-03 |
| 260 | 146 | 87  | 0.60  | 266.3 | 0.57  | 0.63 | 0.23 | 0.75  | 3.060   | 10.23  | 0.19 | 0.0010032 | 5.12 | 2.362   | 0.00180 | 10  | 4   | 3.6E-01 | 2.1E-01 | 3.4E-01 | 1.2E-01 | 1.5E+00 | 7.5E-03 | 6.5E-03 |
| 290 | 166 | 92  | 0.57  | 304.9 | 0.70  | 0.73 | 0.17 | 0.88  | 1.725   | 10.33  | 0.16 | 0.0010029 | 4.84 | 1.409   | 0.00186 | 10  | 2   | 1.0E+00 | 2.1E-01 | 4.3E-01 | 3.4E-01 | 1.5E+00 | 6.8E-03 | 8.0E-03 |
| 320 | 188 | 97  | 0.54  | 347.1 | 0.77  | 0.82 | 0.10 | 1.00  | 0.00240 | 12.11  | 0.15 | 0.0010024 | 4.32 | 0.968   | 0.00291 | 10  | 2   | 2.1E+00 | 2.0E-01 | 4.4E-01 | 3.2E-01 | 1.4E+00 | 4.8E-03 | 1.3E-02 |
| 350 | 215 | 100 | 0.52  | 394.9 | 0.87  | 0.90 | 0.10 | 1.12  | 0.787   | 14.66  | 0.16 | 0.0010016 | 3.57 | 0.701   | 0.00428 | 12  | 1   | 4.1E+00 | 1.9E-01 | 5.5E-01 | 3.1E-01 | 1.4E+00 | 4.8E-03 | 1.3E-02 |
| 380 | 243 | 103 | 0.51  | 446.3 | 0.93  | 0.92 | 0.10 | 1.15  | 0.673   | 19.19  | 0.19 | 0.0010009 | 2.89 | 0.639   | 0.00478 | 15  | 2   | 4.9E+00 | 1.7E-01 | 5.1E-01 | 3.1E-01 | 1.4E+00 | 5.3E-03 | 1.7E-02 |
| 422 | 281 | 107 | 0.49  | 516.1 | 0.90  | 0.90 | 0.10 | 1.15  | 0.660   | 23.20  | 0.24 | 0.0010003 | 2.26 | 0.645   | 0.00473 | 18  | 2   | 4.8E+00 | 1.5E-01 | 4.7E-01 | 4.2E-01 | 1.9E+00 | 6.8E-03 | 2.1E-02 |

|         |       |       |       |       |         |         |         |    |    |          |          |          |          |         |         |         |         |
|---------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|----|----|----------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,011 | 0,989 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 4,98E-01 | 1,51E+01 | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 1,1E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 2,6E-01 | 0,128 | 0,034 | 0,423 | 0,410 | 5,2E-02 | 7,1E-02 | 4,7E-02 | in | at | 8,40E-01 | 2,41E+01 | 1,4E-03  | 0,0E+00  | 1,1E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 4,8E-02 | 0,253 | 0,217 | 0,383 | 0,148 | 3,7E-02 | 2,3E-02 | 1,8E-02 | in | at |          |          | 1,2E-02  | 1,2E-03  | 1,7E+00 | 1,6E-02 | 1,9E-01 | 1,9E+00 |
| 3,2E-02 | 0,433 | 0,258 | 0,198 | 0,111 | 5,6E-02 | 3,5E-02 | 3,8E-02 | gv | at |          |          | 6,0E-02  | 6,0E-02  | 6,0E-02 | 6,0E-02 | 4,2E-01 | 1,2E+00 |
| 4,4E-02 | 0,459 | 0,328 | 0,197 | 0,078 | 3,7E-02 | 3,7E-02 | 6,4E-02 | gv | at |          |          | 1,4E-01  | 1,5E-01  | 1,4E-01 | 1,5E-01 | 1,1E+00 | 1,9E+00 |
| 7,3E-02 | 0,626 | 0,185 | 0,076 | 0,113 | 4,5E-02 | 1,9E-02 | 8,4E-02 | gv | at |          |          | 2,0E-01  | 2,0E-01  | 2,0E-01 | 1,2E+00 | 8,6E-01 | 1,0E+00 |
| 1,7E-01 | 0,634 | 0,127 | 0,118 | 0,221 | 1,7E-02 | 1,2E-02 | 1,1E-01 | gv | at |          |          | 9,0E-02  | 9,0E-02  | 1,4E+00 | 6,9E-01 | 1,9E+00 | 1,0E+00 |
| 2,7E-01 | 0,421 | 0,058 | 0,113 | 0,408 | 1,0E-02 | 8,2E-03 | 1,7E-01 | gv | at |          |          | 4,5E-02  | 4,5E-02  | 1,7E+00 | 5,2E-01 | 3,1E+00 | 5,8E-01 |
| 4,4E-01 | 0,331 | 0,086 | 0,104 | 0,529 | 6,9E-03 | 5,5E-03 | 1,9E-01 | gv | at |          |          | 1,6E-01  | 1,6E-01  | 5,0E+00 | 4,7E-01 | 1,4E+00 | 4,2E-01 |
| 7,2E-01 | 0,457 | 0,015 | 0,073 | 0,455 | 5,2E-03 | 3,9E-03 | 1,9E-01 | gv | at |          |          | 9,1E-02  | 9,1E-02  | 4,7E+00 | 4,7E-01 | 1,7E+00 | 3,6E-01 |
| 1,0E+00 | 0,356 | 0,011 | 0,086 | 0,547 | 5,0E-03 | 4,4E-03 | 2,3E-01 | gv | at |          |          | 8,2E-02  | 8,2E-02  | 4,2E+00 | 4,9E-01 | 1,9E+00 | 3,7E-01 |
| 1,2E+00 | 0,316 | 0,014 | 0,124 | 0,546 | 4,6E-03 | 5,3E-03 | 2,3E-01 | gv | at |          |          | 7,4E-02  | 7,4E-02  | 6,2E-02 | 4,6E+00 | 5,0E-01 | 9,8E-01 |
| 1,2E+00 | 0,302 | 0,014 | 0,190 | 0,534 | 6,8E-03 | 1,6E-03 | 7,7E-02 | gv | at |          |          | 1,38E-02 | 1,38E-02 | 4,6E+00 | 5,0E-01 | 9,8E-01 | 1,8E-01 |
| 1,0E+00 | 0,305 | 0,020 | 0,206 | 0,470 | 7,8E-03 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | gv | at |          |          | 9,7E-02  | 9,7E-02  | 1,2E+01 | 4,1E-01 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,057 | 0,943 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at |          |          | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 1,4E-02 | 0,509 | 0,208 | 0,122 | 0,160 | 7,5E-02 | 1,2E-03 | 6,6E-04 | gv | at |          |          | 2,3E-02  | 2,3E-02  | 3,6E-02 | 1,0E-01 | 2,0E+00 | 5,6E-01 |
| 1,1E-03 | 0,313 | 0,653 | 0,025 | 0,009 | 4,2E-02 | 2,4E-03 | 1,2E-03 | ps | at |          |          | 1,3E+00  | 1,3E+00  | 4,2E+00 | 1,9E+00 | 2,8E-01 | 1,2E+00 |
| 4,7E-04 | 0,232 | 0,783 | 0,012 | 0,003 | 3,0E-02 | 7,6E-04 | 6,0E-04 | ps | at |          |          | 4,1E+00  | 4,1E+00  | 4,9E-01 | 1,7E+00 | 1,2E-01 | 1,3E+00 |
| 9,8E-04 | 0,373 | 0,597 | 0,022 | 0,008 | 2,2E-02 | 2,3E-04 | 4,3E-04 | ps | at |          |          | 9,9E-01  | 9,9E-01  | 1,9E+00 | 1,4E+00 | 1,3E-01 | 6,0E-01 |
| 3,9E-03 | 0,603 | 0,346 | 0,023 | 0,028 | 2,1E-02 | 7,1E-04 | 2,4E-03 | gv | at |          |          | 9,2E-01  | 9,2E-01  | 1,1E+00 | 7,8E-01 | 1,1E+00 | 8,0E-01 |
| 2,8E-03 | 0,638 | 0,417 | 0,021 | 0,024 | 1,3E-02 | 6,8E-05 | 4,6E-04 | gv | at |          |          | 2,0E+00  | 2,0E+00  | 1,8E+00 | 1,0E+00 | 9,1E-02 | 3,1E-01 |
| 9,6E-03 | 0,743 | 0,186 | 0,016 | 0,055 | 1,4E-02 | 4,3E-04 | 2,9E-03 | gv | at |          |          | 1,4E+00  | 1,4E+00  | 1,0E+00 | 1,0E+00 | 2,8E-01 | 9,6E-01 |
| 1,8E-02 | 0,760 | 0,131 | 0,016 | 0,092 | 9,8E-03 | 3,0E-04 | 6,4E-03 | gv | at |          |          | 1,7E+00  | 1,7E+00  | 9,6E-01 | 1,7E+00 | 8,2E-01 | 4,3E-01 |
| 7,6E-02 | 0,724 | 0,092 | 0,021 | 0,164 | 5,9E-03 | 1,3E-04 | 5,9E-03 | gv | at |          |          | 6,2E-01  | 6,2E-01  | 2,0E+00 | 6,1E-01 | 3,7E-01 | 9,3E-01 |
| 5,6E-02 | 0,653 | 0,051 | 0,019 | 0,287 | 4,7E-03 | 1,3E-04 | 9,2E-03 | gv | at |          |          | 4,1E-01  | 4,1E-01  | 2,2E+00 | 5,4E-01 | 5,2E-01 | 3,0E-01 |
| 7,6E-02 | 0,798 | 0,020 | 0,010 | 0,172 | 3,0E-03 | 1,1E-04 | 1,1E-02 | gv | at |          |          | 2,6E+00  | 2,6E+00  | 6,6E+00 | 4,9E-01 | 2,3E-01 | 2,8E-01 |
| 1,5E-01 | 0,682 | 0,011 | 0,011 | 0,297 | 2,3E-03 | 4,6E-05 | 8,4E-03 | gv | at |          |          | 5,0E+00  | 5,0E+00  | 1,3E+00 | 1,1E+00 | 2,6E-01 | 1,8E-01 |
| 2,8E-01 | 0,577 | 0,007 | 0,011 | 0,406 | 2,1E-03 | 9,0E-05 | 8,0E-03 | gv | at |          |          | 7,0E+00  | 7,0E+00  | 2,3E+00 | 6,6E+00 | 4,9E-01 | 2,8E-01 |
| 2,4E-01 | 0,570 | 0,008 | 0,013 | 0,409 | 1,8E-03 | 5,1E-05 | 1,2E-02 | gv | at |          |          | 7,5E-01  | 7,5E-01  | 7,6E+00 | 4,0E-01 | 2,6E-01 | 9,8E-02 |
| 3,7E-01 | 0,581 | 0,006 | 0,009 | 0,403 | 3,2E-03 | 8,7E-05 | 3,2E-03 | gv | at |          |          | 9,4E+00  | 9,4E+00  | 1,0E+00 | 4,1E-01 | 3,2E-01 | 1,3E-01 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,037 | 0,983 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at |          |          | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 2,8E-02 | 0,391 | 0,107 | 0,196 | 0,306 | 3,2E-02 | 6,3E-03 | 5,0E-03 | gv | at |          |          | 8,7E-03  | 8,7E-03  | 9,5E-03 | 8,7E-03 | 1,3E-01 | 1,5E+00 |
| 6,4E-03 | 0,448 | 0,406 | 0,085 | 0,061 | 2,3E-02 | 1,6E-03 | 1,9E-03 | gv | at |          |          | 8,7E-02  | 1,7E-01  | 1,6E-01 | 1,6E+00 | 6,6E-01 | 5,2E-01 |
| 6,8E-02 | 0,873 | 0,032 | 0,088 | 0,089 | 9,4E-02 | 4,1E-03 | 3,8E-02 | gv | at |          |          | 6,9E-01  | 6,9E-01  | 1,7E+00 | 6,8E-01 | 6,1E-01 | 6,8E-01 |
| 3,4E-02 | 0,695 | 0,093 | 0,027 | 0,195 | 4,3E-03 | 1,2E-03 | 3,8E-02 | gv | at |          |          | 1,0E+00  | 4,4E-01  | 1,6E+00 | 5,9E-01 | 1,1E+00 | 1,1E+00 |
| 6,5E-02 | 0,602 | 0,055 | 0,026 | 0,317 | 1,8E-03 | 3,6E-04 | 2,7E-02 | gv | at |          |          | 8,1E-01  | 2,9E-01  | 2,9E+00 | 5,0E-01 | 1,0E+00 | 6,8E-01 |
| 1,2E-01 | 0,474 | 0,030 | 0,028 | 0,471 | 1,9E-03 | 2,0E-04 | 2,6E-02 | gv | at |          |          | 7,10E-03 | 6,98E-03 | 1,7E-01 | 1,9E-01 | 2,6E+00 | 4,3E-01 |
| 2,1E-01 | 0,603 | 0,010 | 0,014 | 0,373 | 1,5E-03 | 1,0E-04 | 2,9E-02 | gv | at |          |          | 8,3E-01  | 8,3E-01  | 7,2E-01 | 7,9E+00 | 3,9E-01 | 4,4E-01 |
| 2,9E-01 | 0,509 | 0,008 | 0,016 | 0,467 | 1,3E-03 | 4,1E-05 | 2,7E-02 | gv | at |          |          | 5,84E-03 | 8,39E+00 | 2,8E+00 | 5,9E-01 | 7,7E+00 | 5,6E-01 |
| 3,8E-01 | 0,436 | 0,006 | 0,019 | 0,539 | 1,2E-03 | 1,0E-05 | 1,4E-02 | gv | at |          |          | 8,74E+00 | 2,1E+00  | 4,5E-01 | 3,6E-01 | 6,2E+00 | 3,7E-01 |
| 4,1E-01 | 0,423 | 0,007 | 0,023 | 0,547 | 1,4E-03 | 5,0E-06 | 1,5E-02 | gv | at |          |          | 8,29E-03 | 8,01E+00 | 1,9E+00 | 4,2E-01 | 7,6E+00 | 4,3E-01 |
| 5,0E-01 | 0,444 | 0,007 | 0,022 | 0,527 | 2,2E-03 | 7,4E-06 | 1,7E-02 | gv | at |          |          | 7,11E-03 | 7,17E+00 | 1,9E+00 | 4,5E-01 | 3,6E-01 | 4,0E-01 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,009 | 0,981 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at |          |          | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |

Tabelas

| 22123 |     | 22124 |       | 22321 |       |      |      |       |         |         |        |           |           |       |         |         |     |         |         |         |         |         |         |         |         |
|-------|-----|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|---------|---------|--------|-----------|-----------|-------|---------|---------|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 10    | 36  | 11    | 9,51  | 66,1  | 3,60  | 2,30 | 0,90 | 1,09  | 0,712   | 0,00420 | 20,23  | 0,80      | 0,0010033 | 5,17  | 0,779   | 0,00377 | 134 | 60      | 3,3E+00 | 5,6E-02 | 8,3E-02 | 7,1E-02 | 5,0E-01 | 1,8E-02 | 4,7E-02 |
| 20    | 46  | 25    | 4,18  | 84,5  | 1,00  | 0,80 | 1,40 | 0,50  | 6,439   | 0,00330 | 20,24  | 1,01      | 0,0010033 | 5,17  | 8,145   | 0,00023 | 62  | 118     | 3,0E-02 | 8,2E-02 | 5,9E-02 | 6,6E-02 | 8,4E-01 | 6,4E-02 | 1,6E-02 |
| 30    | 52  | 35    | 2,99  | 95,5  | 0,60  | 0,55 | 1,00 | 0,39  | 17,233  | 0,00009 | 20,24  | 1,05      | 0,0010033 | 5,17  | 17,905  | 0,00009 | 46  | 88      | 6,2E-03 | 9,6E-02 | 6,9E-02 | 7,5E-02 | 9,5E-01 | 9,7E-02 | 1,1E-02 |
| 40    | 57  | 42    | 2,49  | 104,7 | 0,50  | 0,35 | 0,70 | 0,41  | 17,905  | 0,00029 | 20,25  | 0,88      | 0,0010033 | 5,17  | 14,921  | 0,00011 | 39  | 51      | 9,0E-03 | 1,0E-01 | 9,0E-02 | 7,5E-02 | 1,0E-01 | 8,1E-02 | 1,1E-02 |
| 50    | 63  | 49    | 2,13  | 115,7 | 0,60  | 0,25 | 0,70 | 0,38  | 8,024   | 0,00003 | 20,26  | 0,56      | 0,0010033 | 5,16  | 5,044   | 0,00040 | 34  | 32      | 7,9E-02 | 1,1E-01 | 1,1E-01 | 7,8E-02 | 1,0E+00 | 3,7E-02 | 1,5E-02 |
| 60    | 72  | 56    | 1,87  | 132,2 | 0,90  | 0,80 | 0,70 | 0,65  | 4,433   | 0,00047 | 20,32  | 0,45      | 0,0010033 | 5,15  | 3,636   | 0,00059 | 30  | 26      | 1,5E-01 | 1,2E-01 | 1,3E-01 | 9,5E-02 | 1,2E+00 | 2,9E-02 | 1,6E-02 |
| 70    | 79  | 68    | 1,54  | 145,1 | 0,70  | 0,80 | 1,20 | 0,69  | 3,656   | 0,00059 | 20,38  | 0,37      | 0,0010032 | 5,13  | 2,995   | 0,00075 | 25  | 37      | 2,2E-01 | 1,3E-01 | 1,1E-01 | 7,2E-02 | 9,2E-01 | 2,4E-02 | 1,8E-02 |
| 80    | 88  | 80    | 1,31  | 161,6 | 0,90  | 0,95 | 1,20 | 0,78  | 2,653   | 0,00087 | 20,53  | 0,30      | 0,0010032 | 5,09  | 2,122   | 0,00113 | 21  | 30      | 4,4E-01 | 1,4E-01 | 1,2E-01 | 8,9E-02 | 1,1E+00 | 1,8E-02 | 1,8E-02 |
| 90    | 96  | 88    | 1,19  | 176,3 | 0,80  | 0,70 | 0,80 | 0,68  | 3,129   | 0,00071 | 20,63  | 0,33      | 0,0010032 | 5,07  | 3,464   | 0,00063 | 19  | 22      | 1,7E-01 | 1,5E-01 | 1,4E-01 | 8,4E-02 | 1,1E+00 | 2,4E-02 | 1,3E-02 |
| 100   | 102 | 96    | 1,09  | 187,3 | 0,60  | 0,65 | 0,80 | 0,63  | 4,006   | 0,00053 | 20,69  | 0,33      | 0,0010032 | 5,06  | 3,955   | 0,00054 | 18  | 22      | 1,3E-01 | 1,5E-01 | 1,5E-01 | 7,2E-02 | 9,3E-01 | 2,6E-02 | 1,3E-02 |
| 120   | 116 | 108   | 0,97  | 213,1 | 0,70  | 0,60 | 0,78 | 0,60  | 2,970   | 0,00078 | 20,93  | 0,28      | 0,0010031 | 5,00  | 2,288   | 0,00104 | 16  | 13      | 3,9E-01 | 1,6E-01 | 1,8E-01 | 6,4E-02 | 1,1E+00 | 1,8E-02 | 2,0E-02 |
| 140   | 132 | 116   | 0,90  | 242,4 | 0,80  | 0,90 | 0,40 | 0,93  | 1,689   | 0,00161 | 21,71  | 0,21      | 0,0010029 | 4,82  | 0,639   | 0,00478 | 17  | 3       | 4,9E+00 | 1,6E-01 | 3,7E-01 | 4,3E-01 | 1,9E+00 | 8,6E-03 | 2,7E-02 |
| 160   | 152 | 120   | 0,87  | 279,2 | 1,00  | 1,10 | 0,20 | 1,15  | 0,808   | 0,00361 | 24,53  | 0,19      | 0,0010024 | 4,26  | 0,492   | 0,00662 | 21  | 0       | 8,2E+00 | 1,4E-01 | 1,0E+00 | 4,2E-01 | 1,9E+00 | 9,0E-03 | 3,7E-02 |
| 180   | 176 | 120   | 0,87  | 323,3 | 1,20  | 1,20 | 0,00 | 1,26  | 0,537   | 0,00588 | 30,65  | 0,21      | 0,0010015 | 3,41  | 0,482   | 0,00662 | 21  | 0       | 8,2E+00 | 1,4E-01 | 1,0E+00 | 4,2E-01 | 1,9E+00 | 9,0E-03 | 3,7E-02 |
| 200   | 200 | 120   | 0,87  | 367,3 | 1,20  | 1,31 | 0,00 | 1,38  | 0,410   | 0,00810 | 38,88  | 0,25      | 0,0010007 | 2,62  | 0,375   | 0,00902 | 28  | 0       | 1,4E+01 | 1,2E-01 | 1,0E+00 | 3,8E-01 | 1,7E+00 | 9,8E-03 | 5,2E-02 |
| 228   | 240 | 120   | 0,87  | 440,8 | 1,43  | 1,36 | 0,00 | 1,42  | 0,350   | 0,00977 | 59,09  | 0,36      | 0,0009998 | 1,77  | 0,339   | 0,01017 | 41  | 0       | 1,7E+01 | 1,0E-01 | 1,0E+00 | 5,6E-01 | 2,5E+00 | 1,4E-02 | 8,0E-02 |
| 259   | 280 | 120   | 0,87  | 514,3 | 1,29  | 1,29 | 0,00 | 1,35  | 0,376   | 0,00989 | 75,99  | 0,49      | 0,0009994 | 1,38  | 0,386   | 0,00845 | 52  | 0       | 1,3E+01 | 8,9E-02 | 1,0E+00 | 6,1E-01 | 2,7E+00 | 1,9E-02 | 9,9E-02 |
| 0     | 0   | 2     | 0,0   | 32,19 | 32,19 | 0,00 | 6,50 | 0,182 | 0,02081 | 45,07   | 0,70   | 0,0010036 | 5,40      | 0,004 | 0,07496 | 1105    | 0   | 0,0E+00 | 1,9E-02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 2,6E-03 | 1,5E+00 |         |
| 7     | 48  | 14    | 17,35 | 92,2  | 6,96  | 4,53 | 1,71 | 1,76  | 1,140   | 0,00239 | 57,89  | 0,91      | 0,0010023 | 4,20  | 0,183   | 0,02063 | 305 | 130     | 2,0E+01 | 3,7E-02 | 5,7E-02 | 1,0E-01 | 1,3E+00 | 2,4E-02 | 2,6E-01 |
| 15    | 66  | 24    | 10,12 | 121,2 | 2,25  | 1,83 | 1,25 | 0,94  | 1,140   | 0,00239 | 58,38  | 1,33      | 0,0010022 | 4,16  | 1,660   | 0,00152 | 182 | 139     | 7,3E-01 | 4,8E-02 | 4,8E-02 | 5,5E-02 | 1,2E-01 | 1,6E+00 | 6,6E-02 |
| 25    | 80  | 44    | 5,52  | 146,9 | 1,40  | 1,30 | 2,00 | 0,74  | 3,271   | 0,00058 | 58,52  | 1,02      | 0,0010022 | 4,15  | 2,505   | 0,00083 | 106 | 171     | 3,2E-01 | 6,3E-02 | 4,9E-02 | 1,8E-01 | 2,3E+00 | 9,3E-02 | 7,6E-02 |
| 35    | 92  | 52    | 4,67  | 189,0 | 1,20  | 1,20 | 0,80 | 0,72  | 2,940   | 0,00077 | 58,68  | 0,94      | 0,0010022 | 4,14  | 2,695   | 0,00086 | 91  | 63      | 2,9E-01 | 6,8E-02 | 8,2E-02 | 1,8E-01 | 2,3E+00 | 9,3E-02 | 7,1E-02 |
| 45    | 104 | 68    | 3,57  | 191,0 | 1,20  | 1,20 | 1,80 | 0,79  | 2,695   | 0,00085 | 58,91  | 0,72      | 0,0010022 | 4,12  | 2,081   | 0,00118 | 71  | 96      | 4,7E-01 | 7,7E-02 | 6,0E-02 | 1,9E-01 | 2,5E+00 | 7,1E-02 | 7,1E-02 |
| 55    | 118 | 82    | 2,96  | 213,1 | 1,20  | 1,16 | 1,40 | 0,80  | 2,244   | 0,00106 | 59,26  | 0,63      | 0,0010022 | 4,10  | 1,942   | 0,00126 | 59  | 73      | 5,6E-01 | 8,4E-02 | 7,5E-02 | 1,9E-01 | 2,9E+00 | 6,8E-02 | 6,8E-02 |
| 65    | 136 | 102   | 2,36  | 253,5 | 1,10  | 1,10 | 1,00 | 0,82  | 2,122   | 0,00113 | 60,02  | 0,53      | 0,0010021 | 4,05  | 1,784   | 0,00140 | 49  | 46      | 7,8E+00 | 9,3E-02 | 9,7E-02 | 3,7E-01 | 4,7E+00 | 6,5E-02 | 6,8E-02 |
| 75    | 160 | 128   | 1,93  | 293,9 | 1,10  | 1,55 | 1,20 | 1,25  | 0,880   | 0,00326 | 63,85  | 0,33      | 0,0010019 | 3,80  | 0,505   | 0,00633 | 42  | 33      | 7,8E+00 | 1,0E-01 | 1,1E-01 | 8,9E-01 | 4,0E+00 | 2,9E-02 | 9,9E-02 |
| 85    | 180 | 130   | 1,87  | 367,3 | 2,00  | 1,97 | 0,20 | 1,60  | 0,314   | 0,01113 | 97,67  | 0,38      | 0,0010005 | 2,49  | 0,239   | 0,01924 | 52  | 6       | 3,5E+01 | 8,2E-02 | 2,6E-01 | 9,7E-01 | 4,4E+00 | 2,3E-02 | 1,9E-01 |
| 95    | 200 | 130   | 1,87  | 477,5 | 1,94  | 1,97 | 0,00 | 1,60  | 0,239   | 0,01624 | 168,23 | 0,56      | 0,0009985 | 1,44  | 0,239   | 0,01524 | 107 | 0       | 3,9E+01 | 6,3E-02 | 2,6E-01 | 9,7E-01 | 4,4E+00 | 2,3E-02 | 1,9E-01 |
| 145   | 280 | 130   | 1,87  | 514,3 | 2,00  | 2,00 | 0,00 | 1,62  | 0,232   | 0,01682 | 193,16 | 0,74      | 0,0009983 | 1,26  | 0,228   | 0,01611 | 177 | 0       | 3,9E+01 | 5,8E-02 | 1,0E+00 | 4,9E-01 | 2,7E+00 | 4,4E-02 | 3,9E-01 |

|         |       |       |       |       |         |         |         |    |    |          |          |         |         |         |         |         |         |         |
|---------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|----|----|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 6,9E-02 | 0,346 | 0,087 | 0,228 | 0,339 | 5,3E-02 | 2,2E-02 | 1,6E-02 | gv | at | 1,42E-01 | 1,40E+00 | 8,0E-03 | 8,8E-03 | 8,1E-03 | 1,5E-01 | 1,4E+00 | 3,3E+00 | 3,9E-01 |
| 9,5E-03 | 0,421 | 0,414 | 0,104 | 0,061 | 2,1E-02 | 1,8E-02 | 2,1E-02 | gv | at | 1,19E-01 | 1,89E+00 | 1,0E-01 | 1,7E-01 | 1,8E-01 | 4,0E-01 | 1,3E+00 | 1,4E+00 | 1,9E+00 |
| 5,2E-03 | 0,396 | 0,517 | 0,059 | 0,028 | 1,6E-02 | 6,2E-03 | 1,2E-02 | ps | at | 2,9E-01  | 2,9E-01  | 2,9E-01 | 5,0E-01 | 5,3E-01 | 6,9E-01 | 1,2E+00 | 6,9E-01 | 1,8E+00 |
| 6,1E-03 | 0,431 | 0,469 | 0,065 | 0,035 | 1,2E-03 | 2,4E-03 | 6,9E-03 | ps | at | 3,5E-01  | 3,5E-01  | 3,5E-01 | 4,6E-01 | 4,7E-01 | 9,2E-01 | 1,0E+00 | 9,9E-01 | 1,3E+00 |
| 1,7E-02 | 0,529 | 0,523 | 0,103 | 0,116 | 7,9E-03 | 2,1E-03 | 1,5E-02 | gv | at | 3,41E-02 | 3,62E+00 | 2,1E-01 | 1,5E-01 | 1,5E-01 | 1,0E+00 | 8,0E-01 | 1,2E+00 | 9,3E-01 |
| 3,6E-02 | 0,540 | 0,164 | 0,093 | 0,204 | 5,8E-03 | 2,2E-03 | 2,9E-02 | gv | at | 2,74E-02 | 4,24E+00 | 2,0E-01 | 1,2E-01 | 1,2E-01 | 1,2E+00 | 7,2E-01 | 1,5E+00 | 8,8E-01 |
| 3,6E-02 | 0,484 | 0,161 | 0,110 | 0,244 | 3,1E-03 | 4,2E-03 | 6,6E-02 | gv | at | 2,39E-02 | 4,92E+00 | 2,1E-01 | 1,0E-01 | 1,1E-01 | 1,2E+00 | 6,6E-01 | 2,7E+00 | 1,5E+00 |
| 6,8E-02 | 0,464 | 0,094 | 0,091 | 0,351 | 2,6E-03 | 4,4E-03 | 1,1E-01 | gv | at | 1,92E-02 | 6,11E+00 | 1,9E-01 | 7,7E-02 | 7,9E-02 | 1,4E+00 | 6,8E-01 | 3,5E+00 | 1,4E+00 |
| 4,8E-02 | 0,492 | 0,142 | 0,084 | 0,282 | 2,1E-03 | 1,6E-03 | 5,9E-02 | gv | at | 1,84E-02 | 6,34E+00 | 3,1E-01 | 1,6E-01 | 1,5E-01 | 1,8E+00 | 5,7E-01 | 1,9E+00 | 1,1E+00 |
| 3,6E-02 | 0,490 | 0,176 | 0,091 | 0,242 | 1,7E-03 | 1,3E-03 | 4,9E-02 | gv | at | 1,37E-02 | 8,20E+00 | 3,8E-01 | 1,9E-01 | 1,9E-01 | 2,0E+00 | 5,5E-01 | 1,8E+00 | 1,2E+00 |
| 1,3E-01 | 0,591 | 0,064 | 0,048 | 0,397 | 3,0E-03 | 1,8E-03 | 9,3E-02 | gv | at | 1,06E-02 | 9,97E+00 | 2,3E-01 | 1,2E-01 | 1,1E-01 | 2,3E+00 | 4,7E-01 | 2,0E+00 | 8,0E-01 |
| 2,4E-01 | 0,397 | 0,028 | 0,046 | 0,559 | 2,1E-03 | 6,0E-04 | 7,1E-02 | gv | at | 8,79E-03 | 1,4E+01  | 1,2E+00 | 2,8E-02 | 6,2E-02 | 2,7E+00 | 4,1E-01 | 2,0E+00 | 4,4E-01 |
| 4,5E-01 | 0,459 | 0,009 | 0,030 | 0,492 | 1,7E-03 | 1,8E-04 | 3,5E-02 | gv | at | 8,79E-03 | 1,4E+01  | 1,2E+00 | 2,8E-02 | 2,4E-01 | 8,4E+00 | 3,7E-01 | 5,9E-01 | 1,8E-01 |
| 5,8E-01 | 0,402 | 0,009 | 0,035 | 0,554 | 1,8E-03 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | gv | at | 7,79E-03 | 1,39E+01 | 9,8E-01 | 2,8E-01 | 1,8E-01 | 1,4E+01 | 3,3E-01 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 6,1E-01 | 0,360 | 0,008 | 0,050 | 0,581 | 1,9E-03 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | gv | at | 8,11E-03 | 1,26E+01 | 7,8E-01 | 2,0E-01 | 1,3E-01 | 1,2E+01 | 3,4E-01 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 9,0E-01 | 0,362 | 0,009 | 0,062 | 0,577 | 4,0E-03 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | gv | at | 9,90E-03 | 1,06E+01 | 6,4E-01 | 1,9E-01 | 1,2E-01 | 1,1E+01 | 3,8E-01 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 7,1E-01 | 0,472 | 0,013 | 0,068 | 0,496 | 5,8E-03 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | gv | at | 1,09E-02 | 8,89E+00 | 7,0E-01 | 2,4E-01 | 1,5E-01 | 1,1E+01 | 4,1E-01 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,002 | 0,898 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 6,7E-04 | 1,4E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 3,0E-01 | 0,147 | 0,034 | 0,386 | 0,482 | 7,4E-02 | 1,1E-01 | 6,4E-02 | in | at | 1,51E-01 | 1,65E+00 | 2,8E-02 | 1,9E-03 | 1,8E-03 | 7,2E-02 | 1,1E+00 | 8,7E+00 | 3,8E-01 |
| 5,9E-02 | 0,334 | 0,232 | 0,287 | 0,147 | 4,7E-02 | 3,2E-02 | 2,9E-02 | gv | at | 9,30E-02 | 2,55E+00 | 6,9E-02 | 3,9E-02 | 3,4E-02 | 2,9E-01 | 1,3E+00 | 2,0E+00 | 6,9E-01 |
| 5,1E-02 | 0,452 | 0,232 | 0,190 | 0,126 | 4,0E-02 | 6,8E-02 | 9,4E-02 | gv | at | 6,39E-02 | 3,08E+00 | 9,8E-02 | 9,4E-02 | 9,0E-02 | 8,3E-01 | 1,1E+00 | 2,8E+00 | 1,5E+00 |
| 5,8E-02 | 0,453 | 0,231 | 0,176 | 0,140 | 2,4E-02 | 7,6E-03 | 3,0E-02 | gv | at | 4,77E-02 | 3,75E+00 | 1,1E-01 | 7,8E-02 | 7,8E-02 | 9,0E-01 | 8,1E-01 | 2,6E+00 | 1,3E+00 |
| 9,0E-02 | 0,464 | 0,172 | 0,171 | 0,193 | 1,7E-02 | 2,8E-02 | 1,2E-01 | gv | at | 3,84E-02 | 4,02E+00 | 1,3E-01 | 8,0E-02 | 8,2E-02 | 1,1E+00 | 7,2E-01 | 2,8E+00 | 1,2E+00 |
| 1,0E-01 | 0,454 | 0,161 | 0,160 | 0,234 | 1,1E-02 | 1,6E-02 | 1,3E-01 | gv | at | 2,79E-02 | 5,98E+00 | 1,7E-01 | 8,9E-02 | 8,8E-02 | 1,6E+00 | 6,2E-01 | 2,1E+00 | 9,1E-01 |
| 2,3E-01 | 0,514 | 0,080 | 0,062 | 0,315 | 1,9E-02 | 1,3E-02 | 2,0E-01 | gv | at | 1,71E-02 | 7,95E+00 | 6,9E-01 | 1,9E-01 | 1,8E-01 | 4,7E+00 | 4,9E-01 | 1,9E+00 | 7,7E-01 |
| 6,0E-01 | 0,550 | 0,015 | 0,062 | 0,373 | 7,8E-03 | 1,4E-02 | 4,1E-01 | gv | at | 1,49E-02 | 9,19E+00 | 3,7E-01 | 9,6E-02 | 7,7E-02 | 6,2E+00 | 4,4E-01 | 6,1E-01 | 1,0E-01 |
| 1,6E+00 | 0,346 | 0,008 | 0,068 | 0,578 | 7,7E-03 | 5,7E-04 | 5,3E-02 | gv | at | 1,48E-02 | 1,01E+01 | 3,4E-01 | 1,3E-01 | 7,5E-02 | 1,2E+01 | 4,2E-01 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 1,8E+00 | 0,359 | 0,011 | 0,064 | 0,536 | 1,8E-02 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | gv | at | 1,54E-02 | 9,39E+00 | 3,2E-01 | 1,2E-01 | 7,2E-02 | 1,1E+01 | 4,3E-01 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 6,1E-01 | 0,323 | 0,029 | 0,252 | 0,397 | 6,8E-03 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | gv | at | 4,95E-02 | 8,44E-01 | 4,3E-01 | 5,9E-01 | 5,4E-01 | 4,2E-01 | 1,6E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,234 | 0,766 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 2,92E-02 | 1,08E+00 | 2,2E+00 | 2,8E+00 | 2,7E+00 | 8,8E-01 | 1,3E+00 | 1,1E-01 | 6,2E-01 |
| 1,5E-02 | 0,732 | 0,202 | 0,021 | 0,045 | 2,2E-01 | 3,0E-03 | 2,9E-03 | gv | at | 1,78E-02 | 1,60E+00 | 3,4E+00 | 3,3E+00 | 3,1E+00 | 1,9E+00 | 9,7E-01 | 1,2E-01 | 4,8E-01 |
| 3,6E-03 | 0,541 | 0,431 | 0,015 | 0,013 | 6,3E-02 | 8,0E-04 | 1,7E-03 | gv | at | 1,28E-02 | 1,99E+00 | 5,7E+00 | 4,7E+00 | 4,5E+00 | 2,1E+00 | 8,5E-01 | 1,2E-01 | 6,4E-01 |
| 1,8E-02 | 0,839 | 0,128 | 0,006 | 0,027 | 1,2E-01 | 1,1E-03 | 5,9E-03 | gv | at | 8,02E-03 | 2,75E+00 | 4,8E+00 | 2,6E+00 | 2,3E+00 | 3,0E+00 | 6,8E-01 | 9,7E-02 | 2,1E-01 |
| 1,1E-02 | 0,752 | 0,212 | 0,009 | 0,027 | 3,5E-02 | 6,1E-04 | 5,5E-03 | gv | at | 5,95E-03 | 3,30E+00 | 3,7E+00 | 1,6E+00 | 1,3E+00 | 3,2E+00 | 5,7E-01 | 1,8E-01 | 2,1E-01 |
| 4,7E-02 | 0,861 | 0,067 | 0,006 | 0,066 | 4,4E-02 | 1,8E-04 | 4,9E-03 | gv | at | 4,47E-03 | 4,20E+00 | 1,8E+01 | 5,8E+00 | 4,7E+00 | 1,0E+01 | 4,7E-01 | 7,8E-02 | 1,1E-01 |
| 8,6E-02 | 0,813 | 0,045 | 0,008 | 0,134 | 2,3E-02 | 1,5E-04 | 8,5E-03 | gv | at | 4,08E-03 | 4,61E+00 | 1,6E+01 | 4,4E+00 | 3,6E+00 | 1,1E+01 | 4,3E-01 | 9,9E-02 | 9,9E-02 |
| 2,2E-01 | 0,864 | 0,009 | 0,004 | 0,123 | 1,8E-02 | 6,7E-05 | 8,1E-03 | gv | at | 3,95E-03 | 4,93E+00 | 1,6E+01 | 4,1E+00 | 3,3E+00 | 1,1E+01 | 4,1E-01 | 1,1E-01 | 8,8E-02 |
| 3,9E-01 | 0,795 | 0,006 | 0,004 | 0,195 | 1,2E-02 | 6,5E-05 | 1,3E-02 | gv | at | 3,78E-03 | 5,15E+00 | 1,8E+01 | 4,6E+00 | 3,2E+00 | 1,4E+01 | 3,9E-01 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 5,0E-01 | 0,749 | 0,005 | 0,004 | 0,241 | 9,7E-03 | 5,6E-05 | 1,3E-02 | gv | at | 4,27E-02 | 1,17E+00 | 2,6E-01 | 2,8E-01 | 2,4E-01 | 4,9E-01 | 1,3E+00 | 3,8E-01 | 3,9E-01 |
| 5,3E-01 | 0,728 | 0,006 | 0,005 | 0,261 | 9,0E-03 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | gv | at | 2,57E-02 | 1,51E+00 | 5,6E+00 | 7,9E+00 | 8,0E+00 | 1,9E+00 | 1,1E+00 | 1,0E-01 | 1,1E+00 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,122 | 0,878 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 4,27E-02 | 1,17E+00 | 2,6E-01 | 2,8E-01 | 2,4E-01 | 4,9E-01 | 1,3E+00 | 3,8E-01 | 3,9E-01 |
| 4,4E-02 | 0,751 | 0,123 | 0,032 | 0,093 | 2,2E-01 | 6,8E-03 | 9,0E-03 | gv | at | 3,90E-02 | 1,21E+00 | 2,9E+00 | 3,4E+00 | 3,3E+00 | 1,1E+00 | 1,2E+00 | 1,1E-01 | 6,4E-01 |
| 1,0E-02 | 0,654 | 0,316 | 0,002 | 0,018 | 1,1E-01 | 2,0E-03 | 5,1E-03 | gv | at | 2,57E-02 | 1,51E+00 | 5,6E+00 | 7,9E+00 | 8,0E+00 | 1,9E+00 | 1,1E+00 | 1,0E-01 | 1,1E+00 |
| 5,6E-03 | 0,599 | 0,380 | 0,008 | 0,010 | 7,5E-02 | 1,9E-03 | 6,4E-03 | gv | at |          |          |         |         |         |         |         |         |         |

Tabelas

|     |     |    |      |       |      |      |      |      |        |         |       |      |           |       |        |         |    |    |         |         |         |         |         |         |         |
|-----|-----|----|------|-------|------|------|------|------|--------|---------|-------|------|-----------|-------|--------|---------|----|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 80  | 74  | 35 | 7.52 | 135.9 | 0.45 | 0.50 | 0.25 | 0.26 | 77.706 | 0.00002 | 10.77 | 0.62 | 0.0010229 | 24.43 | 59.946 | 0.00002 | 25 | 13 | 5.6E+04 | 1.3E+01 | 1.8E+01 | 3.9E+01 | 5.0E+00 | 1.6E+01 | 5.9E+03 |
| 100 | 85  | 39 | 5.75 | 156.1 | 0.55 | 0.55 | 0.20 | 0.29 | 49.541 | 0.00003 | 10.77 | 0.50 | 0.0010229 | 24.42 | 40.418 | 0.00003 | 22 | 8  | 1.2E+03 | 1.4E+01 | 2.2E+01 | 4.3E+01 | 5.5E+00 | 1.2E+01 | 6.1E+03 |
| 120 | 96  | 50 | 5.26 | 176.3 | 0.55 | 0.53 | 0.36 | 0.36 | 31.300 | 0.00004 | 10.78 | 0.34 | 0.0010229 | 24.41 | 21.484 | 0.00007 | 18 | 16 | 4.3E+03 | 1.5E+01 | 1.6E+01 | 3.9E+01 | 5.0E+00 | 7.1E+02 | 6.9E+03 |
| 140 | 110 | 68 | 4.54 | 202.0 | 0.70 | 0.75 | 0.40 | 0.49 | 14.820 | 0.00011 | 10.79 | 0.25 | 0.0010229 | 24.37 | 10.718 | 0.00016 | 15 | 8  | 1.7E+02 | 1.6E+01 | 2.2E+01 | 4.3E+01 | 5.4E+00 | 4.2E+02 | 8.3E+03 |
| 160 | 128 | 88 | 3.87 | 231.4 | 0.80 | 0.80 | 0.50 | 0.51 | 9.420  | 0.00019 | 10.84 | 0.20 | 0.0010228 | 24.27 | 7.933  | 0.00025 | 13 | 8  | 3.5E+02 | 1.6E+01 | 2.2E+01 | 4.3E+01 | 5.4E+00 | 3.2E+02 | 8.9E+03 |
| 180 | 142 | 70 | 3.76 | 260.8 | 0.80 | 0.83 | 0.10 | 0.53 | 7.083  | 0.00027 | 10.91 | 0.19 | 0.0010228 | 24.10 | 6.872  | 0.00029 | 13 | 2  | 4.5E+02 | 1.6E+01 | 5.1E+01 | 4.0E+01 | 5.1E+00 | 2.9E+02 | 9.2E+03 |
| 200 | 159 | 71 | 3.71 | 282.0 | 0.85 | 1.05 | 0.05 | 0.68 | 4.034  | 0.00052 | 11.11 | 0.15 | 0.0010222 | 23.67 | 3.125  | 0.00071 | 13 | 1  | 2.0E+01 | 1.8E+01 | 8.2E+01 | 1.0E+00 | 4.7E+00 | 1.8E+02 | 1.2E+02 |
| 220 | 194 | 72 | 3.65 | 338.0 | 1.25 | 1.33 | 0.05 | 0.96 | 1.652  | 0.00125 | 12.00 | 0.13 | 0.0010204 | 21.92 | 1.633  | 0.00168 | 14 | 1  | 8.5E+01 | 1.7E+01 | 8.9E+01 | 1.2E+00 | 5.2E+00 | 1.2E+02 | 1.6E+02 |
| 240 | 212 | 72 | 3.65 | 389.4 | 1.40 | 1.40 | 0.00 | 0.91 | 1.374  | 0.00191 | 13.63 | 0.14 | 0.0010177 | 19.30 | 1.300  | 0.00204 | 16 | 0  | 1.2E+00 | 1.6E+01 | 1.0E+00 | 1.1E+00 | 4.9E+00 | 1.2E+02 | 1.9E+02 |
| 260 | 240 | 73 | 3.80 | 440.8 | 1.40 | 1.35 | 0.05 | 0.88 | 1.388  | 0.00187 | 15.17 | 0.15 | 0.0010167 | 17.34 | 1.430  | 0.00182 | 17 | 1  | 9.8E+01 | 1.6E+01 | 8.1E+01 | 1.1E+00 | 6.0E+00 | 1.5E+02 | 2.1E+02 |
| 280 | 266 | 73 | 3.60 | 488.6 | 1.30 | 1.30 | 0.00 | 0.86 | 1.542  | 0.00166 | 16.41 | 0.17 | 0.0010144 | 16.03 | 1.801  | 0.00159 | 19 | 0  | 7.8E+01 | 1.5E+01 | 1.0E+00 | 1.1E+00 | 4.8E+00 | 1.7E+02 | 2.2E+02 |

|     |     |     |       |       |       |      |      |      |        |         |           |       |           |         |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|-----|-----|-----|-------|-------|-------|------|------|------|--------|---------|-----------|-------|-----------|---------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0   | 0   | 2   | 0.0   | 16.60 | 16.60 | 0.00 | 0.00 | 2.52 | 23.24  | 0.70    | 0.0010230 | 24.52 | 0.062     | 0.05426 | 570   | 0       | 0.0E+00 | 2.7E+02 | 1.0E+00 | 1.0E+00 | 1.0E+00 | 0.0E+00 | 1.2E+02 | 3.9E+01 |         |
| 7   | 32  | 11  | 51.76 | 58.8  | 4.57  | 3.29 | 1.29 | 0.88 | 1.585  | 0.00161 | 23.64     | 0.65  | 0.0010226 | 24.08   | 1.455 | 0.00178 | 180     | 70      | 9.5E+01 | 6.1E+02 | 7.7E+02 | 2.6E+01 | 3.4E+00 | 5.6E+02 | 7.9E+02 |
| 15  | 48  | 18  | -1.63 | 88.2  | 2.00  | 1.55 | 0.88 | 0.49 | 6.537  | 0.00029 | 23.68     | 0.95  | 0.0010225 | 24.05   | 8.468 | 0.00022 | 100     | 62      | 2.8E+02 | 6.5E+02 | 8.2E+02 | 3.3E+01 | 4.2E+00 | 1.5E+01 | 3.8E+02 |
| 25  | 59  | 33  | 17.25 | 108.4 | 1.10  | 1.20 | 1.50 | 0.48 | 14.128 | 0.00012 | 23.69     | 0.60  | 0.0010225 | 24.04   | 9.954 | 0.00018 | 88      | 75      | 2.0E+02 | 8.5E+02 | 7.5E+02 | 3.8E+01 | 4.9E+00 | 1.4E+01 | 2.5E+02 |
| 35  | 72  | 45  | 12.65 | 132.2 | 1.30  | 1.20 | 1.20 | 0.51 | 9.954  | 0.00018 | 23.72     | 0.44  | 0.0010225 | 24.00   | 7.299 | 0.00026 | 43      | 44      | 3.8E+02 | 9.8E+02 | 9.7E+02 | 4.9E+01 | 6.3E+00 | 1.0E+01 | 2.9E+02 |
| 45  | 83  | 58  | 9.82  | 152.4 | 1.10  | 1.08 | 1.30 | 0.50 | 9.086  | 0.00020 | 23.76     | 0.38  | 0.0010225 | 23.96   | 7.878 | 0.00024 | 34      | 41      | 3.2E+02 | 1.1E+01 | 1.0E+01 | 4.3E+01 | 5.5E+00 | 9.8E+02 | 2.6E+02 |
| 65  | 104 | 76  | 7.49  | 181.0 | 1.05  | 1.18 | 0.90 | 0.60 | 6.584  | 0.00029 | 23.90     | 0.27  | 0.0010223 | 23.82   | 4.604 | 0.00045 | 26      | 20      | 9.4E+02 | 1.3E+01 | 1.4E+01 | 8.5E+01 | 1.1E+01 | 6.3E+02 | 2.6E+02 |
| 85  | 130 | 90  | 6.33  | 238.8 | 1.30  | 1.35 | 0.70 | 0.73 | 3.488  | 0.00063 | 24.45     | 0.20  | 0.0010218 | 23.28   | 2.583 | 0.00080 | 23      | 12      | 3.0E+01 | 1.4E+01 | 1.9E+01 | 9.2E+01 | 1.2E+01 | 4.1E+02 | 3.4E+02 |
| 105 | 168 | 107 | 5.32  | 280.2 | 1.40  | 1.60 | 0.85 | 0.82 | 1.787  | 0.00139 | 26.31     | 0.15  | 0.0010201 | 21.64   | 1.288 | 0.00210 | 20      | 11      | 1.2E+00 | 1.4E+01 | 2.0E+01 | 2.3E+00 | 1.0E+01 | 2.7E+02 | 4.3E+02 |
| 125 | 194 | 112 | 5.08  | 356.3 | 1.80  | 1.90 | 0.25 | 1.11 | 0.889  | 0.00318 | 33.46     | 0.16  | 0.0010154 | 17.01   | 0.724 | 0.00412 | 25      | 3       | 3.8E+00 | 1.3E+01 | 3.6E+01 | 2.2E+00 | 1.0E+01 | 2.3E+02 | 6.5E+02 |
| 145 | 234 | 115 | 4.95  | 429.8 | 2.00  | 2.03 | 0.15 | 1.19 | 0.637  | 0.00480 | 46.74     | 0.20  | 0.0010104 | 12.18   | 0.351 | 0.00534 | 34      | 3       | 5.9E+00 | 1.1E+01 | 4.1E+01 | 2.1E+00 | 9.6E+00 | 2.7E+02 | 9.6E+02 |
| 165 | 276 | 117 | 4.87  | 505.1 | 2.05  | 2.05 | 0.10 | 1.21 | 0.568  | 0.00550 | 62.89     | 0.26  | 0.0010072 | 9.05    | 0.282 | 0.00570 | 45      | 2       | 6.6E+00 | 9.7E+02 | 4.4E+01 | 2.1E+00 | 9.7E+00 | 3.5E+02 | 1.3E+01 |

|     |     |     |       |       |      |      |      |      |        |         |           |       |           |         |        |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|-----|-----|-----|-------|-------|------|------|------|------|--------|---------|-----------|-------|-----------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0   | 0   | 4.9 | 0.0   | 5.88  | 5.88 | 0.00 | 0.00 | 1.28 | 20.17  | 0.70    | 0.0010230 | 24.52 | 0.495     | 0.00549 | 287    | 0       | 0.0E+00 | 4.0E+02 | 1.0E+00 | 1.0E+00 | 1.0E+00 | 0.0E+00 | 2.9E+02 | 1.2E+01 |         |
| 15  | 34  | 16  | 30.88 | 62.4  | 2.27 | 1.87 | 0.74 | 0.53 | 6.760  | 0.00032 | 20.23     | 0.76  | 0.0010229 | 24.42   | 6.350  | 0.00029 | 96      | 47      | 4.5E+02 | 6.6E+02 | 9.4E+02 | 4.9E+01 | 6.3E+00 | 1.1E+01 | 3.4E+02 |
| 30  | 50  | 27  | 18.30 | 91.8  | 1.07 | 1.07 | 0.73 | 0.40 | 16.295 | 0.00010 | 20.24     | 0.70  | 0.0010229 | 24.41   | 15.032 | 0.00011 | 59      | 43      | 8.9E+03 | 8.4E+02 | 9.9E+02 | 4.8E+01 | 6.1E+00 | 1.6E+01 | 2.2E+02 |
| 45  | 66  | 34  | 14.53 | 121.2 | 1.07 | 1.10 | 0.47 | 0.45 | 14.135 | 0.00012 | 20.26     | 0.54  | 0.0010228 | 24.38   | 10.886 | 0.00016 | 48      | 21      | 1.7E+02 | 9.3E+02 | 1.4E+01 | 5.8E+01 | 7.4E+00 | 1.2E+01 | 2.3E+02 |
| 60  | 83  | 40  | 12.55 | 152.4 | 1.13 | 1.13 | 0.40 | 0.49 | 10.254 | 0.00017 | 20.30     | 0.45  | 0.0010228 | 24.34   | 8.460  | 0.00022 | 41      | 15      | 2.8E+02 | 1.0E+01 | 1.7E+01 | 5.9E+01 | 7.5E+00 | 9.5E+02 | 2.4E+02 |
| 75  | 100 | 45  | 10.98 | 183.7 | 1.13 | 1.17 | 0.33 | 0.52 | 7.983  | 0.00023 | 20.36     | 0.39  | 0.0010228 | 24.27   | 6.883  | 0.00028 | 37      | 11      | 4.2E+02 | 1.1E+01 | 2.0E+01 | 5.7E+01 | 7.3E+00 | 8.0E+02 | 2.4E+02 |
| 90  | 118 | 51  | 9.69  | 216.7 | 1.20 | 1.23 | 0.40 | 0.59 | 6.188  | 0.00032 | 20.46     | 0.33  | 0.0010225 | 24.15   | 5.148  | 0.00039 | 33      | 11      | 7.5E+02 | 1.1E+01 | 2.0E+01 | 5.8E+01 | 7.4E+00 | 6.3E+02 | 2.6E+02 |
| 105 | 137 | 58  | 8.52  | 251.6 | 1.27 | 1.33 | 0.47 | 0.65 | 4.405  | 0.00045 | 20.66     | 0.27  | 0.0010224 | 23.91   | 3.553  | 0.00061 | 29      | 10      | 1.6E+01 | 1.2E+01 | 2.0E+01 | 5.7E+01 | 7.3E+00 | 4.8E+02 | 2.6E+02 |
| 120 | 168 | 64  | 7.72  | 289.2 | 1.40 | 1.58 | 0.40 | 0.93 | 2.453  | 0.00095 | 21.55     | 0.21  | 0.0010214 | 23.25   | 1.858  | 0.00133 | 27      | 7       | 5.9E+01 | 1.2E+01 | 2.3E+01 | 1.5E+00 | 6.9E+00 | 3.1E+02 | 3.5E+02 |
| 139 | 192 | 68  | 7.27  | 352.7 | 1.79 | 1.80 | 0.21 | 0.91 | 1.453  | 0.00179 | 23.44     | 0.19  | 0.0010181 | 21.08   | 1.209  | 0.00223 | 29      | 3       | 1.4E+00 | 1.2E+01 | 3.5E+01 | 2.0E+00 | 8.2E+00 | 2.5E+02 | 4.3E+02 |
| 159 | 212 | 71  | 6.96  | 389.4 | 1.82 | 1.78 | 0.27 | 0.93 | 1.247  | 0.00215 | 25.03     | 0.20  | 0.0010161 | 19.74   | 1.213  | 0.00022 | 29      | 5       | 1.4E+00 | 1.2E+01 | 3.0E+01 | 1.2E+00 | 5.2E+00 | 2.7E+02 | 4.5E+02 |
| 165 | 238 | 72  | 6.86  | 437.1 | 1.73 | 1.73 | 0.07 | 0.91 | 1.273  | 0.00209 | 27.07     | 0.22  | 0.0010166 | 18.25   | 1.287  | 0.00207 | 31      | 1       | 1.2E+00 | 1.2E+01 | 3.9E+01 | 1.5E+00 | 6.9E+00 | 3.0E+02 | 4.8E+02 |
| 180 | 264 | 72  | 6.86  | 484.9 | 1.73 | 1.76 | 0.00 | 0.92 | 1.254  | 0.00213 | 29.18     | 0.23  | 0.0010153 | 16.93   | 1.285  | 0.00216 | 34      | 0       | 1.3E+00 | 1.1E+01 | 1.0E+00 | 1.5E+00 | 6.9E+00 | 3.2E+02 | 5.2E+02 |
| 189 | 280 | 72  | 6.86  | 514.3 | 1.78 | 1.78 | 0.00 | 0.94 | 1.208  | 0.00223 | 30.56     | 0.24  | 0.0010145 | 16.17   | 1.192  | 0.00227 | 35      | 0       | 1.4E+00 | 1.1E+01 | 1.0E+00 | 9.4E+01 | 4.3E+00 | 3.2E+02 | 5.5E+02 |

|    |     |     |       |       |       |      |      |      |       |         |           |       |           |         |       |          |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|----|-----|-----|-------|-------|-------|------|------|------|-------|---------|-----------|-------|-----------|---------|-------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0  | 0   | 4.9 | 0.0   | 11.43 | 11.43 | 0.00 | 0.00 | 1.97 | 39.20 | 0.70    | 0.0010230 | 24.52 | 0.131     | 0.02969 | 619   | 0        | 0.0E+00 | 2.8E+02 | 1.0E+00 | 1.0E+00 | 1.0E+00 | 0.0E+00 | 2.9E+02 | 4.6E+01 |         |
| 7  | 40  | 15  | 64.03 | 73.5  | 5.71  | 3.98 | 1.44 | 1.00 | 1.079 | 0.00255 | 40.59     | 0.88  | 0.0010221 | 23.66   | 1.011 | 0.000278 | 207     | 82      | 2.0E+00 | 4.5E+02 | 7.1E+02 | 6.1E+01 | 6.5E+00 | 8.0E+02 | 1.7E+01 |
| 15 | 58  | 28  | 34.30 | 106.5 | 2.25  | 1.98 | 1.53 | 0.81 | 4.110 | 0.00061 | 40.71     | 0.74  | 0.0010221 | 23.59   | 4.439 | 0.00047  | 116     | 60      | 1.0E+01 | 6.0E+02 | 8.5E+02 | 5.0E+01 | 6.4E+00 | 1.7E+01 | 8.2E+02 |
| 25 | 75  | 41  | 23.43 | 137.8 | 1.70  | 1.70 | 1.30 | 0.59 | 6.991 | 0.00033 | 40.82     | 0.44  | 0.0010220 | 23.53   | 4.754 | 0.00043  | 81      | 63      | 8.9E+02 | 7.2E+02 | 8.1E+02 | 7.1E+01 | 9.1E+00 | 1.6E+01 | 7.1E+02 |
| 35 | 92  | 57  | 16.85 | 169.0 | 1.70  | 1.65 | 1.60 | 0.64 | 6.046 | 0.00040 | 40.99     | 0.49  | 0.0010218 | 23.43   | 3.740 | 0.00067  | 59      | 58      | 1.4E+01 | 8.4E+02 | 8.5E+02 | 7.8E+01 | 9.9E+00 | 1.2E+01 | 6.9E+02 |
| 45 | 108 | 74  | 12.98 | 199.4 | 1.80  | 2.05 | 1.70 | 0.87 | 2.423 | 0.00087 | 41.62     | 0.27  | 0.0010216 | 23.08   | 1.502 | 0.00172  | 47      | 39      | 8.9E+01 | 8.5E+02 | 1.0E+01 | 6.7E+01 | 8.5E+00 | 6.3E+02 | 8.7E+02 |
| 55 | 133 | 83  | 11.57 | 244.3 | 2.50  | 2.55 | 0.90 | 1.13 | 0.971 | 0.00290 | 46.00     | 0.22  | 0.0010193 | 20.88   | 0.695 | 0.00432  | 46      | 16      | 4.1E+00 | 9.9E+02 | 1.0E+01 | 7.9E+01 | 1.0E+01 | 4.0E+02 | 1.2E+01 |

|     |     |     |       |       |       |       |      |      |       |         |          |      |           |       |       |         |      |     |         |         |         |         |         |         |         |
|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|---------|----------|------|-----------|-------|-------|---------|------|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 65  | 159 | 90  | 10,67 | 292,0 | 2,60  | 3,00  | 0,70 | 1,36 | 0,492 | 0,00653 | 59,28    | 0,22 | 0,0010145 | 16,20 | 0,386 | 0,00872 | 55   | 13  | 1,3E+01 | 5,7E+02 | 1,9E+01 | 1,7E+00 | 7,8E+00 | 3,4E+02 | 1,3E+01 |
| 75  | 193 | 93  | 10,33 | 354,5 | 3,40  | 3,60  | 0,30 | 1,61 | 0,284 | 0,01252 | 100,39   | 0,31 | 0,0010078 | 9,57  | 0,236 | 0,01555 | 59   | 8   | 3,6E+01 | 6,8E+02 | 2,3E+01 | 1,7E+00 | 7,7E+00 | 4,1E+02 | 3,5E+01 |
| 85  | 229 | 97  | 9,90  | 420,6 | 3,60  | 3,55  | 0,40 | 1,65 | 0,229 | 0,01607 | 159,29   | 0,46 | 0,0010042 | 6,03  | 0,216 | 0,01713 | 136  | 15  | 4,3E+01 | 5,5E+02 | 1,8E+01 | 1,7E+00 | 7,7E+00 | 5,1E+02 | 5,7E+01 |
| 95  | 264 | 98  | 9,80  | 484,9 | 3,50  | 3,55  | 0,10 | 1,66 | 0,216 | 0,01713 | 222,14   | 0,64 | 0,0010024 | 4,32  | 0,14  | 0,01733 | 186  | 5   | 4,4E+01 | 4,7E+02 | 2,9E+01 | 1,8E+00 | 7,9E+00 | 8,4E+02 | 7,9E+01 |
| 100 | 282 | 98  | 9,80  | 518,0 | 3,60  | 3,60  | 0,00 | 1,69 | 0,208 | 0,01789 | 256,67   | 0,73 | 0,0010018 | 3,74  | 0,205 | 0,01818 | 215  | 0   | 4,6E+01 | 4,4E+02 | 1,0E+00 | 9,7E+01 | 4,4E+00 | 9,5E+02 | 9,3E+01 |
| 0   | 0   | 4,9 |       | 0,0   | 26,77 | 26,77 | 0,00 | 3,47 |       |         | 91,82    | 0,70 | 0,0010230 | 24,52 | 0,024 | 0,01717 | 1216 | 0   | 0,0E+00 | 1,9E+02 | 1,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 2,9E+02 | 2,5E+00 |
| 5   | 35  | 29  | 77,57 | 64,3  | 7,00  | 5,60  | 4,82 | 1,31 | 0,546 | 0,00577 | 98,05    | 0,60 | 0,0010214 | 22,94 | 0,440 | 0,00745 | 270  | 243 | 1,0E+01 | 3,9E+02 | 4,1E+02 | 6,9E+01 | 8,8E+00 | 1,2E+01 | 5,6E+01 |
| 10  | 56  | 46  | 48,90 | 102,9 | 4,20  | 4,50  | 3,40 | 1,23 | 0,682 | 0,00642 | 102,90   | 0,50 | 0,0010203 | 21,86 | 0,535 | 0,00591 | 182  | 141 | 7,0E+00 | 4,8E+02 | 5,4E+02 | 7,4E+01 | 9,4E+00 | 1,2E+01 | 4,7E+01 |
| 15  | 80  | 58  | 38,78 | 146,9 | 4,80  | 4,80  | 2,40 | 1,36 | 0,612 | 0,00823 | 113,84   | 0,43 | 0,0010182 | 19,76 | 0,397 | 0,00842 | 161  | 85  | 1,3E+01 | 5,1E+02 | 7,0E+02 | 8,9E+01 | 1,0E+01 | 1,0E+01 | 5,3E+01 |
| 20  | 102 | 71  | 31,68 | 187,3 | 4,40  | 4,60  | 2,60 | 1,45 | 0,397 | 0,00842 | 130,85   | 0,40 | 0,0010156 | 17,23 | 0,326 | 0,01089 | 152  | 87  | 1,9E+01 | 5,2E+02 | 6,9E+02 | 7,9E+01 | 1,0E+01 | 9,5E+02 | 6,1E+01 |
| 25  | 126 | 82  | 27,43 | 231,4 | 4,80  | 4,69  | 2,20 | 1,55 | 0,313 | 0,01117 | 159,67   | 0,42 | 0,0010124 | 14,09 | 0,266 | 0,01350 | 161  | 76  | 2,8E+01 | 5,1E+02 | 7,4E+02 | 6,2E+01 | 1,0E+01 | 9,7E+02 | 7,6E+01 |
| 32  | 158 | 96  | 23,43 | 280,2 | 4,57  | 5,41  | 2,00 | 1,89 | 0,185 | 0,01921 | 249,31   | 0,48 | 0,0010072 | 9,02  | 0,144 | 0,02667 | 214  | 80  | 9,8E+01 | 4,4E+02 | 7,2E+02 | 2,8E+00 | 1,1E+01 | 9,7E+02 | 1,4E+00 |
| 40  | 208 | 120 | 18,75 | 382,0 | 6,25  | 6,13  | 3,00 | 2,31 | 0,113 | 0,03420 | 591,70   | 0,81 | 0,0010018 | 3,80  | 0,089 | 0,04602 | 405  | 201 | 1,1E+02 | 3,2E+02 | 4,6E+02 | 2,8E+00 | 1,3E+01 | 1,4E+01 | 3,6E+00 |
| 47  | 250 | 140 | 16,07 | 459,2 | 6,00  | 5,98  | 2,86 | 2,33 | 0,086 | 0,04326 | 1,013,60 | 1,23 | 0,0010003 | 2,22  | 0,077 | 0,04719 | 593  | 293 | 1,1E+02 | 2,7E+02 | 3,8E+02 | 2,7E+00 | 1,2E+01 | 2,3E+01 | 6,0E+00 |
| 51  | 276 | 150 | 15,00 | 509,9 | 5,77  | 5,77  | 2,62 | 2,34 | 0,080 | 0,04683 | 1,347,93 | 1,52 | 0,0009997 | 1,71  | 0,076 | 0,04752 | 718  | 332 | 1,1E+02 | 2,4E+02 | 3,5E+02 | 1,9E+00 | 8,6E+00 | 2,9E+01 | 7,6E+00 |

0,3 0,667 2,000 1 0,70 998 978,000 0,218 0,079 0,012 4,9 2,000

|         |       |       |       |       |         |         |         |    |    |          |          |         |         |         |         |         |
|---------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|----|----|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 9,7E-03 | 0,684 | 0,279 | 0,010 | 0,017 | 5,5E-02 | 4,1E-04 | 3,4E-03 | 0v | at | 1,63E-02 | 1,97E+00 | 5,3E+00 | 2,3E+00 | 8,9E-01 | 7,8E-02 | 5,0E-01 |
| 1,7E-02 | 0,765 | 0,204 | 0,011 | 0,030 | 4,2E-02 | 2,6E-04 | 3,7E-03 | 0v | at | 1,21E-02 | 2,30E+00 | 5,9E+00 | 3,8E+00 | 7,9E-01 | 8,3E-02 | 3,6E-01 |
| 3,0E-02 | 0,789 | 0,141 | 0,014 | 0,060 | 2,4E-02 | 1,4E-03 | 2,5E-02 | 0v | at | 9,28E-03 | 2,88E+00 | 4,2E+00 | 2,2E+00 | 6,8E-01 | 3,1E-01 | 8,8E-01 |
| 7,2E-02 | 0,777 | 0,077 | 0,015 | 0,131 | 1,5E-02 | 6,8E-04 | 2,8E-02 | 0v | at | 6,86E-03 | 3,91E+00 | 3,0E+00 | 1,1E+00 | 5,6E-01 | 3,7E-01 | 5,3E-01 |
| 1,2E-01 | 0,729 | 0,055 | 0,015 | 0,201 | 9,7E-03 | 9,2E-04 | 5,8E-02 | 0v | at | 5,81E-03 | 4,70E+00 | 2,8E+00 | 8,8E-01 | 5,0E-01 | 6,7E-01 | 6,3E-01 |
| 1,4E-01 | 0,695 | 0,051 | 0,016 | 0,239 | 7,3E-03 | 3,2E-05 | 5,8E-03 | 0v | at | 4,92E-03 | 6,96E+00 | 2,8E+00 | 8,0E-01 | 4,3E-01 | 1,5E-01 | 1,2E-01 |
| 2,4E-01 | 0,792 | 0,014 | 0,009 | 0,185 | 5,7E-03 | 7,3E-06 | 2,5E-03 | 0v | at | 3,80E-03 | 7,31E+00 | 1,4E+01 | 3,8E+00 | 1,8E+01 | 4,8E-02 | 4,8E-02 |
| 5,8E-01 | 0,685 | 0,007 | 0,009 | 0,319 | 5,2E-03 | 8,8E-06 | 4,1E-03 | 0v | at | 3,34E-03 | 7,87E+00 | 8,9E+00 | 1,9E+00 | 1,6E+01 | 7,3E-02 | 3,8E-02 |
| 6,8E-01 | 0,614 | 0,007 | 0,011 | 0,363 | 4,8E-03 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0v | at | 3,44E-03 | 7,67E+00 | 8,0E+00 | 1,7E+00 | 3,4E-01 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 5,8E-01 | 0,639 | 0,009 | 0,012 | 0,340 | 5,2E-03 | 1,0E-05 | 4,2E-03 | 0v | at | 3,87E-03 | 6,72E+00 | 8,9E+00 | 2,1E+00 | 3,4E-01 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 4,8E-01 | 0,671 | 0,011 | 0,014 | 0,305 | 5,6E-03 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0v | at | 4,02E-03 | 6,68E+00 | 9,8E+00 | 1,8E+00 | 3,7E-01 | 7,4E-02 | 3,7E-02 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,029 | 0,971 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00 | 2,4E-03 | 1,5E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 1,2E-01 | 0,512 | 0,107 | 0,154 | 0,227 | 1,8E-01 | 3,7E-02 | 2,7E-02 | 0v | at | 8,04E-02 | 1,38E+00 | 3,1E-02 | 2,9E-02 | 2,8E-01 | 1,5E+00 | 3,9E-01 |
| 3,7E-02 | 0,591 | 0,275 | 0,068 | 0,067 | 1,1E-01 | 9,4E-03 | 1,6E-02 | 0v | at | 6,18E-02 | 1,43E+00 | 2,6E-01 | 3,1E-01 | 6,1E-01 | 1,3E+00 | 4,2E-01 |
| 3,9E-02 | 0,652 | 0,237 | 0,050 | 0,060 | 6,9E-02 | 1,8E-02 | 4,8E-02 | 0v | at | 3,64E-02 | 2,29E+00 | 5,4E-01 | 5,0E-01 | 1,1E+00 | 9,6E-01 | 1,3E+00 |
| 7,9E-02 | 0,707 | 0,146 | 0,042 | 0,106 | 4,2E-02 | 9,9E-03 | 7,3E-02 | 0v | at | 2,42E-02 | 3,27E+00 | 6,4E-01 | 4,3E-01 | 1,6E+00 | 7,7E-01 | 1,0E+00 |
| 7,4E-02 | 0,685 | 0,155 | 0,041 | 0,118 | 2,2E-02 | 7,8E-03 | 9,8E-02 | 0v | at | 1,96E-02 | 3,98E+00 | 9,0E-01 | 5,5E-01 | 2,0E+00 | 6,8E-01 | 1,2E+00 |
| 2,9E-01 | 0,711 | 0,053 | 0,024 | 0,211 | 2,6E-02 | 5,8E-03 | 1,7E-01 | 0v | at | 1,21E-02 | 5,64E+00 | 9,2E-01 | 3,8E-01 | 2,9E+00 | 5,4E-01 | 8,4E-01 |
| 5,9E-01 | 0,598 | 0,027 | 0,022 | 0,365 | 1,7E-02 | 3,1E-03 | 2,0E-01 | 0v | at | 8,75E-03 | 7,19E+00 | 7,8E-01 | 2,8E-01 | 3,6E+00 | 4,9E-01 | 5,2E-01 |
| 1,0E+00 | 0,675 | 0,008 | 0,013 | 0,304 | 9,6E-03 | 3,7E-03 | 4,0E-01 | 0v | at | 6,94E-03 | 8,80E+00 | 4,5E+00 | 1,0E+01 | 9,8E-01 | 3,9E-01 | 5,3E-01 |
| 1,9E+00 | 0,534 | 0,005 | 0,015 | 0,445 | 8,2E-03 | 3,6E-04 | 8,9E-02 | 0v | at | 5,92E-03 | 1,02E+01 | 3,1E+00 | 6,7E-01 | 5,5E-01 | 1,3E+01 | 1,3E-01 |
| 2,1E+00 | 0,491 | 0,008 | 0,022 | 0,481 | 9,1E-03 | 1,6E-04 | 4,2E-02 | 0v | at | 6,31E-03 | 9,39E+00 | 2,9E+00 | 6,7E-01 | 4,5E-01 | 1,3E+01 | 2,2E-01 |
| 1,9E+00 | 0,604 | 0,008 | 0,030 | 0,457 | 1,1E-02 | 9,6E-05 | 2,1E-02 | 0v | at | 6,96E-03 | 8,39E+00 | 2,4E+00 | 5,8E-01 | 1,3E+01 | 3,8E-01 | 1,5E-01 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,191 | 0,809 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00 | 6,7E-03 | 1,2E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 6,6E-02 | 0,701 | 0,156 | 0,049 | 0,085 | 2,2E-01 | 1,4E-02 | 1,9E-02 | 0v | at | 4,25E-02 | 1,41E+00 | 2,1E-01 | 1,7E-01 | 5,7E-01 | 1,2E+00 | 4,4E-01 |
| 3,4E-02 | 0,690 | 0,229 | 0,032 | 0,048 | 1,0E-01 | 6,4E-03 | 1,9E-02 | 0v | at | 2,77E-02 | 1,79E+00 | 8,2E-01 | 6,9E-01 | 6,7E-01 | 1,1E+00 | 3,0E-01 |
| 5,6E-02 | 0,745 | 0,153 | 0,029 | 0,073 | 7,5E-02 | 2,2E-03 | 1,5E-02 | 0v | at | 1,82E-02 | 2,31E+00 | 1,0E+00 | 6,7E-01 | 6,2E-01 | 1,6E+00 | 8,9E-01 |
| 8,3E-02 | 0,745 | 0,120 | 0,030 | 0,105 | 5,0E-02 | 1,4E-03 | 1,7E-02 | 0v | at | 1,41E-02 | 2,71E+00 | 1,2E+00 | 6,4E-01 | 5,8E-01 | 1,9E+00 | 7,5E-01 |
| 1,1E-01 | 0,730 | 0,102 | 0,031 | 0,137 | 3,6E-02 | 8,1E-04 | 1,6E-02 | 0v | at | 1,16E-02 | 3,07E+00 | 1,3E+00 | 6,2E-01 | 4,7E-01 | 2,3E+00 | 6,8E-01 |
| 1,5E-01 | 0,707 | 0,077 | 0,031 | 0,184 | 2,8E-02 | 1,1E-03 | 2,8E-02 | 0v | at | 9,89E-03 | 3,43E+00 | 1,3E+00 | 5,2E-01 | 6,7E-01 | 2,4E+00 | 2,7E-01 |
| 2,2E-01 | 0,655 | 0,055 | 0,032 | 0,257 | 2,0E-02 | 1,3E-03 | 4,6E-02 | 0v | at | 8,40E-03 | 3,97E+00 | 1,2E+00 | 4,0E-01 | 3,6E-01 | 2,6E+00 | 5,6E-01 |
| 4,1E-01 | 0,762 | 0,016 | 0,017 | 0,205 | 1,4E-02 | 8,2E-04 | 5,1E-02 | 0v | at | 6,78E-03 | 4,90E+00 | 6,4E+00 | 1,5E+00 | 8,0E+00 | 4,8E-01 | 2,7E-01 |
| 3,0E-01 | 0,678 | 0,008 | 0,014 | 0,289 | 1,5E-02 | 3,1E-04 | 3,6E-02 | 0v | at | 6,01E-03 | 5,59E+00 | 5,2E+00 | 1,3E+00 | 9,4E+00 | 4,4E-01 | 2,5E-01 |
| 5,3E-01 | 0,656 | 0,015 | 0,026 | 0,303 | 7,5E-03 | 3,0E-04 | 3,2E-02 | 0v | at | 6,27E-03 | 5,33E+00 | 5,4E+00 | 1,1E+00 | 9,9E+00 | 4,4E-01 | 1,5E-01 |
| 5,6E-01 | 0,674 | 0,013 | 0,021 | 0,292 | 1,0E-02 | 2,4E-05 | 4,9E-03 | 0v | at | 5,93E-03 | 6,08E+00 | 6,0E+00 | 1,8E+00 | 1,3E+00 | 1,3E+01 | 4,1E-01 |
| 6,5E-01 | 0,676 | 0,014 | 0,023 | 0,288 | 1,1E-02 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0v | at | 5,58E-03 | 6,68E+00 | 6,1E+00 | 2,0E+00 | 1,7E+01 | 3,9E-01 | 0,0E+00 |
| 4,0E-01 | 0,658 | 0,023 | 0,038 | 0,281 | 7,1E-03 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0v | at | 5,62E-03 | 6,44E+00 | 6,0E+00 | 1,3E+00 | 1,7E+01 | 3,9E-01 | 0,0E+00 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,059 | 0,941 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at | 0,0E+00  | 0,0E+00  | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,1E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 2,9E-01 | 0,486 | 0,077 | 0,159 | 0,279 | 2,3E-01 | 5,9E-02 | 6,1E-02 | 0v | at | 7,75E-02 | 1,71E+00 | 2,7E-02 | 2,0E-02 | 3,6E-01 | 1,2E+00 | 3,6E-01 |
| 9,3E-02 | 0,590 | 0,205 | 0,066 | 0,109 | 1,1E-01 | 3,4E-02 | 6,8E-02 | 0v | at | 5,36E-02 | 2,07E+00 | 1,9E-01 | 1,8E-01 | 7,8E-01 | 1,1E+00 | 8,5E-01 |
| 1,2E-01 | 0,666 | 0,151 | 0,069 | 0,117 | 8,7E-02 | 1,9E-02 | 8,2E-02 | 0v | at | 3,27E-02 | 2,80E+00 | 3,6E-01 | 2,7E-01 | 1,3E+00 | 8,6E-01 | 7,9E-01 |
| 1,9E-01 | 0,667 | 0,105 | 0,059 | 0,167 | 5,2E-02 | 2,3E-02 | 1,9E-01 | 0v | at | 2,29E-02 | 3,78E+00 | 4,4E-01 | 2,5E-01 | 1,7E+00 | 1,7E-01 | 1,1E+00 |
| 4,3E-01 | 0,557 | 0,050 | 0,070 | 0,342 | 2,3E-02 | 1,7E-02 | 3,2E-01 | 0v | at | 1,45E-02 | 5,60E+00 | 3,1E-01 | 1,0E-01 | 2,1E+00 | 5,6E-01 | 2,1E+00 |
| 1,2E+00 | 0,359 | 0,018 | 0,065 | 0,568 | 1,7E-02 | 5,1E-03 | 2,6E-01 | 0v | at | 1,10E-02 | 7,21E+00 | 2,1E-01 | 5,3E-02 | 4,8E-02 | 2,5E+00 | 1,9E+00 |

|         |       |       |       |       |         |         |         |    |    |          |          |         |         |         |         |         |         |         |
|---------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|----|----|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1,8E+00 | 0,461 | 0,009 | 0,048 | 0,482 | 1,1E-02 | 2,9E-03 | 2,0E-01 | gv | at | 1,00E-02 | 7,59E+00 | 1,1E+00 | 2,4E-01 | 2,1E-01 | 7,0E+00 | 4,4E-01 | 7,8E-01 | 2,3E-01 |
| 2,8E+00 | 0,359 | 0,009 | 0,075 | 0,657 | 1,6E-02 | 8,2E-04 | 6,6E-02 | gv | at | 1,08E-02 | 7,10E+00 | 6,4E-01 | 1,4E-01 | 1,1E-01 | 8,8E+00 | 4,5E-01 | 4,7E-01 | 8,9E-02 |
| 2,4E+00 | 0,381 | 0,013 | 0,120 | 0,506 | 2,0E-02 | 2,2E-03 | 9,1E-02 | gv | at | 1,36E-02 | 5,91E+00 | 5,2E-01 | 1,2E-01 | 1,0E-01 | 6,2E+00 | 5,2E-01 | 5,9E-01 | 1,1E-01 |
| 2,0E+00 | 0,375 | 0,018 | 0,169 | 0,437 | 2,7E-02 | 1,9E-04 | 9,8E-03 | gv | at | 1,45E-02 | 5,50E+00 | 4,8E-01 | 1,4E-01 | 9,7E-02 | 6,5E+00 | 5,2E-01 | 1,7E-01 | 2,8E-02 |
| 1,0E+00 | 0,324 | 0,032 | 0,308 | 0,336 | 1,6E-02 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | gv | at | 1,27E-02 | 7,40E+00 | 4,5E-01 | 1,6E-01 | 8,8E-02 | 1,3E+01 | 4,9E-01 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 0,0E+00 | 0,000 | 0,011 | 0,989 | 0,000 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | in | at |          |          | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 | 1,5E-03 | 1,1E+00 | 0,0E+00 | 0,0E+00 |
| 7,5E-01 | 0,326 | 0,056 | 0,285 | 0,353 | 1,8E-01 | 5,4E-01 | 6,8E-01 | gv | at | 6,68E-02 | 3,10E+00 | 1,4E-02 | 7,0E-03 | 6,9E-03 | 4,7E-01 | 9,8E-01 | 5,4E+00 | 8,6E-01 |
| 7,8E-01 | 0,350 | 0,057 | 0,224 | 0,369 | 7,1E-02 | 1,4E-01 | 5,1E-01 | gv | at | 4,11E-02 | 4,18E+00 | 3,4E-02 | 1,4E-02 | 1,4E-02 | 8,6E-01 | 7,8E-01 | 3,9E+00 | 7,8E-01 |
| 1,4E+00 | 0,307 | 0,035 | 0,185 | 0,473 | 5,3E-02 | 6,5E-02 | 5,1E-01 | gv | at | 3,12E-02 | 5,03E+00 | 4,0E-02 | 1,5E-02 | 1,4E-02 | 1,1E+00 | 6,7E-01 | 3,6E+00 | 5,2E-01 |
| 1,8E+00 | 0,254 | 0,031 | 0,197 | 0,518 | 3,8E-02 | 6,2E-02 | 6,8E-01 | gv | at | 2,67E-02 | 5,56E+00 | 4,4E-02 | 1,4E-02 | 1,3E-02 | 1,3E+00 | 6,2E-01 | 4,1E+00 | 5,7E-01 |
| 2,1E+00 | 0,219 | 0,026 | 0,202 | 0,554 | 3,1E-02 | 4,8E-02 | 6,7E-01 | gv | at | 2,48E-02 | 5,87E+00 | 4,4E-02 | 1,3E-02 | 1,2E-02 | 1,4E+00 | 5,9E-01 | 4,3E+00 | 4,7E-01 |
| 3,7E+00 | 0,325 | 0,013 | 0,178 | 0,485 | 3,6E-02 | 5,8E-02 | 8,3E-01 | gv | at | 2,32E-02 | 5,90E+00 | 2,2E-01 | 5,2E-02 | 5,0E-02 | 3,6E+00 | 5,7E-01 | 2,0E+00 | 3,7E-01 |
| 6,5E+00 | 0,217 | 0,011 | 0,277 | 0,496 | 6,4E-02 | 2,9E-01 | 2,2E+00 | in | at | 1,1E-01  | 1,1E-01  | 1,1E-01 | 2,8E-02 | 2,4E-02 | 1,7E-01 | 1,1E+00 | 3,7E+00 | 4,9E-01 |
| 5,0E+00 | 0,192 | 0,017 | 0,430 | 0,362 | 6,4E-02 | 3,5E-01 | 1,7E+00 | in | at | 9,9E-02  | 9,9E-02  | 9,9E-02 | 2,4E-02 | 2,2E-02 | 2,0E-01 | 1,1E+00 | 3,4E+00 | 4,9E-01 |
| 3,0E+00 | 0,149 | 0,023 | 0,693 | 0,236 | 4,7E-02 | 2,4E-01 | 9,1E-01 | in | at | 8,9E-02  | 2,4E-02  | 2,4E-02 | 2,4E-02 | 2,2E-02 | 2,1E-01 | 1,1E+00 | 3,1E+00 | 4,8E-01 |

2,78E-01 1,70E+01 3,73E-01 6,12E-01 2,89E-02 4,70E+00