

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Departamento de Administração

**Gerenciamento de Projetos : Análise
dos Fatores de Risco que Influenciam
o Sucesso de Projetos de Sistemas de
Informação.**

Sergio Augusto Órfão Pinto

Orientador: Prof. Dr. Isak Kruglianskas

SÃO PAULO

Maio 2002

Reitor da Universidade de São Paulo
Prof. Dr. Jacques Marcovitch

Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade
Prof. Dr. Eliseu Martins

Chefe do Departamento de Administração
Prof. Dr. Cláudio Felizoni de Angelo

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Departamento de Administração

**Gerenciamento de Projetos : Análise
dos Fatores de Risco que Influenciam
o Sucesso de Projetos de Sistemas
de Informação.**

Sergio Augusto Órfão Pinto

Orientador: Prof. Dr. Isak Kruglianskas

**Dissertação de mestrado apresentada
ao Departamento de Administração da
Faculdade de Economia,
Administração e Contabilidade da
Universidade de São Paulo como
requisito para a obtenção do título de
Mestre em Administração.**

SÃO PAULO

Mai 2002

FICHA CATALOGRÁFICA

Pinto, Sérgio Augusto Órfão

Gerenciamento de projetos: análise dos fatores de risco que influenciam o sucesso de projetos de sistemas de informação / Sérgio Augusto Órfão Pinto. --

-- São Paulo : FEA/USP, 2002.

235 p.

Dissertação - Mestrado

Bibliografia

1. Projetos – Administração 2. Administração - Sistemas de informação 3. Sistemas de informação – Projetos I. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da USP.

CDD – 658.404

RESUMO

Este trabalho é sobre gerenciamento de projetos no contexto da área de sistemas de informação, onde há características específicas e relacionamentos entre elementos tais como : tecnologia, processos de negócio, gerenciamento de mudança, comportamento humano e especificação subjetiva do produto .

A taxa de fracassos em projetos de sistemas de informação permanece alta em comparação com outros projetos de tecnologia. O principal objetivo desta pesquisa é contribuir para o conhecimento na área de gerenciamento de projetos de sistemas de informação, focando na investigação dos fatores de risco que podem influenciar no sucesso percebido de um projeto. Um dos desafios deste trabalho foi definir conceitos e medidas objetivas para avaliar os eventos associados com gerenciamento do risco e com o sucesso de projetos. Apoiado na revisão da literatura sobre o tema e em outras pesquisas similares, foi construído um instrumento com o qual diversas dimensões de risco e sucesso foram avaliadas em uma amostra de 180 projetos de sistemas de informação. Cada dimensão foi dividida em classes e cada classe foi detalhada em variáveis métricas em sua maioria. Depois da coleta e validação dos dados da amostra, foram aplicadas algumas técnicas estatísticas para analisar o comportamento das dependências entre fatores de risco e fatores de sucesso. A análise da direção e intensidade de influência de cada fator de risco para cada fator de sucesso reproduziu grande parte do conhecimento obtido da revisão da literatura, mas o nível de detalhe proporcionado pelo uso das técnicas estatísticas permitiu desvendar alguns aspectos que não eram facilmente perceptíveis.

As conclusões apresentadas neste trabalho podem ser consideradas por gerentes de projeto que trabalham com produtos de tecnologia de informação, mais especificamente aqueles envolvidos com implantação e/ou desenvolvimento de sistemas de informação. Além disso, os resultados obtidos podem ajudar na elaboração de procedimentos práticos para metodologias de gerenciamento de risco, pois a lista de influências e dependências entre risco e sucesso é agora melhor conhecida, permitindo melhorias em políticas de gerenciamento de risco.

ABSTRACT

This research is about project management, especially in the context of information systems area, where there are specific characteristics and relationships among elements like : technology , business processes, change management, human behavior and subjective product specification.

The rate of information system project failure remains high in comparison with other high-tech projects. The main objective of this research is to contribute to the knowledge in the area of project management, focusing in the investigation of risk factors that can influence on the perceived success of the project. One of the challenges was to define concepts and to conceive objective measures to assess the events associated with risk management and project success. Sustained in the literature and other similar researches, it was built a instrument with which several dimensions of risk and success were assessed in a sample of 180 information system projects. Each dimension was divided into classes and each class was detailed by variables composed by metric indicators in its majority. After the gathering and validation of the data sample, some statistical techniques were applied to talk over the behavior of dependencies between risk and success factors. The analysis of direction and intensity of the influence of each risk factor over each success factor has reproduced some knowledge from the literature and other researches , but the level of details that was able to get by the statistical techniques shed some light over some aspects that were unrevealed. The conclusions presented in this research can be considered by project managers who work with information technology products, more specifically those who work with systems information development or deployment .

Besides, the analysis achieved in this work can help to create practical procedures for risk management methodologies, since the list of influences and dependencies of risk factor over success factors are better known, allowing improvements in a active risk management policy.

DEDICATÓRIAS E AGRADECIMENTOS

Dedico este trabalho a todos que contribuíram direta ou indiretamente para que ele fosse realizado, em especial :

A Deus pelos desafios colocados no caminho e por ter me ensinado a superá-los ;

Ao prof. Dr. Isak Kruglianskas, pelo apoio, orientação, e pelas críticas sempre construtivas ao longo do trabalho ;

Ao prof. Dr. José Afonso Mazzon pela revisão realizada na parte estatística e pelo incentivo ;

Á minha família, em especial a meu pai Jaime e minha mãe Clarisse, pelo apoio em todas as horas e por terem me ensinado o significado das palavras persistência e dedicação.

A minha amada Luciana, pelo amor e carinho em todo momento e por sua compreensão pelas horas em que não pude lhe dedicar a atenção merecida;

Ao amigo Renato Telles , pelos conselhos e por acreditar que seria possível;

A todos os que contribuíram com seu tempo e conhecimento para responder ao questionário da pesquisa.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
2. FORMULAÇÃO DA SITUAÇÃO PROBLEMA E DO PROBLEMA DE PESQUISA..	19
2.1. DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA.....	19
2.2. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA	20
2.3. IMPORTÂNCIA DO ESTUDO.....	20
2.4. OBJETIVOS DA PESQUISA.....	22
2.4.1. <i>Principais</i>	22
2.4.2. <i>Secundários</i>	22
2.5. JUSTIFICATIVAS DA PESQUISA.....	23
3. REFERENCIAL TEÓRICO - CONCEITUAL E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA :	25
3.1. REFERENCIAL TEÓRICO-CONCEITUAL	25
3.2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	25
3.2.1. <i>Definição e propósito de sistemas de informação</i> :.....	25
3.2.2. <i>Abordagens Contemporâneas à disciplina de Sistemas de Informação</i> :	27
3.2.3. <i>Caracterização de Projetos</i> :	29
3.2.4. <i>Caracterização de Gerenciamento de Projetos</i> :.....	30
3.2.5. <i>Gerenciamento de Projetos do ponto de vista da Engenharia de Software</i> :34	
3.2.6. <i>Processo de Desenvolvimento de Software</i> :	37
3.2.7. <i>Estudos sobre fatores de risco em projetos de desenvolvimento de sistemas de informação</i> :	52
3.2.8. <i>Estudos sobre avaliação de sucesso em projetos de desenvolvimento de sistemas de informação</i> :.....	72
4. METODOLOGIA DA PESQUISA.....	88
4.1. ALTERNATIVAS METODOLÓGICAS.....	88
4.2. JUSTIFICATIVA DE ESCOLHA DA METODOLOGIA.....	93
4.3. ESTRUTURA ANALÍTICA DA PESQUISA (MODELO CONCEITUAL).....	96
4.4. FORMULAÇÃO DE QUESTÕES E HIPÓTESES	102
4.5. DEFINIÇÕES OPERACIONAIS E VARIÁVEIS	103
4.6. SELEÇÃO DA TÉCNICA E MODELO DE ANÁLISE DE DADOS	105
4.7. DESCRIÇÃO DAS TÉCNICAS DE ANÁLISE MULTIVARIADA DE DADOS UTILIZADAS :.....	107
4.8. AMOSTRAGEM E UNIDADE DE ANÁLISE.....	112
4.9. INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS.....	115
4.10. FORMA DE COLETA DE DADOS	126
4.11. FORMA DE TABULAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS	126
4.12. LIMITAÇÕES DA PESQUISA.....	128
5. ESTUDO DE CAMPO	129
5.1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA.....	129
5.1.1. <i>Questionários Coletados</i> :	130
5.1.2. <i>Análise de frequências e distribuição dos dados</i> :.....	131
5.1.3. <i>Entrevistas</i>	139
5.2. TRATAMENTO DOS DADOS.....	140
5.2.1. <i>Análise de premissas e condições para uma análise multivariada</i> :.....	140
5.2.2. <i>Análise Fatorial (redução da dimensionalidade do estudo)</i>	144

5.2.3. <i>Análise de Correlação Canônica (avaliação quantitativa das influências dos fatores de risco nos fatores de sucesso)</i>	149
5.3. ANÁLISES E RESULTADOS :	154
5.3.1. <i>Apresentação das contribuições das variáveis de risco para os fatores de sucesso</i> :	154
5.3.2. <i>Interpretação dos resultados estatísticos com base no modelo conceitual e no problema de pesquisa</i> :	158
5.3.3. <i>Resumo das influências mais significativas encontradas</i> :	173
6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS	177
6.1. OBJETIVOS PRINCIPAIS.....	177
6.2. OBJETIVOS SECUNDÁRIOS	178
6.3. SUGESTÕES PARA PRÓXIMOS ESTUDOS.....	182
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	183
7.1. ADMINISTRAÇÃO DE PROJETOS :	183
7.2. DESENVOLVIMENTO ORGANIZACIONAL :	190
7.3. METODOLOGIA DE PESQUISA :	190
8. GLOSSÁRIO DE TERMOS	192
9. ANEXOS (TABELAS, GRÁFICOS, MATERIAL DE PESQUISA) :.....	194

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Classificação de projetos segundo pesquisa do Standish Group_____	15
Figura 2. Disciplinas de conhecimento relacionadas com o estudo de Sistemas de Informação _____	27
Figura 3. Interseção da área de Gerenciamento de Projetos com outras áreas de ____	32
Figura 4. Funções básicas e integrativas em gerenciamento de projetos _____	33
Figura 5. Relação entre risco e complexidade do sistema _____	46
Figura 6. Abordagem para gerenciamento de risco em projetos, proposta por Higuera_	47
Figura 7. Taxonomia proposta pela SEI para gerenciamento de projetos de software _	49
Figura 8. Estrutura de classificação de fatores de risco em projetos de desenvolvimento sistemas de informação_____	56
Figura 9. Fatores influenciando as ações de um participante do projeto. _____	68
Figura 10. Relacionamento entre componentes de sucesso de um projeto _____	82
Figura 11. Representação esquemática do plano de pesquisa proposto para o trabalho	95
Figura 12. Representação esquemática do modelo conceitual da pesquisa_____	99
Figura 13. Representação esquemática do modelo quantitativo da pesquisa e das relações entre as variáveis de risco e sucesso que serão analisadas._____	101
Figura 14. Regras de decisão para escolha da técnica multivariada mais adequada para o problema de pesquisa, em função da natureza das variáveis dependentes e independentes, segundo HAIR (1998). _____	107
Figura 15. Exemplo de uso da técnica de Análise Fatorial _____	109
Figura 16. Exemplo de uso da técnica de Correlação canônica _____	110
Figura 17. Distribuição de frequências da variável : tipo de Atividade_____	132
Figura 18. Distribuição de frequências da variável : Número de Funcionários _____	132
Figura 19. Distribuição de frequências da variável : Origem do Capital _____	133
Figura 20. Distribuição de frequências da variável : Qtde de Níveis Hierárquicos _____	133
Figura 21. Distribuição de frequências da variável : Faturamento Anual Bruto_____	134
Figura 22. Distribuição de frequências da variável : Atividade-Fim da organização ____	134
Figura 23. Distribuição de frequências da variável : Investimento Anual em projetos de sistemas de informação_____	135
Figura 24. Distribuição de frequências da variável : Cargo do Respondente no projeto_	135
Figura 25. Distribuição de frequências da variável : Idade do respondente _____	136
Figura 26. Distribuição de frequências da variável : Origem do Gerente do Projeto_____	136

- Figura 27. Distribuição de frequências da variável : Categoria do Projeto _____ 137
- Figura 28. Distribuição de frequências da variável : Finalidade de Uso do Sistema_____ 137
- Figura 29. Distribuição de frequências da variável : Quantidade de outros projetos de TI
simultâneos em desenvolvimento na organização durante o projeto em questão
138
- Figura 30. Gráfico dos coeficientes de correlação das variáveis de risco com as variáveis
de sucesso, indicando o grau de contribuição de cada variável de risco para
cada variável de sucesso (visão : Sucesso X Risco). _____ 152
- Figura 31. Gráfico dos coeficientes de correlação das variáveis de sucesso com as
variáveis de risco, indicando o grau de contribuição de cada variável de risco
para cada variável de sucesso (visão : Risco x Sucesso)._____ 153
- Figura 32. Resumo das 4 maiores influências de fatores de risco recebidas por cada fator
de sucesso_____ 176

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Causas de sucesso e fracasso de projeto de sistemas, segundo pesquisa do Standish Group.	16
Tabela 2. Comparação entre o processo convencional e a abordagem do modelo interativo de desenvolvimento de software	42
Tabela 3. Descrição detalhada da taxonomia proposta pela SEI nos níveis de classe e elemento.....	51
Tabela 4. Fatores críticos de sucesso utilizados por Sbragia e Robic (1995).....	75
Tabela 5. Conjunto de determinantes do desempenho de um projeto, de acordo com Sbragia e Robic (1995).....	78
Tabela 6. Caracterização comparativa entre pesquisas qualitativas e quantitativas ...	92
Tabela 7. Dimensões de sucesso definidas para a pesquisa, a partir da revisão da literatura.....	97
Tabela 8. Fatores de risco definidos para a pesquisa , a partir da revisão da literatura	99
Tabela 9. Definição das variáveis intervenientes que farão parte da pesquisa, para segmentação da amostra	101

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1.	Estruturação das variáveis / indicadores no questionário adotado	130
Quadro 2.	Resultados da análise fatorial e variáveis (risco e sucesso) associadas com a carga fatorial :	145
Quadro 3.	Resultados da análise de correlação canônica entre variáveis de risco e variáveis de sucesso de projetos de sistemas de informação.	150
Quadro 4.	Classificação em ordem decrescente de influências dos fatores de risco....	173

1. INTRODUÇÃO

A evolução dos modelos de administração ao longo do tempo tem se pautado em modelos ou paradigmas de gestão mais adequados para fazer frente às características estruturais da economia e dos mercados em cada época. O uso da informação sempre esteve presente em todos os modelos, porém o enfoque sistêmico foi aquele que ressaltou a importância da informação como resposta das ações executadas, realimentando o ciclo planejamento → organização → direção → controle. Atualmente, para conseguir os diferenciais necessários para atender às exigências da nova economia globalizada, torna-se mais necessário ainda tratar a informação em diversos e diferentes níveis : a informação têm sido abordada como a nova base para as transformações operacionais e gerenciais exigidas pelo mercado consumidor.

A necessidade de integração cada vez maior das funções internas (visão de processo) e externas (gerenciamento das cadeias produtivas) levaram à evolução dos modelos de gestão das organizações, quase sempre revitalizados ou apoiados por sistemas de informações. Nesse contexto, o uso da tecnologia de informação torna-se um fator competitivo importante e desperta nas organizações o sentimento de que mais do que um uso operacional , é necessário que a tecnologia de informação possa ser utilizada sempre aliada a uma necessidade de negócio, auxiliando o alcance dos objetivos e metas da empresa. Desde início da década de 90, muito se têm falado sobre o uso estratégico da tecnologia da informação, o seu papel na administração da inovação de produtos e processos nas organizações e a importância da elaboração dos Planos Diretores de Informática como uma decorrência do planejamento estratégico da organização.

Porém, ao analisarmos o que tem ocorrido na prática organizacional, verificamos que grande parte dos projetos de sistemas de informação não atendem aos seus objetivos iniciais, seja em termos de prazos e orçamentos, quanto em termos de satisfação das metas organizacionais.

Esse quadro não é característico somente da realidade brasileira, o que nos leva a imaginar que a gestão de tais processos de desenvolvimento de sistemas não têm sido conduzida de forma eficaz, apesar da preocupação de alinhamento dos projetos de sistemas com o plano estratégico da organização. Além disso, muitas metodologias de desenvolvimento de sistemas surgiram nos últimos 10 anos e foram anunciadas como a solução para melhorar a taxa de sucesso destes tipos de projeto, porém o enfoque tem sido bem maior no lado técnico da questão e não propriamente nos aspectos envolvidos no gerenciamento de projetos.

Segundo pesquisa realizada em 1995 pelo *Standish Group*¹, nos Estados Unidos, são gastos mais de US\$ 250 bilhões a cada ano em desenvolvimento de 175.000 projetos de aplicações baseadas em tecnologia da informação, com a seguinte classificação de resultados :

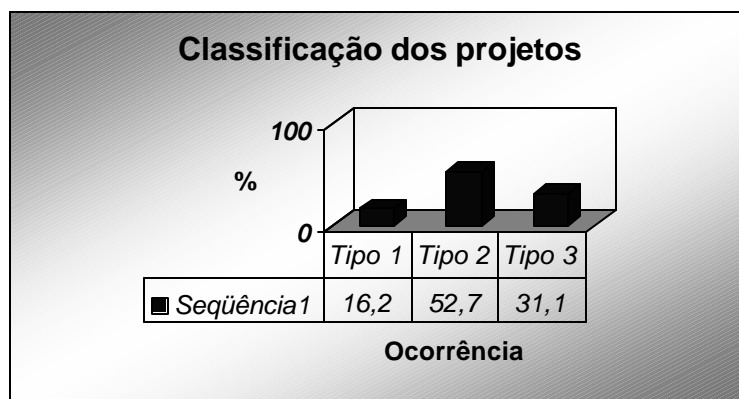


Figura 1. Classificação de projetos segundo pesquisa do Standish Group

- **Tipo 1** : Projetos completados dentro do prazo e do orçamento, com todas as características e funções como inicialmente especificadas;
- **Tipo 2** : Projetos completos e em operação, porém acima do orçamento e do prazo estimado e com várias mudanças de funcionalidade em relação ao inicialmente especificado.
- **Tipo 3** : Projetos cancelados em algum ponto durante o ciclo de desenvolvimento.

¹ The Standish Group é uma organização de pesquisa de mercado e consultoria especializada em software de missão crítica e comércio eletrônico, além de desenvolver técnicas e metodologias baseadas em intensivos estudos acadêmicos aliados com experiência mundial em projetos.

Segundo esse estudo, uma das maiores causas para maiores custos e prazos são os constantes retrabalhos. Os custos para os projetos tipo 2 e 3 superam de 150 a 200% o custo original. A média de custos de projetos entre todas as organizações estudadas é de 189% em relação ao inicialmente estimado.

Para os projetos tipo 2, mais de 25% são completados somente com 25 a 49% das funções e características originalmente especificadas. Em média, somente 61% da especificação inicial é disponibilizada por este tipo de projeto.

O mais importante aspecto deste tipo de pesquisa é tentar descobrir porque os projetos falham. O *Standish Group* entrevistou os gerentes executivos das companhias pesquisadas, obtendo suas percepções sobre as causas do sucesso ou fracasso de cada projeto.

O resultado dessa pesquisa é apresentado abaixo :

Fatores de sucesso de projeto	% de respostas
Envolvimento do usuário	19
Suporte da gerência executiva	16
Clareza no entendimento dos requisitos	15
Planejamento adequado	11
Expectativas realistas	10
Vários pontos de controle dentro de cada fase do projeto (milestones)	9
Competência da equipe	8
Liderança e gerência	6
Visão e objetivos claros	3
Equipe focada nos objetivos e metas do projeto	3

Tabela 1. **Causas de sucesso e fracasso de projeto de sistemas, segundo pesquisa do Standish Group.**

As pesquisas também indicaram que divisões menores das fases do projeto, com liberações de componentes de software mais cedo e mais frequentemente, podem aumentar a taxa de sucesso desse tipo de projeto, pois resultam em um processo iterativo de arquitetura, prototipação, desenvolvimento, teste e implantação de pequenas partes do sistema (mini-ciclos de vida compondo o ciclo de vida do projeto maior). Desta forma, cada componente de software tem uma definição precisa e um conjunto de objetivos claros e realísticos, facilitando o controle e o entendimento da equipe sobre o produto de software que deve ser entregue em cada liberação parcial.

Embora várias pesquisas já tenham sido realizadas sobre o assunto e já se tenha uma estrutura de conhecimento bastante extensa sobre o tema, verificamos que projetos desse tipo ainda apresentam uma baixa taxa de sucesso.

***“We know why projects fail, we know how to prevent their failure –
so why do they still fail ? “***

Martin Cobb

Treasury Board of Canada Secretariat

Ottawa, Canada

Em 1986, Alfred Spector , presidente da Transarc Corporation, escreveu um trabalho comparando a construção de pontes com o desenvolvimento de software. Sua premissa era : *Pontes são normalmente construídas dentro do prazo, do orçamento e atendem o objetivo, ou seja, permanecem sólidas. Por outro lado, o desenvolvimento de software dificilmente tem o mesmo desempenho. Uma das principais razões para o sucesso da construção de pontes é o extremo detalhamento da arquitetura e do desenho do projeto.*

As especificações são definidas e o contratante tem pouca flexibilidade em

mudá-las. Entretanto, com as mudanças constantes e rápidas do ambiente de negócios, uma especificação de software fixa e rígida não é adequada para acomodar mudanças nas práticas de negócios. Portanto, um modelo mais flexível é sempre adotado e tem sido este um dos aspectos alegados para explicar as falhas de desenvolvimento de software.

Porém, há uma diferença entre falhas de software e falhas de construção de pontes, além de 3.000 anos a mais de experiência. Quando uma ponte cai, há investigações detalhadas e vários relatórios sobre as causas da falha. Isto não acontece no desenvolvimento de software, onde as falhas acontecem, são ignoradas e pouco estudadas a cada projeto. Como resultado, talvez os mesmos erros estejam sendo cometidos novamente a cada projeto.

Com o que foi exposto até aqui, procuramos destacar a importância do gerenciamento de projetos de sistemas de informação e da necessidade de se descobrir novas abordagens para o assunto, objetivando uma melhor compreensão dos eventos que influenciam esses projetos e das ações que podem ser adotadas para melhorar sua taxa de sucesso.

2. FORMULAÇÃO DA SITUAÇÃO PROBLEMA E DO PROBLEMA DE PESQUISA

2.1. Delimitação do Problema de Pesquisa

Uma característica marcante de produtos de software é a subjetividade de avaliação dos resultados obtidos com seu uso, melhor dizendo, é a dificuldade de caracterização dos requisitos que o mesmo deve atender para ser considerado finalizado e a mensuração de tais requisitos. No início da década de 1990, foram realizadas três importantes análises sobre o desempenho da engenharia de software². Estas três análises obtiveram a mesma conclusão : A taxa de sucesso de projetos de software é muito baixa. Embora as análises houvessem sido realizadas com diferentes perspectivas, seus resultados levantam alguns aspectos que devem levar a uma maior reflexão :

- ❑ O desenvolvimento de software é altamente imprevisível. Somente 10 % dos projetos de software são entregues com sucesso, dentro do orçamento e prazo estimados;
- ❑ O aspecto gerenciamento é um determinante maior na taxa de sucessos do que os avanços em tecnologia.
- ❑ Os níveis de trabalho inutilizado ou retrabalho são indicativos de um processo imaturo.

Essas três análises fornecem uma boa noção da magnitude do problema que o desenvolvimento de software ainda apresenta para as organizações, compondo uma área importante para estudos e para melhoria do processo de software.

Nesse contexto, nosso interesse de estudo é justamente a análise dos eventos que ocorrem no processo de desenvolvimento de sistemas, procurando

² Consultar *Patterns of Software Systems Failure and Success* [Jones, 1996] , *Chaos* [Standish Group, 1991] e *Report of Defense Science Board Task Force on Acquiring Defense Software Commercially*(Defense Science Board, 1994).

analisar as causas de sucesso ou fracasso de cada iniciativa, identificando os elementos envolvidos e suas respectivas influências para a avaliação final de um projeto desse tipo como mal ou bem sucedido.

Os estudos existentes sobre o tema têm abordado a questão do sucesso de projetos como sendo determinado por características estruturais das organizações e do projeto (formação da equipe, perfil do gerente do projeto, etc).

Estudos mais recentes, tais como o de Boehm (1990) têm abordado a questão do gerenciamento dos riscos de desenvolvimento de software.

2.2. Definição do Problema

Dentre outras questões relacionadas ao tema, o objetivo essencial deste trabalho é manter o foco na criação de um instrumento de medidas objetivas de fatores de risco e sucesso em projetos de sistemas de informação, identificando os componentes mais relevantes de risco e sucesso e analisar as relações de dependência entre os mesmos. De forma resumida, a sentença do problema de pesquisa é :

- Quais são os fatores de risco mais relevantes que influenciam o sucesso de projetos de sistemas de informação e como se caracterizam tais influências (intensidade e sentido) ?

2.3. Importância do estudo

O objetivo deste trabalho é contribuir para o esclarecimento dos eventos críticos que ocorrem em um processo de desenvolvimento de software, de forma a minimizar a incerteza dos resultados esperados.

Não se trata de estabelecer uma metodologia única e padronizada para orientar este tipo de processo, pois todas as metodologias de desenvolvimento de sistemas enfocam muito os aspectos de ciclo de vida e as técnicas de implementação. A premissa do estudo é que o resultado de um projeto é muito mais influenciado por atitudes e ações do gerente do projeto do que por uma burocracia ou estrutura de projeto previamente estabelecida, embora esta possa ter influências sobre os resultados. É justamente nesta necessidade de percepção, julgamento e flexibilidade da ação do gerente de projeto, fazendo uso de uma metodologia adequada de gestão, que pode estar a solução para melhorar a taxa de avaliação de sucesso desse tipo de projeto. Para isso, é fundamental conhecer os fatores de risco sobre os quais os gerentes de projetos devem se antecipar e intervir em cada fase do ciclo de vida do projeto.

Outros resultados esperados deste trabalho são :

- ❑ Analisar os resultados de pesquisas similares e comparar os resultados;
- ❑ Obter indicações de validade dos construtos propostos pela literatura;
- ❑ Obter indicações de ações contribuintes para o sucesso de projetos de sistemas de informação.

Os projetos, assim como qualquer outra organização, podem ser visualizados como uma entidade formada por três componentes básicos : Pessoas, Estrutura (organizacional e metodológica) e Tecnologia, de acordo com o trabalho de Leavitt (1964).

O enfoque da teoria convencional de desenvolvimento de sistemas é baseado fortemente no aspecto tecnologia, não considerando os demais aspectos envolvidos. A complexidade dos projetos atuais de sistemas de informação não pode ser gerenciada apenas com uma análise parcial dos componentes envolvidos. A contribuição esperada para este trabalho é focar a análise da questão também nos demais aspectos (pessoas e estrutura), trazendo novas informações e questionamentos, senão para trazer soluções definitivas, pelo menos para incentivar e recomendar estudos futuros.

A expectativa é que os resultados deste trabalho possam trazer reflexões e orientações para os profissionais que atuam em projetos de sistemas de informações nas organizações, sejam eles de pequeno ou grande porte, uma vez que a pressão por prazos mais curtos e as inovações tecnológicas constantes têm aumentando a complexidade e as dificuldades neste tipo de projeto, tornando maiores os riscos inerentes ao processo e exigindo ações antecipadas no sentido de minimizar os impactos nos resultados do projeto.

2.4. Objetivos da Pesquisa

2.4.1. Principais

- (a) Conceituar e estruturar indicadores de risco e sucesso em projetos de sistemas de informação e elaborar um instrumento de avaliação;
- (b) Identificar os fatores de risco e sucesso mais relevantes em projetos de sistemas de informação, através da análise de diversos aspectos multidisciplinares relacionados ao estudo do gerenciamento de projetos;
- (c) Identificar a intensidade e o sentido de influência de cada fator de risco sobre cada fator de sucesso, através de uma análise de relações de dependência entre os fatores mais relevantes de risco e sucesso de projetos de sistemas de informação;

2.4.2. Secundários

- (d) Validar os fatores de risco e sucesso obtidos bem como as respectivas relações de dependência com outras pesquisas similares;
- (e) Propor ações relacionadas a gerenciamento de riscos que podem ser realizadas por gerentes de projeto no sentido de aumentar as chances de sucesso de projetos de sistemas de informação.

2.5. Justificativas da Pesquisa

A abordagem de gerenciamento de projetos é relativamente moderna sendo caracterizada por novos métodos e adaptação de técnicas de gerenciamento com o propósito de obter um controle melhor dos recursos existentes em uma organização. Os conceitos de gerenciamento de projetos são atualmente aplicados em diversas organizações de diferentes segmentos de mercado tais como : construção, indústria farmacêutica, bancos, hospitais, publicidade, direito, administração pública e tecnologia da informação.

O ritmo de mudanças tanto na tecnologia quanto no mercado tem criado enormes gargalos nas formas organizacionais existentes. As estruturas tradicionais são altamente burocráticas e a experiência tem mostrado que elas não podem responder rapidamente às mudanças no ambiente das organizações. O gerenciamento por projetos tem sido discutido como uma das possíveis alternativas para estruturas organizacionais flexíveis e de fácil adaptação a novas situações do ambiente.

Especificamente na área de tecnologia de informação, parte importante do tempo dos departamentos de sistemas tem sido dedicado à implantação de novos sistemas de informação para apoiar os processos de negócio das organizações na busca contínua por competitividade e lucratividade. Há diversos estudos realizados nos últimos 20 anos sobre projetos de sistemas de informações, com diferentes abordagens e focos de análise, tais como : metodologias de desenvolvimento, alinhamento com o plano estratégico, FCS (fatores críticos de sucesso), formação de equipes de projeto, processos de comunicação em projetos, controle de qualidade em projetos (TQM), estruturas organizacionais, gerenciamento da mudança (enfoque cultural), gerenciamento de riscos, etc.

Toda essa miríade de abordagens caracteriza o enfoque multidisciplinar que necessariamente deve ser realizado sobre o tema.

Contudo devido à profundidade com que cada tema é abordado em cada estudo, torna-se difícil consolidar os resultados obtidos em uma estrutura de conhecimento na qual se torne mais fácil analisar os impactos de cada ação sobre os resultados do projeto.

Os resultados de um projeto são dependentes de complexas interações que ocorrem antes, durante e depois do processo de desenvolvimento. Além disso, as conexões entre causa e efeito podem estar separadas significativamente no tempo e no espaço. Em muitos casos, os resultados de interesse são somente evidentes na conclusão do projeto ou algum tempo depois do encerramento do mesmo. O enfoque de gerenciamento de riscos, bastante utilizado nos últimos anos e já incorporado como um capítulo à parte no corpo de conhecimentos do PMI (Project Management Institute), é uma tentativa de formalizar todos os elementos que devem ser analisados por um gerente de projeto a fim de que ações sejam realizadas de forma preventiva e antecipada (postura pró-ativa) no sentido de influenciar positivamente as chances de sucesso do projeto.

Há necessidade de consolidar todo o conhecimento existente sobre o tema de análise de sucesso em projetos de sistemas de informação e identificar os elementos mais relevantes que influenciam o sucesso de tais projetos. Essa abordagem multidisciplinar e abrangente é a justificativa para a realização desta pesquisa.

O interesse maior está na caracterização das relações de dependência entre fatores de risco e sucesso (ambos obtidos de uma consolidação de definições e conceitos pesquisados na literatura e em estudos anteriores).

3. REFERENCIAL TEÓRICO - CONCEITUAL E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA :

3.1. Referencial Teórico-Conceitual

O referencial teórico-conceitual foi obtido através de uma revisão bibliográfica sobre gerenciamento de projetos (metodologias), desenvolvimento organizacional (processo de mudança), e desenvolvimento de sistemas apoiados em tecnologia da informação (uso da tecnologia na gestão das empresas) .Para fornecer base às definições operacionais e promover reflexões que levem em conta várias abordagens, torna-se necessário um enfoque multidisciplinar, buscando em várias fontes elementos que forneçam subsídios para um estudo em profundidade da questão.

3.2. Revisão Bibliográfica

3.2.1. Definição e propósito de sistemas de informação :

De acordo com YEO (2002), *o termo “Sistemas de Informação” tem sido utilizado para representar uma grande variedade de combinações de hardware de computadores, tecnologia de comunicação e software desenhados para manipular informações relacionadas a um ou mais processos de negócio em uma organização.*

Sistemas de Informação podem ser utilizados para apoiar o trabalho de muitas funções organizacionais, desde aquelas relacionadas às operações administrativas rotineiras (contabilidade, contas a pagar, contas a receber, folha de pagamentos, gerenciamento de pedidos, inventário, programação da produção, etc.) até aquelas relacionadas ao planejamento estratégico da organização. Atualmente, para empresas que atuam no mercado financeiro, turismo ou seguros por exemplo, os sistemas de informação fazem parte do processo de negócio da organização. A implementação de um sistema de informações em uma organização (seja através de desenvolvimento interno específico ou aquisição e

adaptação de um software de mercado) pode ser analisado em três momentos :

- ❑ Desenho e desenvolvimento da solução ;
- ❑ Instalação final e entrega da solução;
- ❑ Uso do sistema na organização.

O estudo de assuntos relativos a Sistemas de Informação é interdisciplinar por natureza, integrando disciplinas relacionadas a tecnologia, administração, psicologia, sociologia, etc. Um sistema de informações é desenhado para ser utilizado e interagir com pessoas, fornecendo capacidade de processamento de dados e provendo informações para suportar as funções de negócio associadas à estratégia, operações, administração e tomada de decisão em uma organização. Neste aspecto relativo a informação, a qual permeia todos os processos de negócio de uma organização, é que está o principal componente de subjetividade relativo a um sistema de informações e que torna problemática a especificação do projeto. A informação tem um significado e um uso para um grupo de pessoas em um contexto específico, provendo para as mesmas o conhecimento para tomar as decisões necessárias. Logo, considera-se que sistemas de Informação têm como objetivo primário informar pessoas (as quais no cenário de tecnologia de informação são conhecidas como usuários) para a realização de ações no cenário de uma organização.

De acordo com LAUDON (1998), *um sistema de informações pode ser definido tecnicamente como um conjunto de componentes interrelacionados que coletam ou recuperam, processam, armazenam e distribuem informação para suportar o controle e a tomada de decisão em uma organização. Além disso, sistemas de informação podem também ajudar gerentes e demais níveis da organização a analisar problemas, visualizar assuntos complexos e criar novos produtos. ... Falando sobre Sistemas de informação baseados em computadores, temos um sistema estruturado e formal que opera em conformidade com regras predefinidas e que não estão sujeitas facilmente a mudanças. ... De uma perspectiva de negócios, um sistema de informações é uma solução gerencial e organizacional, baseada em tecnologia da informação, para atender uma*

necessidade e/ou oportunidade proposta pelo ambiente.

3.2.2. Abordagens Contemporâneas à disciplina de Sistemas de Informação:

Várias perspectivas analisadas na área de sistemas de informação têm demonstrado que o estudo do tema envolve muitas disciplinas, ou seja, não há uma teoria única que prevaleça e consiga abordar todos os aspectos envolvidos. A figura a seguir apresenta as principais disciplinas que contribuem com problemas, formas de questionamento e soluções para o estudo de sistemas de informação :

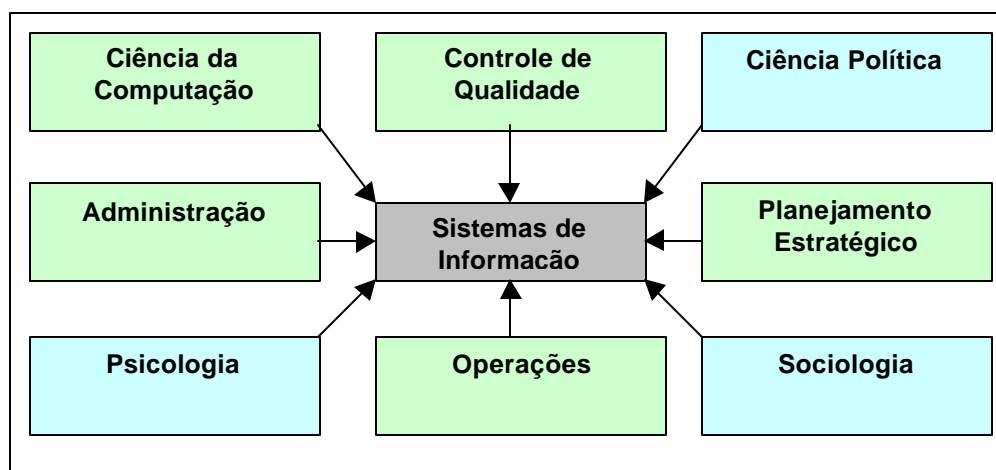


Figura 2. **Disciplinas de conhecimento relacionadas com o estudo de Sistemas de Informação**

De acordo com LAUDON (1988), *em geral, as abordagens possíveis podem ser classificadas em técnicas e comportamentais. Sistemas de Informação são sistemas sócio-técnicos, ou seja, são compostos de máquinas e dispositivos físicos (hardware), interligados por uma lógica de funcionamento (software) que devem interagir com pessoas, logo, são necessárias ações e relacionamentos sociais, intelectuais e organizacionais para que eles trabalhem adequadamente. A abordagem técnica a sistemas de informação enfatiza o uso de modelos normativos e/ou matemáticos, assim como o emprego de tecnologias físicas e capacidades formais desses sistemas. As disciplinas que contribuem para a*

abordagem técnica são : ciência da computação, Administração, operações. ... Uma parte crescente de estudos na área de sistemas de informação preocupa-se com questões e problemas comportamentais, tais como utilização do sistema, implementação, desenho criativo, os quais não podem ser expressados com o uso de modelos normativos empregados na abordagem técnica. A sociologia foca o estudo do impacto de sistemas de informação em grupos de trabalho, organizações e sociedade. A ciência política investiga os impactos políticos e usos de sistemas de informação, enquanto que a psicologia está preocupada com as respostas dos indivíduos aos sistemas de informação, bem como aos modelos cognitivos de raciocínio humano. Embora a abordagem comportamental não ignore completamente o fator tecnológico, o foco da atenção é geralmente nas mudanças de atitudes, políticas organizacionais e de gerenciamento e comportamento.

Nenhuma perspectiva em particular é capaz de tratar a realidade complexa de sistemas de informação. Uma perspectiva sócio-técnica ajuda a evitar uma abordagem puramente tecnológica para o estudo de sistemas de informação.

... Problemas com sistemas de informações – e suas soluções – raramente são totalmente técnicos ou totalmente comportamentais. Isto significa que a tecnologia deve ser incorporada e desenhada de uma forma que atenda as necessidades individuais e da organização. Muitas vezes, a tecnologia deve ser relegada a segundo plano para atender ao aspecto comportamental. Organizações e indivíduos também devem ser incentivados a mudar através de treinamento, aprendizado e mudança organizacional planejada, a fim de que a tecnologia possa funcionar adequadamente e proporcionar os benefícios esperados. ... A implantação de sistemas de informação envolve parte cada vez mais crescente de áreas da organização, portanto o que o negócio da organização será daqui a alguns anos irá depender fundamentalmente do que os sistemas de informação serão capazes de fazer. Isto explica a crescente importância da integração da disciplina de planejamento estratégico com a disciplina de sistemas de informação.

3.2.3. Caracterização de Projetos :

Segundo Maximiano (1997), *projetos são empreendimentos finitos que têm objetivos claramente definidos em função de um problema, oportunidade ou interesse de uma pessoa ou organização. O resultado do projeto é o desenvolvimento da solução ou atendimento do interesse, dentro de restrições de tempo e recursos. Para definir o grau de sucesso do resultado do projeto, é preciso verificar se esses critérios foram atendidos. Não alcançar o objetivo, não realizá-lo dentro do prazo previsto, ou consumir recursos além do orçamento, significa comprometer dimensões importantes do desempenho esperado. Projetos têm um componente de incerteza, que cerca o resultado esperado ou as condições de realização, ou ambos. Quanto maior o grau de desconhecimento, maior a incerteza e o risco.*

Segundo Dinsmore (1993), *projetos são orientados para metas definidas pelos objetivos operacionais ou técnicos que se pretende atingir. São tarefas específicas, singulares, complexas e com recursos limitados, que se compõe de inúmeras tarefas inter-relacionadas.*

Segundo Nicholas (1990), *projetos são atividades temporárias, organizações “ad-hoc” de pessoas, recursos e estruturas que são montadas para atingir um objetivo em um prazo determinado; uma vez que a meta é atingida, a organização é desfeita ou re-configurada para iniciar outro trabalho com outra meta. Projetos geralmente envolvem várias áreas da organização-mãe, uma vez que eles necessitam utilizar conhecimentos e competências de várias especialidades e profissões. A complexidade do projeto geralmente cresce na mesma medida em que cresce a interdependência de tarefas, introduzindo novos e únicos problemas.*

3.2.4. Caracterização de Gerenciamento de Projetos :

Segundo Nicholas (1990), *a atividade de administração de projetos existe desde o início da história, porém os projetos atuais estão sujeitos a uma grande complexidade técnica e requerem grande diversidade de conhecimentos e habilidades. Os gerentes de projeto estão enfrentando problemas e cada vez mais novos desafios de como dirigir grandes organizações temporárias sujeitas a recursos e prazos limitados em um ambiente de incerteza crescente. Para lidar com estas novas e complexas atividades sujeitas à incerteza, novas formas de organizações e práticas de gerenciamento de projeto estão sendo desenvolvidas.*

Segundo Dinsmore (1993), *a disciplina de gerenciamento de projetos teve como origem os trabalhos do U.S. Department of Defense major weapons systems development, as missões espaciais da NASA e os trabalhos de construção e manutenção de grandes obras executadas na Europa. A magnitude e a complexidade desses esforços foram a força motivadora para a pesquisa de ferramentas que auxiliassem o planejamento e o gerenciamento, a tomada de decisão e controle de todas as atividades envolvidas em projetos. Há um conceito generalizado de que o gerenciamento de projetos consiste na aplicação de técnicas de PERT (Program Evaluation and Review Technique), CPM (critical path method), ou outros métodos de divisão do projeto em atividades e tarefas. Uma visão mais realista é que estes aspectos de divisão e sequenciamento de atividades (também chamado WBS – Work Breakdown Structure) representam apenas uma pequena parte do gerenciamento de projetos.*

Uma importante forma de visualizar o gerenciamento de projetos é entendê-lo como o gerenciamento da mudança. O gerenciamento de operações pode ser caracterizado como a administração da rotina operacional. Os executivos tendem a estar preocupados com a implantação de uma nova operação (projeto) para implementar uma estratégia organizacional. Assim que o projeto é finalizado

(transformando-se em operação), a preocupação se desloca para a manutenção da operação em um modo eficiente e contínuo. O gerenciamento técnico, por sua vez, tende a focar a teoria, tecnologia, a prática em determinado campo técnico, fatores de segurança no desenho, procedimentos de verificação e outros aspectos. O gerenciamento de projeto é então, a interface entre o gerenciamento geral, o gerenciamento de operações o gerenciamento técnico, que integra os aspectos de todos os projetos e leva o projeto à sua realização.

O PMI (Project Management Institute) promoveu a iniciativa de sistematizar o conhecimento acumulado sobre a disciplina gerenciamento de projetos, com o objetivo de criar uma estrutura reconhecida e independente de conhecimento que levasse a uma maior profissionalização das práticas aplicadas nesse setor. A motivação para esse trabalho surgiu da constatação de que os principais aspectos do gerenciamento de projetos derivam das seguintes constatações :

- a) Diferenças de percepções individuais dos envolvidos em projetos (mesmo sobre o mesmo evento);*
- b) Diferenças entre experiências e resultados obtidos (mesmo para projetos similares);*
- c) Diferenças entre os projetos (em termos de parâmetros tais como tamanho , complexidade, indústria, tecnologia, tipo de projeto, etc);*
- d) Visão limitada dos aspectos envolvidos na disciplina por parte das pessoas envolvidas em gerência de projetos.*

Segundo Dinsmore (1993) , desse trabalho surgiu o PMBOK (1981), que não considera o gerenciamento de projetos como um sub-conjunto do gerenciamento geral, como costuma ser abordado pelas escolas de administração e negócios. A figura 3 demonstra que o gerenciamento de projetos pode ser considerado como uma área de conhecimento específica, com algumas intersecções com as demais áreas de conhecimento em administração :



Figura 3. **Interseção da área de Gerenciamento de Projetos com outras áreas de conhecimento**

O PMI procura sempre manter atualizado o PMBOK com as últimas pesquisas e resultados encontrados no setor. Na edição de 2001, podemos encontrar a seguinte estrutura em que se divide atualmente o estudo do gerenciamento de projetos :

a) Funções básicas de gerenciamento de projetos :

1. Gerenciamento de escopo e de requisitos
2. Gerenciamento da qualidade
3. Gerenciamento de tempo (prazo)
4. Gerenciamento de custo

b) Funções integrativas de gerenciamento de projetos :

1. Gerenciamento dos riscos
2. Gerenciamento de recursos humanos
3. Gerenciamento de contratos e fornecedores
4. Gerenciamento da comunicação

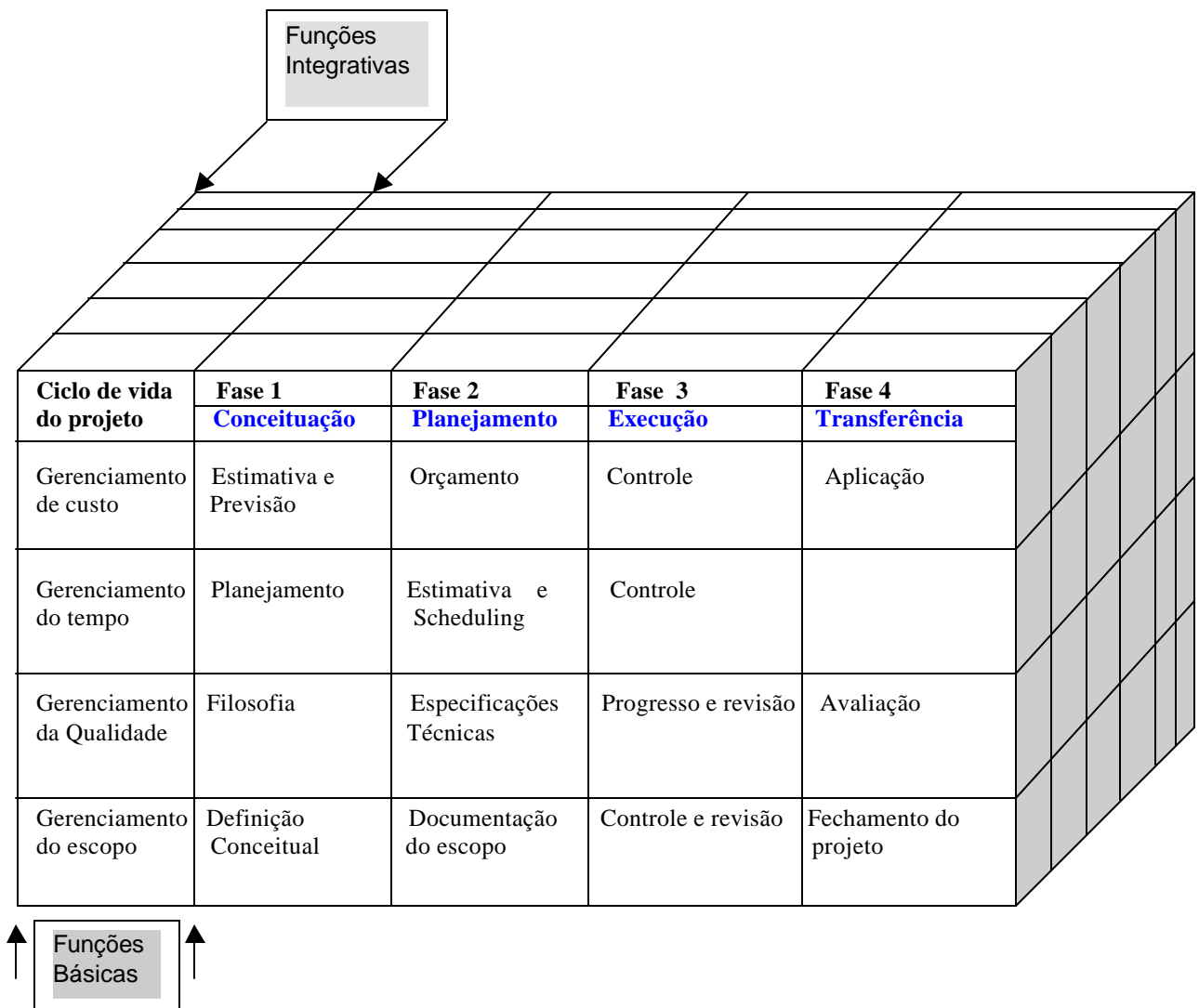


Figura 4. Funções básicas e integrativas em gerenciamento de projetos

Conforme apresentado na figura 4, o gerenciamento de projetos pode ser analisado segundo várias perspectivas. Vamos detalhar melhor uma das dimensões relacionada à função integrativa denominada **Gerenciamento de Risco**. Segundo Disnmore (1993), *este processo consiste na arte de identificar, analisar e responder aos fatores de risco ao longo do ciclo de vida de um projeto, no sentido de atender da melhor forma os objetivos do projeto. Isto inclui também a análise de riscos associados com o produto depois que o ciclo de vida está*

completo. O termo gerenciamento de risco tende a ser compreendido usualmente como controle de eventos. Ao contrário, o gerenciamento de risco deve ser entendido como uma preparação para se antecipar à ocorrência do fator de risco, em vez de simplesmente reagir ao seu acontecimento. Posto isso, é possível identificar planos e ações alternativas e selecionar as mais adequadas para os objetivos do projeto. Gerenciamento de risco é o processo formal onde os fatores de risco são sistematicamente identificados, avaliados e minimizados. Estas ações correspondem a um planejamento de resposta e podem incluir ações defensivas, minimização dos efeitos dos fatores de risco e planos de contingência.

3.2.5. Gerenciamento de Projetos do ponto de vista da Engenharia de Software :

Segundo Dinsmore (1993), *Engenharia de software* é o termo aplicado a todos os aspectos que envolvem processamento de informações, desenvolvimento de sistemas e manutenção. O termo Engenharia é empregado para indicar que os procedimentos utilizados em projetos de software são considerados como métodos científicos em vez de aleatórios. O estudo do gerenciamento da engenharia de software é dividido nas dimensões de pessoas e procedimentos. A dimensão procedimental pode ser dividida em atividades relacionadas à construção do sistema em si e em atividades relacionadas ao gerenciamento do projeto.

As melhores habilidades em gerenciamento de projetos, por si só, não garantem a inexistência de resultados deficientes, ou seja, é necessário também um nível adequado de competência técnica. Se o projeto atende os prazos e os custos, mas resolve o problema errado, ele não será útil para a organização. Entretanto, para que os planejadores entendam os produtos (finais e intermediários) que devem ser entregues, é necessária uma compreensão das fases do desenvolvimento do projeto.

Embora os processos e fases específicas possam mudar de acordo com a indústria e a organização, o PMI recomenda as seguintes seis fases para projetos envolvendo alta tecnologia :

Fase I – Desenvolvimento conceitual e pré-projeto

- ❑ *Identificar a necessidade do novo produto ou serviço;*
- ❑ *Geração de idéias;*
- ❑ *Estudo da tecnologia;*
- ❑ *Conduzir experimentos para testar a efetividade da solução;*
- ❑ *Consideração de questões éticas;*
- ❑ *Seleção da alternativa mais promissora;*
- ❑ *Conduzir uma análise de negócio;*
- ❑ *Definir o projeto e a proposta;*
- ❑ *Obter aprovação do patrocinador e da gerência para prosseguir.*

Fase II – Estabelecimento da organização do projeto

- ❑ *Definir o líder do projeto;*
- ❑ *Preparar o plano do projeto e a programação de atividades;*
- ❑ *Determinar os recursos necessários;*
- ❑ *Preparar um desenho preliminar;*
- ❑ *Estimar o custo do projeto;*
- ❑ *Refinar o business case;*
- ❑ *Obter aprovação do patrocinador e da gerência para prosseguir.*

Fase III – Definição da viabilidade :

- ❑ *Definir as necessidades da equipe de projeto;*
- ❑ *Recrutar e organizar a equipe de projeto;*
- ❑ *Considerar uma análise de qualidade, confiabilidade, valor e dificuldade de execução;*
- ❑ *Refinar o business case;*

- ❑ *Analisar problemas potenciais e análise de risco;*
- ❑ *Finalizar o desenho e o business case;*
- ❑ *Obter aprovação do patrocinador e da gerência para prosseguir.*

Fase IV – Desenvolvimento

- ❑ *Modificar o desenho (se necessário);*
- ❑ *Refinar estimativas de custo e atualizar business case;*
- ❑ *Conduzir testes de uso;*
- ❑ *Rever processo de desenvolvimento se necessário;*
- ❑ *Obter aprovação do patrocinador e da gerência para prosseguir.*

Fase V – Produção / implementação

- ❑ *Instalar;*
- ❑ *Produzir lote piloto;*
- ❑ *Certificar a qualidade do produto;*
- ❑ *Treinar todos os envolvidos*
- ❑ *Obter aprovação do patrocinador e da gerência para anunciar o produto, iniciar produção e serviço;*

Fase VI – Encerramento do projeto

- ❑ *Avaliar aceitação do produto ou serviço;*
- ❑ *Resolver problemas iniciais;*
- ❑ *Documentar o projeto;*
- ❑ *Desfazer o time do projeto.*

Ainda segundo o autor, *embora algumas atividades das fases acima não sejam adequadas especificamente para desenvolvimento de software, é importante ressaltar a necessidade de mudança na abordagem das organizações para o desenvolvimento de software. Em projetos envolvendo tecnologia, pelo menos 60 % do tempo deve ser gasto antes que a fase de desenvolvimento se inicie. Porém, a simples introdução de conceitos de gerenciamento e a divisão do*

projeto em fases são um bom começo, mas não resolvem o problema. O uso das disciplinas, metodologias e técnicas de desenvolvimento não garantem automaticamente o sucesso do projeto.

Em virtude da motivação exposta acima, torna-se necessário verificar como as modernas metodologias de desenvolvimento abordam o processo de desenvolvimento de software.

3.2.6. Processo de Desenvolvimento de Software :

Segundo Whitten (1995) várias organizações de desenvolvimento de software não tem uma visão clara de como deveria ser um processo definido, reproduzível e previsível de desenvolvimento. Sem um processo disciplinado, há um aumento significativo do risco em prever e controlar fatores críticos tais como custo, duração e qualidade. Cabe aqui examinar o que significa o termo processo antes de passar à definição das etapas que devem compor um processo de desenvolvimento de software. Um processo pode ser definido como uma abordagem sistemática que é realizada para atingir um objetivo específico. No contexto de desenvolvimento de software, um processo é definido como um conjunto ordenado de atividades que, após serem completadas, resultam em um produto que é entregue ao cliente.

*Cada atividade ou etapa do processo, possui entradas e saídas definidas. As entradas para cada atividade definem as condições que devem ser satisfeitas antes da atividade começar. Da mesma forma, as saídas da atividade definem as condições que devem ser satisfeitas antes da atividade ser considerada finalizada. Um exemplo de uma atividade é : **Executar teste**.*

As condições de entrada seriam :

- Um plano completo e aprovado de teste deve estar disponível;*
- Todos os procedimentos de teste devem estar definidos;*
- Os pré-requisitos de software e hardware devem estar instalados;*
- O produto intermediário da fase anterior (código de programação) deve*

estar disponível.

As condições de saída seriam :

- ❑ *Todos os procedimentos de teste foram executados com sucesso;*
- ❑ *Todos os problemas identificados foram resolvidos.*

Ainda segundo Whitten (1995) , devem ser seguidos os seguintes passos para definir e implementar um processo de desenvolvimento de software :

- ❑ *Identificar o modelo de desenvolvimento mais adequado para as necessidades da organização e do projeto;*
- ❑ *Identificar as atividades;*
- ❑ *Identificar o relacionamento entre as atividades;*
- ❑ *Documentar as informações relevantes para cada atividade;*
- ❑ *Documentar como adaptar o processo de acordo com as características de cada projeto;*
- ❑ *Documentar como contribuir com melhorias do processo;*
- ❑ *Obter aprovação do processo;*
- ❑ *Usar e melhorar continuamente o processo*

Há várias alternativas de modelos de desenvolvimento de software disponíveis, embora grande parte seja variação de alguns modelos básicos (Code-and-fix, Waterfall, Incremental, interativa) . É importante que esses modelos sejam escolhidos ou adaptados de acordo com o seguintes fatores :

- ❑ *Complexidade do produto;*
- ❑ *Tamanho do projeto;*
- ❑ *Grau em que os requisitos estão documentados e entendidos;*
- ❑ *Necessidade ou urgência da disponibilidade das funções do produto;*
- ❑ *Necessidade de envolvimento do cliente durante o desenvolvimento;*
- ❑ *Cliente único ou múltiplos clientes;*
- ❑ *Software de desenvolvimento e ferramentas de gerenciamento de projeto;*
- ❑ *Nível de qualidade especificada para o produto;*
- ❑ *Experiência e qualificação dos membros do projeto, incluindo o*

gerenciamento;

- ❑ *Proximidade física dos membros do projeto;*
- ❑ *Quantidade de locações e organizações envolvidas;*
- ❑ *Quantidade de produtos integrados a serem desenvolvidos;*
- ❑ *Maturidade da tecnologia utilizada;*
- ❑ *Magnitude das mudanças antecipadas durante o desenvolvimento.*

De acordo com Royce (1998), a maioria dos textos sobre engenharia de software apresentam o modelo **Waterfall** como o princípio básico do processo de desenvolvimento tradicional de software.

A grande maioria das organizações têm utilizado este modelo, muitas vezes ignorando completamente a sua teoria. Em 1970, Winston Royce² elaborou um resumo dos principais pontos característicos da filosofia de desenvolvimento convencional de software :

- ❑ *Há duas etapas básicas no processo de desenvolvimento de software : análise e codificação. Ambas envolvem um trabalho criativo que contribui diretamente para a qualidade do produto final.*
- ❑ *Para melhor gerenciar e controlar a liberdade de criação associada com o processo de desenvolvimento, foram introduzidas outras etapas, as quais suplementam as etapas de análise e codificação :*
 - *Requisitos de sistema*
 - *Requisitos de software*
 - *Análise*
 - *Projeto*
 - *Codificação*
 - *Teste*

² Winston Royce apresentou um trabalho chamado “*Managing the Development of Large Scale Software Systems*” , no qual identificou que o modelo Waterfall era o mais utilizado pelas organizações.

- *Operação*

Cada etapa de projeto deve ser executada sequencialmente, com documentação e aprovação formal antes de ser iniciada a próxima etapa. Segundo Royce (1998), *a estrutura básica descrita neste modelo é arriscada e propensa a falhas. A fase de teste que ocorre no final do ciclo de desenvolvimento é o primeiro evento que trata de experimentar o que foi analisado e codificado. As mudanças de projeto resultantes a partir desta fase são provavelmente difíceis de serem implementadas, assim como mudanças nos requisitos iniciais.*

No trabalho apresentado por Royce , é defendido um modelo iterativo, dividido nas seguintes etapas :

- *Estágio de Engenharia*
 - *Concepção (idéia)*
 - *Elaboração (arquitetura)*
- *Estágio de produção*
 - *Construção (produtos parciais e testes)*
 - *Transição (produtos finais)*

Este modelo é baseado em dez princípios que suportam essa nova abordagem :

- I. O processo deve ser focado em obter o mais rápido possível a arquitetura do sistema;*
- II. Estabelecer um processo iterativo de ciclo de vida, que procure reduzir o risco a cada interação;*
- III. Os métodos de desenvolvimento devem ser adaptados de forma a permitir um desenvolvimento baseado em componentes;*
- IV. Estabelecer um ambiente de gerenciamento de mudança;*
- V. Utilizar procedimentos e ferramentas que permitam automatizar o processo de desenvolvimento (especificações, modelos, códigos de programa, casos de teste, etc) ;*
- VI. Capturar e registrar a arquitetura e os demais artefatos de desenvolvimento (modelos, representações gráficas, etc) em uma notação baseada em*

modelos ;

- VII. *Utilizar uma abordagem baseada em demonstrações dos produtos intermediários do projeto para avaliar os modelos, de forma a melhorar o entendimento e eliminar defeitos de arquitetura ou de projeto o quanto antes;*
- VIII. *Planejar liberações de produtos intermediários para serem testados em grupos de diferentes cenários de funcionamento, aumentando o nível de detalhes a cada novo teste;*
- IX. *Definir métricas e instrumentos para avaliar objetivamente a qualidade do produto sendo desenvolvido.*
- X. *Estabelecer um processo que seja configurável de acordo com as necessidade de cada aplicação / projeto, porém mantendo a linha básica de padrões de controle.*

Na tabela 2 , são apresentadas comparações entre o processo convencional de desenvolvimento de software e a nova abordagem proposta pelo modelo iterativo:

Processo convencional (10 principais riscos)	Impactos	Processo Iterativo (resolução intrínseca do risco)
1) <i>Identificação tardia de mudanças , re-trabalho excessivo</i>	Qualidade, Custo , Prazo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Abordagem de foco na arquitetura inicial</i> ➤ <i>Desenvolvimento iterativo</i> ➤ <i>Gerenciamento da mudança</i> ➤ <i>Processo de identificação e tratamento de riscos</i>
2) <i>Conflitos entre membros da equipe</i>	Qualidade Custo Prazo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Interações são incentivadas desde o início do projeto para evitar conflitos de entendimento</i> ➤ <i>Planejamento e gerenciamento confiáveis</i>
3) <i>Recursos de desenvolvimento inadequados</i>	Custo , Prazo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Ambientes com modelos de desenvolvimento modernos e eficientes</i> ➤ <i>Ambiente de desenvolvimento</i>

		<i>integrado</i> ➤ <i>Metodologia de desenvolvimento com modelos integrando todas as fases do ciclo de vida</i> ➤ <i>Uso de ferramentas como apoio às metodologias</i>
4) <i>Conflitos e choques de interesses entre os envolvidos no projeto (stakeholders)</i>	<i>Custo, Prazo</i>	➤ <i>Revisões de projeto baseadas em demonstrações</i> ➤ <i>Requisitos e testes baseados em casos</i>
5) <i>Inserção de tecnologia necessária</i>	<i>Custo, Prazo</i>	➤ <i>Abordagem focada na arquitetura inicial</i> ➤ <i>Desenvolvimento baseado em componentes</i>
6) <i>Lentidão e falta de objetividade no levantamento de requisitos</i>	<i>Custo, Prazo</i>	➤ <i>Desenvolvimento iterativo</i> ➤ <i>Modelagem baseada em casos</i> ➤ <i>Revisão baseada em demonstrações</i>
7) <i>Interrupções na fase análise</i>	<i>Prazo</i>	➤ <i>Revisão baseada em demonstrações</i> ➤ <i>Requisitos e testes baseados em casos</i>
8) <i>Desempenho inadequado da aplicação</i>	<i>Qualidade</i>	➤ <i>Avaliação de desempenho baseada em demonstrações</i> ➤ <i>Verificação antecipada do desempenho da arquitetura</i>
9) <i>Ênfase excessiva em documentações em forma de texto e burocracia de aprovação</i>	<i>Prazo</i>	➤ <i>Avaliação baseada em demonstrações</i> ➤ <i>Controle objetivo de qualidade</i>
10) <i>Desenvolvimento de funcionalidades inadequadas</i>	<i>Qualidade</i>	➤ <i>Desenvolvimento iterativo</i> ➤ <i>Desenvolvimento de protótipos, liberações incrementais</i>

Tabela 2. **Comparação entre o processo convencional e a abordagem do modelo iterativo de desenvolvimento de software**

A estrutura de gerenciamento apresentada acima não é revolucionária; numerosos projetos têm praticado algumas dessas disciplinas há alguns anos.

Entretanto, muitas das técnicas e disciplinas sugeridas acima somente serão efetivas se forem utilizadas de forma integrada, necessitando para tal uma mudança de paradigma no gerenciamento de sistemas. Essa mudança deve ser conduzida por gerentes de projetos que exerçam uma liderança de fato, já que sempre existirá uma resistência à mudança por parte de todos os envolvidos em projetos desse tipo, (stakeholders) mesmo que as vantagens pareçam claras, os argumentos sejam objetivos e lógicos. Essa transição para um processo moderno de desenvolvimento de software tem que ser trabalhada em todos os princípios descritos acima, de forma que seja aumentada a chance de sucesso desses projetos.

Segundo Karolak (1996), o desenvolvimento de software é uma atividade intelectual e, portanto, difícil de gerenciar. Considerando que a maioria das pessoas não pensam exatamente da mesma forma, há a tendência de ocorrer problemas de comunicação, entendimento e integração dos esforços individuais, bem como uma dificuldade de identificar e resolver problemas. A forma como essas incertezas são trabalhadas durante o projeto constituem o risco. O problema de grande parte das metodologias de desenvolvimento propostas é que elas não trabalham o risco de forma adequada. Elas não identificam antecipadamente os riscos do projeto. Sem o conhecimento dos conceitos de gerenciamento do riscos de projetos, a habilidade para identificar, planejar, avaliar, minimizar e prever riscos é quase impossível. Os riscos operacionais e estratégicos são diferenciados em cada desenvolvimento de software e devem estar relacionados entre si. O gerenciamento de risco deveria ser estruturado ao longo de cada fase do ciclo de vida do projeto, de forma que seja possível abordar tanto os aspectos estratégicos quanto operacionais.

Segundo Chittister (1993), risco técnico de software pode ser definido como a medida da probabilidade e severidade dos efeitos adversos intrínsecos no processo de desenvolvimento de software que não atendem as funções especificadas e os requisitos de performance.

Segundo Zmud (1980), Cafasso (1984) and Jiang et al. (1996), *os riscos inerentes ao processo de desenvolvimento de software incluem usuários não-motivados ou comprometidos, vários usuários e desenvolvedores, rotatividade da equipe, falta de habilidade para definir requisitos, falta de gerenciamento, falta de experiência dos usuários, entre outros.*

De acordo com Zmud (1980), *para evitar as altas taxas de falhas em projetos de desenvolvimento de software, é necessário identificar os fatores de risco para o sucesso desse tipo de projeto.* Foi demonstrado por Zmud (1980) *que o tamanho do projeto, a mudança de tecnologia, o grau de novidade da área de aplicação e rotatividade de pessoal da equipe poderiam influenciar significativamente o sucesso do desenvolvimento de sistemas de informação.*

Anderson et al. (1979) afirmaram que *a falta de competência da equipe na aplicação e na tarefa, usuários não comprometidos, falta de gerenciamento e apoio da diretoria e conflitos de pontos de vista entre os desenvolvedores e os usuários poderiam determinar o resultado dos esforços do desenvolvimento do projeto.*

Boehm (1990), recomendou *que os gerentes de projeto evitem as seguintes situações de desenvolvimento de software : orçamentos e cronogramas irrealistas, interfaces inadequadas com usuários, funções incorretas de software, um comportamento contínuo de mudanças de requisitos e desmotivação da equipe.*

Mais recentemente, Jiang et al. (1996) identificaram *um conjunto de fatores críticos de sucesso para o desenvolvimento de sistemas, incluindo metas claras e bem definidas, suporte da diretoria, recursos suficientes, competência dos membros da equipe e comunicação adequada.*

Barki et al (1993) propuseram um construto para medida do risco de um projeto, baseado nos seguintes fatores :

(1) *Novidade da tecnologia;*

- (2) *Tamanho do projeto;*
- (3) *Falta de habilidades de comportamento da equipe ;*
- (4) *Falta de conhecimento da equipe em relação à tarefa;*
- (5) *Falta de conhecimento da equipe em relação ao processo de desenvolvimento;*
- (6) *Falta de suporte ao usuário;*
- (7) *Recursos insuficientes;*
- (8) *Falta de clareza na definição de papéis dos membros da equipe;*
- (9) *Complexidade da aplicação;*
- (10) *Falta de experiência do usuário.*

Há uma vasta literatura sobre o processo de avaliação e gerenciamento de risco de software, porém grande parte da mesma aborda teorias e metodologias que não possuem uma experimentação prática e uma operacionalização reconhecidamente testada. O SEI (Software Engineering Institute) desenvolveu uma abordagem de tratamento de risco que já vem sendo utilizada em várias organizações.

De acordo com Higuera et al. (1996), *o segredo para o gerenciamento efetivo do risco é um trade-off entre o custo de prevenção ao risco e os custos potenciais dos efeitos do risco. As metodologias de gerenciamento de risco de software possuem três objetivos fundamentais :*

- I. Prevenção ao risco;*
- II. Correção e minimização do risco;*
- III. Minimizar falhas do sistema.*

Ainda segundo Higuera, para atingir esses objetivos, há sete princípios de gerenciamento de risco que podem ser aplicados :

1. Visão compartilhada do produto

- *Baseada em propósito comum e comprometimento*
- *Foco em resultados.*

2. Trabalho de equipe

- *Uso integrado de talentos, habilidade e conhecimento*

3. Perspectiva sistêmica

- *Reconhecimento do valor potencial da oportunidade e o impacto potencial do atraso, do custo excessivo ou não atendimento das especificações.*

4. Visão abrangente

- *Identificação de incertezas, antecipação de resultados potenciais.*

5. Comunicação aberta

- *Encorajar o livre fluxo de informações em todos os níveis do projeto.*

6. Gerenciamento integrado

- *Tornar o gerenciamento de risco parte integrante do gerenciamento de projetos;*
- *Adaptar os métodos e ferramentas de gerenciamento de risco para a estrutura e cultura da organização.*

7. Processo contínuo

- *Manutenção de vigilância constante sobre os fatores potenciais de risco;*
- *Identificar e gerenciar riscos de forma contínua através de todas as fases do ciclo de vida do projeto.*

Segundo Higuera et al. (1996), o gerenciamento de risco de software trata de duas classes de funções : aquisição de software e desenvolvimento de software. Iremos abordar neste trabalho somente o aspecto de desenvolvimento. Ainda segundo o autor acima, a necessidade de gerenciar o risco aumenta com a complexidade do sistema, conforme mostra a figura 5 :

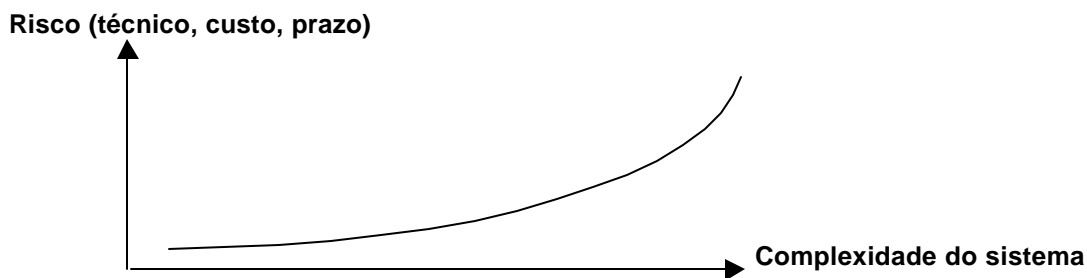


Figura 5. **Relação entre risco e complexidade do sistema**

Segundo Higuera et al. (1996), os riscos são inerentes em qualquer

atividade de desenvolvimento de software. As abordagens existentes para gerenciamento do risco tendem a ser ad-hoc, não documentadas, incompletas e dependentes da experiência e da orientação ao risco das pessoas-chave do projeto. Além disso, a comunicação dos riscos de desenvolvimento de projeto é pobre, incompleta ou inexistente. O paradigma da SEI sobre gerenciamento de risco é apresentado na figura 6 :

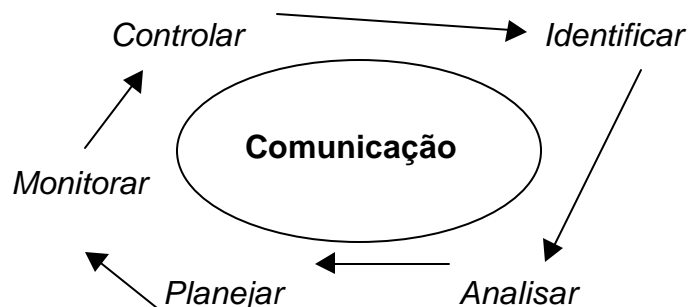


Figura 6. Abordagem para gerenciamento de risco em projetos, proposta por Higuera

A comunicação é localizada no centro do modelo, porque é através deste meio que a informação flui e geralmente, este é o maior obstáculo para o gerenciamento de risco. A seguir, uma breve descrição de cada componente do modelo :

- **Identificar** : Antes que os riscos possam ser gerenciados, eles devem ser identificados. A identificação procura trazer à tona os riscos antes que eles se tornem problemas e afetem negativamente o projeto.
- **Analisar** : Análise é a conversão dos dados sobre o risco em informação para tomada de decisão. A análise permite que o gerente do projeto trabalhe adequadamente os riscos do projeto.
- **Planejar** : O planejamento transforma os riscos em decisões e ações (presente e futuro). Envolve o desenvolvimento de ações para tratar riscos específicos, priorizar as ações de risco e criar um plano de gerenciamento integrado.
- **Monitorar** : Consiste no monitoramento da situação dos riscos e ações tomadas para minimizá-los, utilizando métricas apropriadas de risco.
- **Controlar** : O controle do risco corrige os desvios em relação às ações

planejadas e deve estar embutido em todas das fases do gerenciamento do projeto.

- **Comunicar** : Para serem analisados e gerenciados corretamente, os riscos devem ser comunicados em todos os níveis da organização do projeto.

No trabalho de CARR et al. (1993), é descrito um método para facilitar a identificação sistemática e repetitiva de riscos associados com o desenvolvimento de um projeto e software. Este método, segundo o autor, *foi derivado da literatura e experiências prévias e foi testado em projetos de desenvolvimento de software em organizações públicas e privadas. O método é baseado na taxonomia⁴ da SEI (Software Engineering Institute), que classifica o desenvolvimento de software em três níveis : classe, elemento e atributo. O método é baseado em três fontes de informação: a primeira é baseado na literatura sobre assunto, especialmente no trabalho de Boehm (1990), a segunda tem origem na experiência da SEI em apoiar o processo de desenvolvimento de software em setores civis e militares. A terceira fonte é a análise dos dados de campo e alguma revisão da literatura usando ferramentas de processamento de texto para obter uma terminologia para o desenvolvimento de software.*

Segundo CARR et al. (1993) *essa taxonomia provê uma estrutura para organizar e estudar em profundidade as questões sobre gerenciamento de software, tanto técnicas quanto as não-técnicas. Essa taxonomia é organizada em três dimensões :*

- *Engenharia de produto : Os aspectos técnicos do trabalho a ser executado.*
- *Ambiente de desenvolvimento : Os métodos, procedimentos e ferramentas usadas para desenvolver o produto.*
- *Restrições : Fatores operacionais, organizacionais e contratuais a que o desenvolvimento de software está sujeito, mas que estão geralmente fora do controle da gerência do projeto.*

⁴ Taxonomia é uma estrutura que divide um corpo de conhecimento e define os relacionamentos entre as partes. Ela é utilizada para classificação e entendimento do corpo de conhecimento. Ver IEEE – Software Engineering Standards Collection, IEEE-STD-610.12, 1990.

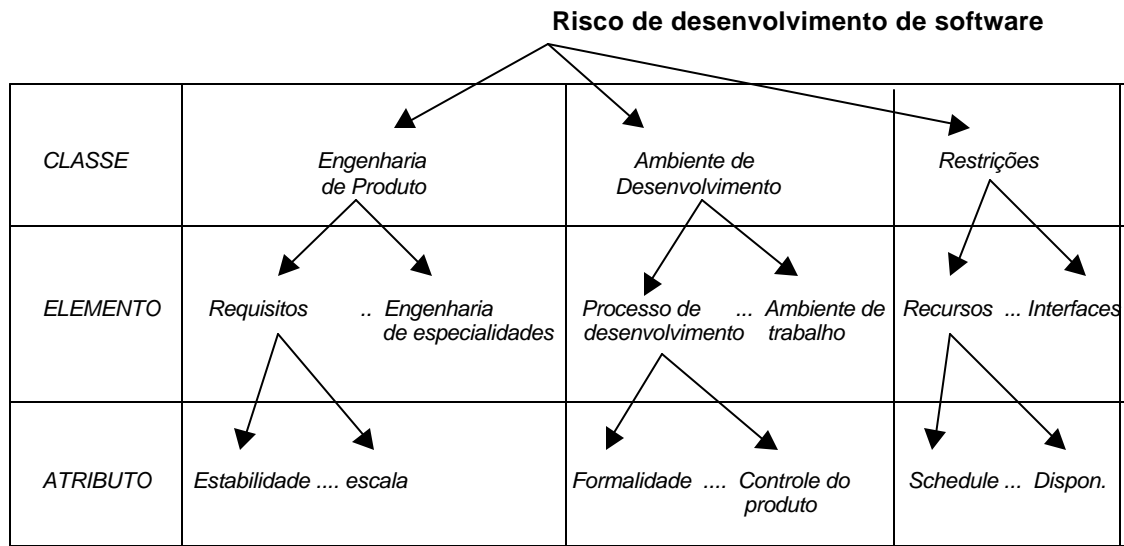


Figura 7. Taxonomia proposta pela SEI para gerenciamento de projetos de software

De acordo com o trabalho da SEI, a tabela abaixo apresenta uma breve descrição da taxonomia nos níveis de classe e elemento :

Classe : Engenharia de produto

Elemento	Descrição	Atributos
<input type="checkbox"/> <i>Requisitos</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A definição do que o software deve fazer, as necessidades que devem ser atendidas. Este elemento também trata da viabilidade do desenvolvimento e da dimensão do esforço. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Estabilidade</i> ✓ <i>Medida de completude</i> ✓ <i>Clareza</i> ✓ <i>Validade</i> ✓ <i>Viabilidade</i> ✓ <i>Precedentes</i> ✓ <i>Escala</i>
<input type="checkbox"/> <i>Desenho</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A tradução dos requisitos em uma arquitetura efetiva, dentro das restrições operacionais e do projeto. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Funcionalidade</i> ✓ <i>Dificuldade</i> ✓ <i>Interfaces</i> ✓ <i>Performance</i> ✓ <i>Testabilidade</i> ✓ <i>Restrições de hardware</i> ✓ <i>Adaptabilidade da solução</i>

<input type="checkbox"/> <i>Código e unidade de teste</i>	<input type="checkbox"/> <i>A tradução dos desenhos do software em código que satisfaça os requisitos de cada componente de software.</i>	<input checked="" type="checkbox"/> <i>Viabilidade</i> <input checked="" type="checkbox"/> <i>Teste</i> <input checked="" type="checkbox"/> <i>Codificação / implementação</i>
<input type="checkbox"/> <i>Integração e teste</i>	<input type="checkbox"/> <i>A integração das unidades em um sistema efetivo e a certificação de que o produto de software se comporta conforme o esperado.</i>	<input checked="" type="checkbox"/> <i>Ambiente</i> <input checked="" type="checkbox"/> <i>Produto</i> <input checked="" type="checkbox"/> <i>Sistema</i>
<input type="checkbox"/> <i>Engenharia de especialidades</i>	<input type="checkbox"/> <i>Requisitos de produto ou atividades de desenvolvimento que devem possuir conhecimento especializado.</i>	<input checked="" type="checkbox"/> <i>Facilidade de manutenção</i> <input checked="" type="checkbox"/> <i>Confiabilidade</i> <input checked="" type="checkbox"/> <i>Segurança</i> <input checked="" type="checkbox"/> <i>Fatores humanos</i> <input checked="" type="checkbox"/> <i>Especificações</i>

Classe : Ambiente de Desenvolvimento

Elemento	Descrição	Elementos
<input type="checkbox"/> <i>Processo de desenvolvimento</i>	<input type="checkbox"/> <i>Definição, planejamento, documentação, adequabilidade, padronização e comunicação dos métodos e procedimentos usados para definir o produto.</i>	<input checked="" type="checkbox"/> <i>Formalidade</i> <input checked="" type="checkbox"/> <i>Adequabilidade</i> <input checked="" type="checkbox"/> <i>Controle do processo</i> <input checked="" type="checkbox"/> <i>Familiaridade</i> <input checked="" type="checkbox"/> <i>Controle do produto</i>
<input type="checkbox"/> <i>Sistema de desenvolvimento</i>	<input type="checkbox"/> <i>Ferramentas e equipamento de suporte usado em desenvolvimento do produto, como ferramentas CASE (computer-aided software engineering), simuladores, compiladores e computadores.</i>	<input checked="" type="checkbox"/> <i>Capacidade</i> <input checked="" type="checkbox"/> <i>Adequabilidade</i> <input checked="" type="checkbox"/> <i>Usabilidade</i> <input checked="" type="checkbox"/> <i>Familiaridade</i> <input checked="" type="checkbox"/> <i>Confiabilidade</i> <input checked="" type="checkbox"/> <i>Sistema de suporte</i> <input checked="" type="checkbox"/> <i>Facilidade de entrega</i>
<input type="checkbox"/> <i>Processo de gerenciamento</i>	<input type="checkbox"/> <i>Planejamento, monitoração e controle de orçamentos e cronogramas; fatores de controle envolvidos em definição, implementação e teste de produto; a experiência do gerente do projeto em desenvolvimento de software, gerenciamento e domínio do produto; habilidade do gerente em lidar com organizações externas incluindo clientes, diretoria e outros fornecedores.</i>	<input checked="" type="checkbox"/> <i>Planejamento</i> <input checked="" type="checkbox"/> <i>Organização do projeto</i> <input checked="" type="checkbox"/> <i>Experiência do gerenciamento</i> <input checked="" type="checkbox"/> <i>Interfaces</i>

<input type="checkbox"/> <i>Métodos de gerenciamento</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Métodos, ferramentas e equipamento de suporte usado para gerenciar e controlar o desenvolvimento do produto, como ferramentas de gerenciamento, gerenciamento de pessoal, garantia de qualidade e gerenciamento de configuração.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Monitoramento</i> ✓ <i>Gerenciamento da equipe</i> ✓ <i>Garantia da qualidade</i> ✓ <i>Gerência de configuração</i>
<input type="checkbox"/> <i>Ambiente de trabalho</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Ambiente geral no qual o trabalho do projeto será executado, incluindo as atitudes das pessoas, grau de cooperação, comunicação e moral.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Atitude em relação à qualidade</i> ✓ <i>Cooperação</i> ✓ <i>Comunicação</i> ✓ <i>Moral</i>

Classe : Restrições

Elemento	Descrição	Elementos
<input type="checkbox"/> <i>Recursos</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Restrições externas impostas ao cronograma, à equipe, orçamento e disponibilidade de recursos.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Cronograma</i> ✓ <i>Staff</i> ✓ <i>Orçamento</i> ✓ <i>Disponibilidade</i>
<input type="checkbox"/> <i>Contrato</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Termos e condições do contrato do projeto</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Tipo de contrato</i> ✓ <i>Restrições</i> ✓ <i>Dependências</i>
<input type="checkbox"/> <i>Interfaces</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Interfaces externas com os clientes, outros contratantes, gerenciamento corporativo (organização-mãe) e fornecedores.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Cliente</i> ✓ <i>Contratantes associados</i> ✓ <i>Contratante principal</i> ✓ <i>Organização-mãe</i> ✓ <i>Fornecedores</i> ✓ <i>Políticas</i>

Tabela 3. Descrição detalhada da taxonomia proposta pela SEI nos níveis de classe e elemento

3.2.7. Estudos sobre fatores de risco em projetos de desenvolvimento de sistemas de informação :

Segundo JIANG (1999), *o sucesso de um sistema de informações somente pode ser avaliado com uma abordagem multidimensional, ou seja, ele não pode ser avaliado com uma medida simples (univariada). Para podermos ser capazes de estudar os diversos componentes do sucesso de um sistema, é necessário antes que identifiquemos os riscos que contribuem para cada dimensão de avaliação de sucesso de um sistema.*

Ainda de acordo com o trabalho de JIANG (1999), *que fez um estudo com cerca de 86 projetos , os principais fatores de risco que explicam o sucesso de um projeto de sistema são :*

- ❑ *Novidade da tecnologia ;*
- ❑ *Tamanho do projeto ;*
- ❑ *Falta de conhecimento necessário da equipe como um todo ;*
- ❑ *Falta de capacidade da equipe em relação à tarefa ou ao negócio no qual o sistema irá operar;*
- ❑ *Falta de capacidade técnica da equipe de desenvolvimento;*
- ❑ *Falta de suporte e envolvimento do usuário no projeto;*
- ❑ *Insuficiência de recursos;*
- ❑ *Falta de clareza na definição de papéis e responsabilidades no projeto;*
- ❑ *Complexidade da aplicação;*
- ❑ *Falta de experiência do usuário em relação ao negócio e em relação ao trabalho em projetos.*

Baseado na análise das 10 variáveis acima em relação ao sucesso dos projetos selecionados, foram realizadas várias análises multivariadas (ANOVA) e foi constatado que há diferenças de importância na influência das variáveis de risco no sucesso dos sistemas. De acordo com a literatura, envolvimento do usuário seria o mais importante preditor do sucesso de um sistema. No entanto, a complexidade da aplicação, a clareza na definição dos papéis e experiência dos

usuários na aplicação foram mais importantes para explicar o sucesso dos projetos do que outros fatores. As seguintes questões foram respondidas , relacionando as variáveis de risco com as dimensões de sucesso utilizadas :

a) Quais variáveis de risco de projetos contribuem mais para a satisfação com o processo de desenvolvimento do projeto do sistema ?

- *A pesquisa indicou que a complexidade da aplicação, a falta de experiência do usuário e a falta de conhecimento necessário da equipe como um todo são os fatores mais críticos.*

b) Quais variáveis de risco de projetos contribuem mais para a satisfação com o uso do sistema ?

- *A pesquisa indicou que a experiência dos usuários , o envolvimento dos usuários e a clareza na definição dos papéis são os fatores mais relevantes.*

c) Quais variáveis de risco de projetos contribuem mais para a satisfação com a qualidade do sistema ?

- *A pesquisa indicou que a novidade da tecnologia é o fator mais relevante.*

d) Quais variáveis de risco de projetos contribuem mais para o impacto do sistema na organização ?

- *A pesquisa indicou que o envolvimento e o suporte dos usuários ao projeto é o fator mais relevante. Para atingir os níveis desejados de produtividade e eficiência através de sistemas, a gerência deve garantir que os usuários envolvidos tenham uma atitude positiva em relação ao novo sistema e estejam prontos para aceitar as mudanças que o novo sistema trará.*

Os resultados deste estudo mostram quão crítico é o envolvimento do usuário, fator que está presente em mais de uma dimensão de satisfação com o sistema. Os riscos associados com experiência mostram a importância de selecionar uma equipe capaz. O fator tecnologia é importante para a qualidade percebida do sistema. Além disso, os dados mostraram que os diferentes aspectos de avaliação de sucesso não são igualmente impactados por todos os fatores de risco. A habilidade para segmentar as categorias de risco permitirá

alocar recursos e atenção para minimizar os impactos nas áreas do projeto que representam grandes problemas ou dificuldades.

Outro autor que trata sobre estruturas de risco em projeto de sistemas é KEIL (1998). Segundo o autor, *uma das explicações para a alta taxa de falha em projetos de software é que os gerentes não estão tomando as medidas prudentes necessárias para avaliar e gerenciar os riscos envolvidos nesses projetos. Os riscos devem ser identificados e classificados de tal forma que possam ser sugeridas estratégias adequadas para minimização dos mesmos. Baseado em estudo conduzido com a técnica Delphi, foi introduzida uma estrutura para classificação de riscos de projetos de software e foram discutidas estratégias adequadas para gerenciar cada tipo de risco. Infelizmente, muito do que foi escrito sobre risco é baseado ou em evidências óbvias ou em estudos limitados a uma pequena parte do processo de desenvolvimento. Além disso, não foi dada devida atenção para a identificação de fatores de risco através da opinião daqueles que realmente têm experiência em gerenciamento de tais projetos. Em termos de esforços prévios para identificar fatores de risco, a “Lista dos 10 principais riscos de software”, elaborada por BOEHM, foi baseada em suas experiências na indústria de defesa na década de 1980. Contudo, os ambientes organizacionais e tecnológicos têm mudado consideravelmente desde que o trabalho de BOEHM foi desenvolvido. Novas estruturas organizacionais e ambientes de desenvolvimento de sistemas têm surgido, novos mecanismos para aquisição de software têm aparecido (tais como outsourcing e alianças estratégicas), e as arquiteturas centralizadas de sistemas, baseadas em mainframe, deram lugar à computação distribuída e à arquitetura baseada em Internet. Por essas razões, nós julgamos ser apropriado reexaminar a questão do risco em projetos.*

Nosso estudo foi desenhado para endereçar duas questões básicas : Quais são os fatores que os gerentes de projeto percebem como riscos e quais desses fatores são considerados mais importantes ? Esses fatores podem ser

classificados de uma forma que proporcione idéias para estratégias de minimização dos seus impactos ?

Dois interessantes resultados foram obtidos a partir deste estudo :

- a) Em termos de identificar e classificar fatores de risco, houve aproximadamente doze fatores que todos os grupos pesquisados consideraram importantes.*
- b) Os riscos que eram considerados os mais sérios eram geralmente aqueles que estavam fora do controle direto do gerente do projeto. Esta observação nos permitiu categorizar os fatores de risco em uma forma útil e prática. Nós introduzimos uma estrutura de classificação baseada em duas dimensões : *Nível percebido de controle e Importância relativa percebida de risco.**

Os fatores obtidos no estudo são listados a seguir em ordem decrescente de importância :

- 1) Falta de apoio e comprometimento da alta gerência;*
- 2) Falha em obter o comprometimento dos usuários;*
- 3) Requisitos não entendidos corretamente;*
- 4) Falta de envolvimento adequado dos usuários;*
- 5) Falha em gerenciar as expectativas dos usuários;*
- 6) Mudanças de escopo e objetivos;*
- 7) Falta de conhecimento e habilidades necessários na equipe do projeto;*
- 8) Falta de “congelamento” dos requisitos;*
- 9) Introdução de novas tecnologias ;*
- 10) Recursos insuficientes ou não apropriados;*
- 11) Conflitos entre departamentos dos usuários;*

Através da técnica DELPHI, os respondentes compartilharam suas opiniões, considerando não somente quais riscos são os mais importantes, mas também o por quê. Nós mapeamos os diferentes tipos de risco identificados pelos respondentes em uma tabela 2 x 2. Uma das dimensões da tabela é a

importância percebida, que nós definimos como a importância relativa de um fator de risco específico em relação a outros fatores de risco. Importância é alguma combinação de frequência do risco (isto é, qual a probabilidade de que ele ocorra) e impacto do risco (ou seja, qual é o tamanho da ameaça caso ela ocorra).

Importância Relativa do Risco

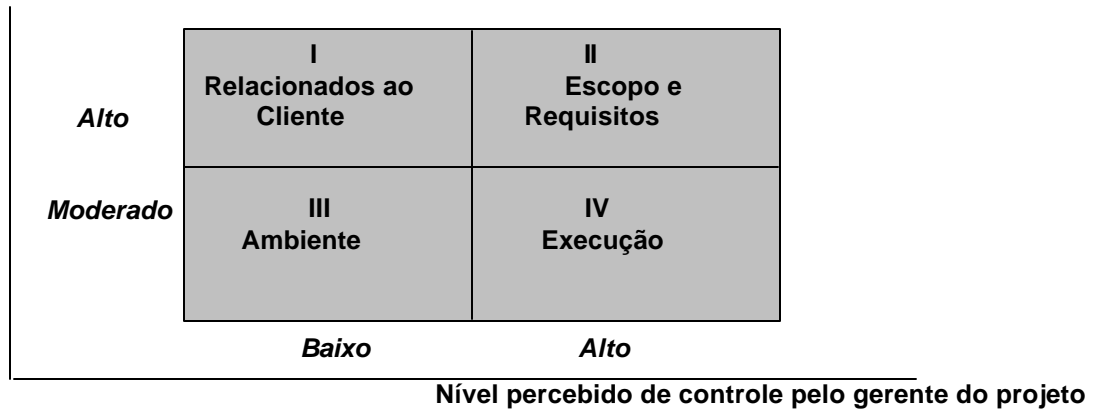


Figura 8. Estrutura de classificação de fatores de risco em projetos de desenvolvimento sistemas de informação

□ **Quadrante I :**

Exemplos de fatores de risco associados a este quadrante incluem : falta de apoio e comprometimento da alta gerência, falha em obter o comprometimento dos usuários, falta de envolvimento adequado dos usuários. Questões relevantes para os gerentes de projeto seriam :

- a) *Este projeto tem um comprometimento forte da alta gerência ?*
- b) *Há uma vontade política forte para completar este projeto ?*

Este quadrante exige estratégias de minimização de risco que criem e mantenham bons relacionamentos com os clientes e promovam um comprometimento dos clientes com o projeto.

□ **Quadrante II :**

Exemplos de fatores específicos de risco neste quadrante incluem : requisitos não entendidos corretamente e gerência inadequada da mudança de requisitos. Muitos dos fatores de riscos envolvem ambiguidade e incertezas que surgem no estabelecimento do escopo e dos requisitos do projeto. Questões

relevantes para os gerentes de projeto :

a) O que está fora e o que está dentro do escopo do projeto ?

b) Quais funcionalidades são essenciais para atingir os objetivos e quais são apenas desejáveis ?

Estratégias de minimização de risco devem enfatizar o gerenciamento da ambiguidade e da mudança. À medida que o tempo passa durante o projeto, o escopo e os requisitos devem tornar-se claros e os usuários devem desenvolver expectativas realistas sobre o que o sistema fará. Uma tática eficiente para estabelecer o escopo de um projeto é especificar o que o sistema não fará, ou seja, o que não está incluído no escopo.

□ **Quadrante III :**

Exemplos de fatores específicos de risco neste quadrante incluem muitas das tradicionais falhas de gerenciamento fraco. Questões como recursos insuficientes ou não apropriados, falta de uma metodologia de desenvolvimento eficiente, falha em estimativas e definição fraca de papéis e responsabilidades entre os membros da equipe.

Estratégias de minimização de risco devem enfatizar avaliações internas, associadas com revisões externas para manter o projeto conforme o planejado. Táticas incluem o uso de processos disciplinados de desenvolvimento e metodologias para divisão do projeto em partes gerenciáveis (milestones), definição clara de papéis e responsabilidades, desenvolvimento de planos de contingência para lidar com incertezas e imprevistos.

É importante notar que , sobre circunstâncias normais, os fatores de risco deste quadrante estão sob controle do gerente do projeto e não foram considerados uma séria ameaça pelos respondentes da pesquisa.

□ **Quadrante IV :**

Exemplos de fatores de risco específicos neste quadrante incluem : mudanças de escopo (devido a mudanças de direção das necessidades do

negócio) e objetivos e conflitos que podem surgir entre usuários de diferentes departamentos. Questões relevantes para os gerentes de projeto :

a) Quais os eventos que podem ocorrer dentro da organização e ameaçar o projeto ?

b) Quais são os eventos externos que podem ameaçar este projeto ?

Os riscos neste quadrante são aqueles sob os quais o gerente de projeto tem nenhum ou quase nenhum controle. Planos de contingência, incluindo conceitos e táticas associadas com planejamento contra desastres, são a mais eficaz estratégia para lidar com este tipo de riscos.

Comparando os resultados obtidos neste trabalho com a lista de BOEHM, nós descobrimos que alguns dos riscos mais importantes identificados pelos respondentes (como riscos relacionados ao cliente – quadrante I) não foram citados na “Lista dos 10 principais riscos” de BOEHM. Ao invés disso, a lista de BOEHM (e muitos dos trabalhos existentes na literatura sobre risco em projetos) manteve o foco naquilo que denominamos riscos de execução (quadrante III). Uma explicação para isto é que talvez BOEHM e outros tenham escolhido focar naqueles fatores de risco sobre os quais o gerente de projeto tem relativamente um alto grau de controle. Uma das implicações deste estudo é que os gerentes de projeto não deveriam restringir sua atenção aos riscos de execução do projeto.

Ao invés disso, o gerente deve verificar se ele tem suporte e comprometimento para conduzir o projeto (quadrante I); gerenciar a ambiguidade e mudanças associadas com a definição do escopo e dos requisitos (quadrante II); selecionar uma estratégia de execução de projeto “risk-driven” (quadrante 3); e ser capaz de se antecipar e responder às mudanças inesperadas no ambiente (interno ou externo ao projeto).

Um estudo clássico sobre gerenciamento de projetos pode ser encontrado na obra de Kerzner (2001). Segundo o autor, há 16 pontos que devem ser verificados pelas organizações e que contribuem para o aperfeiçoamento do processo de gerenciamento de projetos :

- 1) *Adote uma metodologia de gerenciamento de projetos e a use consistentemente;*
- 2) *Implemente uma filosofia que oriente a organização na direção de melhorias na maturidade do processo de desenvolvimento e comunique para todos os envolvidos;*
- 3) *Obtenha o compromisso de elaborar planos efetivos e realistas no início de cada projeto;*
- 4) *Minimize mudanças de escopo através do comprometimento com os objetivos do projeto;*
- 5) *Reconheça que gerenciamento de custo e prazo são inseparáveis;*
- 6) *Selecione a pessoa certa como gerente do projeto;*
- 7) *Proporcione à direção executiva da organização informações adequadas para o seu nível de decisão e não informações detalhadas sobre o gerenciamento do projeto;*
- 8) *Fortaleça e incentive o suporte das gerências das áreas de negócio envolvidas e/ou afetadas pelo projeto;*
- 9) *Mantenha o foco em módulos de atividades a serem entregues e não em recursos;*
- 10) *Cultive uma comunicação efetiva, cooperação e confiança para a obtenção de uma maturidade maior do gerenciamento de projetos;*
- 11) *Compartilhe o reconhecimento pelo sucesso do projeto com toda a equipe do projeto e as gerências das áreas de negócio;*
- 12) *Elimine reuniões não produtivas;*
- 13) *Mantenha o foco na identificação e resolução de problemas o mais breve possível, da forma mais rápida possível e com o menos custo possível;*
- 14) *Avalie o progresso do projeto periodicamente;*
- 15) *Utilize software de gerenciamento de projetos como uma ferramenta, não como um substituto para um planejamento efetivo ou habilidades de relacionamento interpessoal;*
- 16) *Promova um programa de treinamento com atualizações periódicas*

baseado em documentações de lições aprendidas em outros projetos.

Segundo DAVIS (2000) , o gerenciamento de requisitos de projetos tem sido discutido ao longo dos últimos quinze anos. Como uma disciplina e como uma prática, esta atividade tem se tornado cada vez mais complexa. Nós temos perdido de vista que o gerenciamento de requisitos foi criado para simplificar o desenvolvimento de produtos, para reduzir seu custo e também reduzir o risco intrínseco associado com o desenvolvimento de sistemas de informação. Em vez disso, o gerenciamento de requisitos tem se tornado cada vez mais uma atividade propensa a erros. O gerenciamento de requisitos é geralmente considerado uma das maiores causas de falhas de produto. Se for realizado um trabalho falho na identificação das necessidades dos clientes, se for realizado um trabalho falho na decisão de quais funcionalidades devem ser construídas e se for realizado um trabalho falho na sua implementação, como podemos esperar que o projeto seja bem sucedido ?

De acordo com MARS (2000), gerentes de projeto precisam considerar riscos no seu planejamento. Risco pode ser definido como o efeito acumulado da probabilidade de eventos incertos que podem afetar positivamente ou negativamente os objetivos do projeto, É também o grau de exposição a eventos negativos e suas prováveis consequências caracterizadas por três fatores : Evento de risco, probabilidade de risco e impacto do risco. É necessário definir contingências para que estas estejam disponíveis quando um evento de risco se tornar realidade. Este planejamento voltado para riscos não é tão difícil quanto se imagina. Quanto mais riscos forem possíveis de serem identificados antes do início do projeto, maiores as chances de manter o mesmo sobre controle. Para isso, é necessário que haja uma comunicação aberta e honesta entre o gerente do projeto, a equipe do projeto e o cliente final, sendo o processo de comunicação a melhor fórmula para o sucesso. Na fase de planejamento, devem ser levantadas informações não somente sobre o escopo do projeto, mas também sobre a maior parte possível dos riscos, e então incorporar todas estas informações ao plano de

atividades (Work Breakdown Structure).

Em outra pesquisa recente, LIN & SHAO (2000) ressalta a importância da participação do usuário para o sucesso do sistema. Segundo o autor, *há um grande número de benefícios que podem ser esperados de um comportamento participativo dos usuários. A participação dos usuários no processo de desenvolvimento de sistemas pode aprimorar a qualidade do sistema através de uma identificação mais acurada e completa dos requisitos do usuário, do conhecimento e experiências sobre a organização para o qual o sistema deve suportar algum processo de negócio, diminuição de resistências e um melhor entendimento do usuário sobre o sistema. ... A estimação dos resultados da pesquisa confirmaram uma influência positiva entre participação dos usuários e sucesso dos sistemas. Isso sugere que a participação, as atitudes e o envolvimento dos usuários formam um relacionamento circular e implica que a obtenção de um maior envolvimento dos usuários no processo de desenvolvimento pode promover uma melhora de suas atitudes em relação ao sistema e também da importância e relevância percebida pelos usuários em relação ao sistema de informações.*

Em outro trabalho sobre risco de projetos, ROYER (2000), afirma que *a experiência tem mostrado que o gerenciamento de riscos deve ser um item de importância crítica a ser considerado pelos gerentes de projetos, pois riscos não identificados ou não minimizados são uma das causas primárias de falhas de projetos. Durante as fases de proposta e planejamento do projeto, o gerente do projeto, baseado em experiência pessoal passada, a equipe do projeto e a comunidade de clientes (usuários), elaboram um plano de projeto. Geralmente, uma série de sessões de "brainstorming" são realizadas para definir metas e objetivos, limites do projeto (escopo), quantidade de produtos intermediários (deliverables), desenvolver uma abordagem de ciclo de vida do projeto, definição de horizonte de tempo, orçamentos e recursos. Este é o ponto do ciclo de vida do projeto onde os riscos devem ser identificados e estratégias de mitigação devem ser desenvolvidas; entretanto, isto geralmente não ocorre. ... É importante*

ênfatizar que a identificação de riscos tem um caráter positivo para o projeto e o gerente de projeto deve adotar este comportamento como uma rotina para identificação de riscos, avaliação de seu impacto, desenvolver estratégias para mitigá-los e planejar contingências para minimizar o impacto de riscos já manifestados. ... Um gerenciamento de riscos bem realizado contribui significativamente para o sucesso do projeto. Identificar riscos e restrições do projeto, documentá-los, incluí-los em um plano integrado, são atividades altamente benéficas para o projeto. No encerramento do mesmo, os riscos experimentados devem ser incorporados no repositório de conhecimentos sobre gerenciamento de projetos na organização. Em futuros projetos, esta base de conhecimento pode servir como um ponto de partida para identificação e análise de riscos. Os gerentes de projeto podem fazer uso da experiências reais passadas para reduzir os problemas e aumentar a probabilidade de sucesso.

Um outro aspecto considerado como variável de risco em projetos é o gerenciamento de requisitos. Segundo GITHENS (2002), *um gerenciamento e levantamento pobres são causas frequentes de desentendimentos com clientes, retrabalhos, oportunidades perdidas e outras frustrações de projetos. ... O propósito do gerenciamento de requisitos é construir uma estrutura de conhecimento válida (no sentido de correta) que comunique as características essenciais do problema, como uma orientação para o desenho e implementação do projeto. O levantamento de requisitos é uma disciplina tanto organizacional quanto pessoal. Três importantes fatores que caracterizam um bom trabalho de levantamento são : (1) a prática de definição de termos-chaves, (2) Orientação para o valor agregado para o cliente e/ou usuário final, e (3) Manutenção de independência da tecnologia a ser utilizada : O entendimento do significado das palavras (semântica) é a parte mais simples e importante do trabalho de levantamento de requisitos. O significado depende do conteúdo (definição da palavra) e do contexto de aplicação. Outra preocupação semântica para o levantamento de requisitos é que este opera em diferentes níveis de abstração. Um requerimento para um sistema de suporte à decisão para um CEO é diferente*

de um requerimento para um programador de software. O levantamento e gerenciamento de requisitos exige as mesmas habilidades de desenvolvimento e comportamento exigido para a estratégia de negócios da organização. Tanto os requisitos quanto a estratégia possuem elementos de análise e resposta a ameaças e oportunidades, e dependem de processos e linguagem especializadas, sendo medidos em termos de sucesso ou fracasso. Como técnicas analíticas, tanto o levantamento de requisitos quanto a definição da estratégia são processos que descobrem oportunidades para adicionar valor ao negócio da organização. Um erro comum em especificação de requisitos é iniciar a descrever o problema em termos de características ou tecnologias. Quando a sentença do problema é restringida pela tecnologia, presume-se que o cliente ou usuário entende a causa básica do problema, pesquisou alternativas e desenvolveu uma solução ótima. É comum que as pessoas se contentem com a primeira solução aceitável para uma necessidade percebida e não explorem outras possibilidades que podem ser melhores. O processo de gerenciamento de requisitos de um projeto típico deve passar pelas seguintes fases :

(a) Entendimento do problema :

- Fase em que são modelados os problemas atuais do cliente ou usuário e um estado futuro desejado. Muitos problemas de negócio das organizações estão associados. Devem ser julgados quais problemas devem ser resolvidos e quais devem ser desconsiderados no escopo do projeto, tomando cuidado para não deixar o escopo muito reduzido ou muito abrangente ;*

(b) Elucidação dos requisitos :

- Fase em que devem ser alinhadas as expectativas entre o cliente e a equipe do projeto, e detalhados os conhecimentos relevantes para o espaço de solução do problema. Nesta fase é comum serem produzidos diversos modelos de solução do domínio do problema, tanto individuais quanto do grupo. Uma prática recomendada é o envolver cedo o cliente ou usuário no processo de planejamento.*

(c) Especificação dos requisitos :

- Fase em que se produz uma notação formal dos requisitos. Os desenvolvedores podem utilizar os resultados desta fase como orientação para o desenho detalhado e o desenvolvimento técnico da solução. Os documentos de especificação de requisitos servem como acordos formais entre a equipe do projeto e o cliente ou usuário sobre o que constitui o problema e sua respectiva solução escolhida.

(d) Validação dos requisitos :

- Fase em que se assegura que o modelo de requisitos é consistente com as necessidades dos clientes ou usuários, logo deve ser uma representação acurada da situação. Para a especificação de requisitos há cinco parâmetros importantes que devem ser monitorados :
 - ✓ **Ambiguidade** : Há somente uma interpretação para a especificação de requisitos;
 - ✓ **Compleitude** : A especificação de requisitos deve cobrir todos os aspectos do problema ou oportunidade que se deseja atender;
 - ✓ **Não complexo** : Para uma pessoa familiar com o tipo de problema, a especificação de requisitos deve ser simples e relativamente fácil de entender.
 - ✓ **Estável** : A especificação de requisitos não deve ser propensa a mudanças ;
 - ✓ **Mensurável** : A especificação de requisitos deve apresentar uma associação direta com a sentença do problema.

Quanto mais válida e completa for a especificação dos requisitos, melhor será a possibilidade dos desenvolvedores desenharem um produto

adequado. O projeto é trabalho, mas o trabalho é o desenho. Como no YIN e YANG : você não pode ter um produto sem um projeto e vice-versa.

Na pressa para obtenção de resultados tangíveis, os participantes de projetos costumam passar o mais rápido possível pela fase de especificação dos requisitos. Nunca há tempo para fazer a coisa da forma certa, mas sempre há tempo para fazê-la novamente. Equipes de projeto excelentes desenvolvem um precoce e estruturado foco em requisitos e enfatizam o valor agregado para o cliente ou usuário.

Apesar de ser um processo conhecido e divulgado em grande parte da literatura recente, não é comum encontrar organizações em que o gerenciamento de riscos faça parte forma do processo de gerência de projetos. Segundo Jones, Eldon (2000), *raramente vemos projetos que passam pelo rigor de quantificação de riscos e elaboração de alternativas para lidar com eles. O resultado é que o gerenciamento de riscos não é entendido como fazendo parte do gerenciamento de projetos. As pessoas costumam considerar o risco como um impacto negativo para o prazo e o custo de um projeto. Entretanto, isto não é verdade, pois os riscos podem abrir avenidas de oportunidades, melhorias e novas formas de abordagem do problema. O gerenciamento de risco é o uso de um conjunto de habilidades de um indivíduo ou grupo de indivíduos que garante que todos os eventos de risco estão identificados, quantificados e tratados para o projeto. O PMBOK (2000) classifica o gerenciamento de riscos em quatro fases :*

(a) Identificação de riscos :

- *Determinação de quais riscos são prováveis de ocorrerem e afetarem o projeto, documentando as características específicas de cada um;*

(b) Quantificação de riscos :

- *Avaliação de cada risco individualmente e das suas possíveis interações a fim e obter uma estimativa de possíveis resultados do projeto;*

(c) Desenvolvimento de respostas ou preparação para os riscos :

- *Definição de ações para alcançar as oportunidades e minimizar as*

ameaças proporcionadas pelos riscos ;

(d) Controle resposta aos riscos :

- *Respostas e adaptação a mudanças de riscos durante o curso do projeto.*

Muitos projetos, que são considerados sobre controle, tratam os riscos como uma ocorrência não identificada para em seguida tratá-los de forma isolada e pontual (caso a caso). Com um sólido esforço de gerenciamento de riscos, ou os riscos são tratados antecipadamente ou já se possui um plano para lidar com eles quando estes ocorrerem. Para identificar os riscos, basta olhar atentamente ao longo do WBS (Work Breakdown Structure) do projeto e perguntar para si mesmo e para os demais membros da equipe poucas questões , que já será identificada a maioria dos riscos. Por exemplo : O que aconteceria se os recursos não estiverem disponíveis quando necessário ? O que poderia acontecer se não houver nenhum controle sobre este item ? Qual é o pior cenário que pode ocorrer e qual a sua probabilidade ? Quais seriam as consequências ?

Outras questões podem vir à mente, mas as citadas acima já cobrem grande parte do levantamento necessário. Liste tudo que vier à mente e, em um passo posterior, determine se é necessário tratar os riscos agora ou se é possível esperar até que eles aconteçam. Não importa qual seja a estratégia, se os riscos forem identificados e optar-se por não tratá-los no momento, é melhor do que não saber quais são os riscos possíveis.

A natureza dos riscos em projetos pode variar conforme o cenário e aplicação do projeto, ou seja, se o produto resultante é uma obra de engenharia, um sistema de informações, um novo modelo de automóvel, uma nova marca de refrigerante, etc. Segundo MILLER e LESSARD (2000) , *risco é a possibilidade de ocorrência de certo evento cujos impactos resultantes de sua interação com o ambiente do projeto pode tornar os resultados obtidos diferentes do esperado. Enquanto o risco é geralmente entendido como algo que pode ser descrito em termos estatísticos, a incerteza pode ser aplicada a situações em que possíveis*

resultados e forças de influência não são completamente entendidos. É comum nos referirmos a ambas as situações como cenários em que há riscos. Estes são multidimensionais e torna-se necessário decompor cada situação de risco em unidades possíveis de serem mensuradas e controladas, possibilitando uma maior clareza no entendimento das suas causas, resultados e forças de influência. Além disso, como os impactos das situações de risco dependem da forma como elas se combinam e interagem, o reducionismo deve ser evitado.

Conforme exposto anteriormente, a identificação da natureza dos riscos e seus diversos componentes é uma tarefa que deve ser compreendida como fazendo parte do gerenciamento e projetos. Nessa linha de raciocínio, WARD (1999) comenta *que essencialmente, o progresso e os resultados do projeto derivam diretamente das ações dos vários participantes atuando no projeto. Os participantes podem ser indivíduos, equipes ou organizações. Cada ação de cada participante é influenciada tanto pelo contexto do projeto quanto pelas características do participante. O contexto do projeto inclui a natureza do mesmo, o ambiente de trabalho, a identificação e comportamento de outros parceiros no projeto e o progresso do projeto até o momento em questão. Características relacionadas a um particular participante incluem motivação, capacidade, experiência, e responsabilidades e papéis percebidos. Portanto, um desempenho não satisfatório pode ser devido a uma falta de capacidade, falta de motivação ou confusão sobre papéis e responsabilidades, um ambiente de trabalho difícil ou suporte inadequado de outros participantes. Em princípio, cada um desses fatores podem ser decompostos em componentes ou indicadores para produzir um diagnóstico mais detalhado do problema. A estrutura conceitual de interdependência da figura a seguir pode ser utilizada para visualizar os requisitos para um desempenho efetivo de qualquer atividade no projeto. Considerando o gerenciamento de riscos como um processo unitário, os requisitos para um efetivo processo de gerenciamento de riscos, realizado por um determinado membro do projeto, estão associados com o contexto do projeto e características do membro do projeto que está realizando o gerenciamento de riscos.*

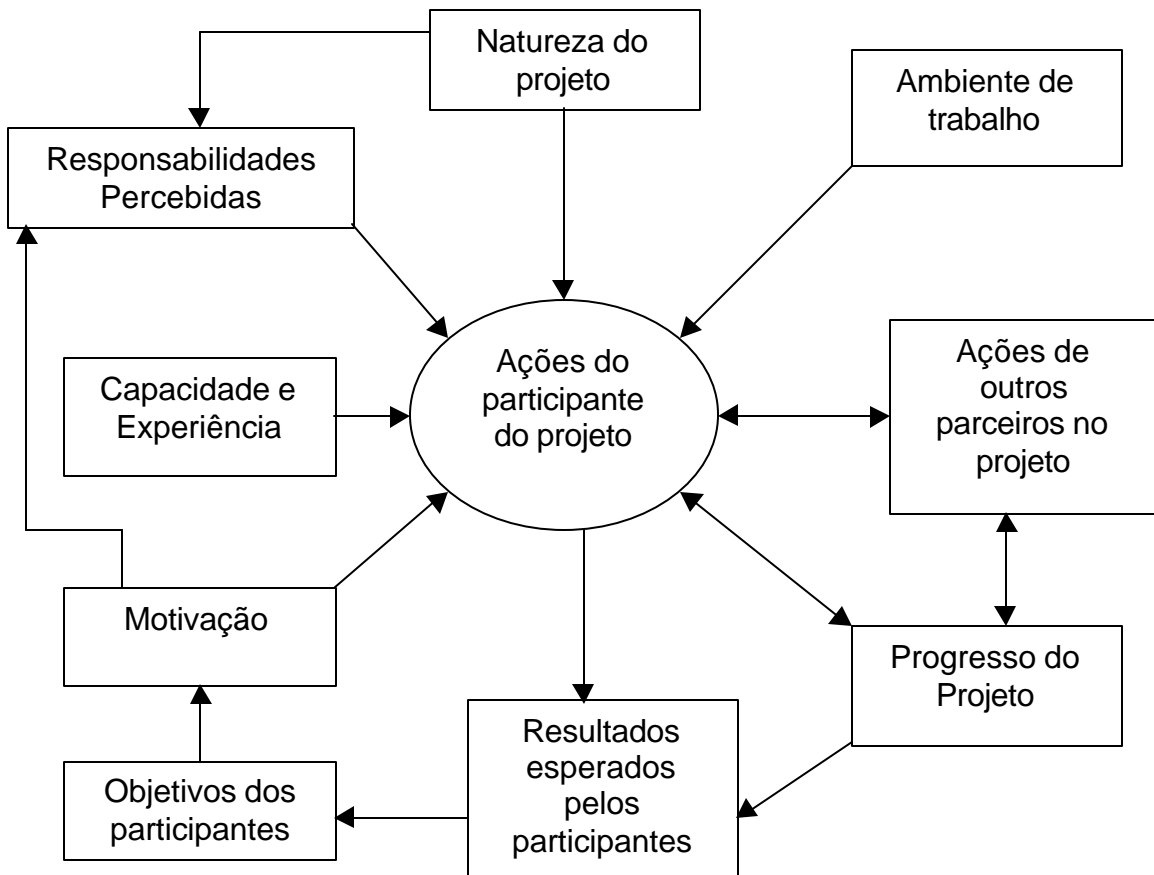


Figura 9. Fatores influenciando as ações de um participante do projeto.

Cada um dos aspectos do contexto de um projeto apresentado na figura 9 pode apresentar uma forte influência no desenho e no uso do processo de gerenciamento de riscos. Uma preocupação central deve ser o desenho de um processo que seja tanto eficiente quanto eficaz no uso dos recursos naturalmente limitados em um projeto. Se um determinado projeto tem uma natureza de baixo risco, o gerente não precisa estabelecer um sistema sofisticado de gerenciamento de riscos. Mesmo quando os riscos são significativos o bastante para exigir um gerenciamento de risco mais explícito, há a necessidade de evitar a elaboração de procedimentos que criem um efeito “paralysis by analysis”.

Os fatores apresentados na figura 9 representam um guia significativo

para organizações procurando estabelecer ou melhorar seus processos de gerenciamento de riscos.

Uma outra abordagem sobre riscos é apresentada por HILSON (2001), o qual afirma que *é possível expandir o escopo do processo de risco para incluir explicitamente o gerenciamento de oportunidades. O processo tradicional de gerenciamento de riscos praticado pela maioria dos gerentes de projeto tende a focar quase exclusivamente nos efeitos potenciais negativos da incerteza. ... Outros são explícitos em nomear tanto oportunidades quanto ameaças como riscos. O mais recente trabalho a incluir tanto oportunidade quanto ameaça na mesma definição de risco é a última edição do PMBOK (2001), a qual afirma que "Risco de projeto é um evento incerto ou condição que, se ocorrer, tem um impacto positivo ou negativo para os objetivos do projeto ... Risco de projeto inclui tanto as ameaças para a obtenção dos objetivos do projeto quanto oportunidades para melhorias em tais objetivos. O processo de risco do PMI (Project Management Institute) se compõe de seis fases :*

- (a) Planejamento do gerenciamento de riscos;*
- (b) Identificação de riscos;*
- (c) Análise qualitativa dos riscos;*
- (d) Análise quantitativa dos riscos;*
- (e) Planejamento de resposta aos riscos;*
- (f) Controle e monitoração de riscos.*

Um fase que merece destaque é a (e). O planejamento de resposta aos riscos existe para desenvolver ações para lidar com os riscos identificados, de tal forma que tais ações sejam apropriadas, atingíveis e viáveis de serem realizadas. Geralmente são alocados responsáveis para cada resposta ao risco a fim de facilitar o seu monitoramento e efetividade. As respostas ao risco são usualmente agrupadas de acordo com seu efeito no risco sendo tratado. É comum serem utilizadas quatro estratégias para tratar os riscos :

- (a) Evitar** : *Procura-se eliminar a incerteza, tornando impossível que o*

risco ocorra (ou seja, reduzir a possibilidade a zero), ou executando o projeto de um maneira diferente, atingindo os mesmos objetivos porém removendo possíveis efeitos do risco em questão sobre o projeto (ou seja, reduzindo o impacto a zero).

- (b) **Transferir** : Identificando outro parceiro mais capacitado para gerenciar o risco, para o qual a responsabilidade e a confiança pela realização da ação seja transferida;*
- (c) **Mitigar** : Reduzindo o tamanho do risco de forma a torná-lo mais aceitável para o projeto ou organização, através da redução da probabilidade e/ou do impacto do risco;*
- (d) **Aceitar** : Reconhece-se que riscos residuais podem ser aceitos respondendo ativamente através da alocação de uma contingência apropriada, ou passivamente não fazendo nada a não ser monitorar a situação do risco a cada momento.*

As estratégias comuns de evitar, transferir, mitigar e aceitar, como descritas acima, são claramente apropriadas para lidar com ameaças. Nenhum gerente de projeto desejaria evitar uma oportunidade, ou mitigar sua probabilidade e/ou impacto. Novas estratégias são requeridas para responder às oportunidades. É sugerido que estas podem ser derivadas das estratégias relativas às ameaças, com as quais as equipes de projeto são familiares. As quatro estratégias propostas para responder às oportunidades identificadas são :

- (a) **Explorar** : De forma semelhante à resposta de evitar, onde a abordagem geral é eliminar a incerteza. Para oportunidades, a estratégia de “explorar” procura fazer com que a oportunidade realmente aconteça (ou seja, aumentar a probabilidade até 100%). Medidas agressivas são tomadas a fim de garantir que os benefícios proporcionados pela oportunidade sejam obtidos para o projeto;*
- (b) **Compartilhar** : A resposta de “transferir” aloca a responsabilidade para uma terceira parte mais capacitada para lidar com a ameaça.*

De forma similar, uma estratégia de “compartilhar” para oportunidades procura um parceiro capaz de gerenciar a oportunidade, o qual pode maximizar as chances dela acontecer e/ou aumentar os benefícios potenciais. Isto envolve compartilhar os benefícios, da mesma forma que “transferir” envolve a passagem de ônus pela ocorrência da ameaça.

- (c) Aprimorar** : *A oportunidade equivalente à “mitigar” uma ameaça é “aprimorar” a oportunidade. “Mitigação ”modifica o grau de exposição através da redução da probabilidade e/ou do impacto, assim como “aprimorar” procura aumentar a probabilidade e/ou o impacto da oportunidade de forma a maximizar os benefícios para o projeto;*
- (d) Ignorar** : *A estratégia de “aceitar” não realiza mensurações ativas para lidar com uma ameaça residual, mas sim inclui no plano do projeto contingências apropriadas. Da mesma forma, oportunidades menores podem ser “ignoradas”, adotando uma abordagem reativa sem a realização de ações específicas.*

3.2.8. Estudos sobre avaliação de sucesso em projetos de desenvolvimento de sistemas de informação :

A definição de sucesso é um conceito chave no estudo do gerenciamento de projetos, mas não há um formalismo e nem uma definição abrangente e completa sobre o tema. Uma revisão da literatura sobre gerenciamento de projetos não permite identificar de forma inequívoca uma interpretação consistente para o termo : “Sucesso do Projeto”. A seguir são apresentadas diversas abordagens e estruturas conceituais sugeridas como tentativa para avaliar objetivamente a maior parte possível dos aspectos relativos à percepção dos resultados obtidos com o produto de um projeto.

Fatores críticos de sucesso e determinantes de sucesso :

Em um estudo clássico em gerenciamento de projetos, elaborado por Baker et all (1974), se um projeto atende as especificações técnicas e/ou a missão a ser executada, e se há um alto grau de satisfação referente ao resultado do projeto entre as pessoas-chave da organização-mãe, as pessoas-chave da organização-cliente, as pessoas-chave da equipe do projeto e os usuários ou clientes finais dos esforços do projeto, este pode ser considerado como sucesso. As percepções desempenham um forte papel nessa definição. Portanto, a melhor definição seria “sucesso percebido do projeto”. Que tipos de variáveis contribuem para a percepção de sucesso ou falha ?

Ainda segundo esse estudo, as características consideradas como altamente relacionadas ao sucesso percebido de um projeto são :

- ❑ *Comprometimento da equipe do projeto com os objetivos do projeto;*
- ❑ *Estimativas iniciais adequadas de custos;*
- ❑ *Capacidade adequada da equipe do projeto;*
- ❑ *Recursos suficientes para o projeto;*
- ❑ *Planejamento e técnicas de controle adequadas;*
- ❑ *Poucas dificuldades para o início do projeto;*

- ❑ *Orientação para a tarefa (não orientação para o social);*
- ❑ *Ausência de burocracia;*
- ❑ *Gerente situado fisicamente no mesmo local do projeto;*
- ❑ *Critérios de sucesso claramente definidos.*

Para um projeto ser considerado como sucesso muitas, se não quase todas as variáveis associadas com sucesso devem estar presentes. A ausência ou falta de atenção com um único fator pode ser suficiente para resultar em uma percepção de falha do projeto.

As seguintes conclusões foram obtidas pela pesquisa de Baker, Murphy e Fisher (1974) :

1. *O sucesso de um projeto não pode ser definido adequadamente como :*
 - *Completar o projeto dentro do prazo;*
 - *Permanecer dentro do orçamento;*
 - *Atender as especificações técnicas ou objetivos a serem alcançados.*

2. *O sucesso percebido de um projeto pode ser melhor definido como :*
 - *Atender as especificações técnicas, de desempenho e os objetivos do projeto;*
 - *Obtendo altos graus de satisfação :*
 - ❑ *Da organização-mãe;*
 - ❑ *Do cliente ;*
 - ❑ *Dos usuários finais;*
 - ❑ *Da equipe do projeto.*

3. *O desempenho técnico está altamente associado com o sucesso percebido, ao contrário do desempenho de atendimento de prazos e custos estimados;*

4. *A longo prazo, o que realmente importa é se as partes envolvidas e as afetadas pelo projeto estão satisfeitas. Atendimento de prazos e de*

orçamento significam muito pouco se comparadas com um desempenho inadequado do produto.

5. *Assim como o desempenho técnico e satisfação dos envolvidos, uma coordenação eficiente e um relacionamento e comunicação adequados são os mais importantes contribuintes para o sucesso percebido de um projeto.*

6. *Gerentes de projeto podem ser responsáveis por altos graus de sucesso percebido de um projeto, mesmo sob condições adversas.*

Muitos trabalhos de pesquisa nesta área têm demonstrado que a efetividade de um sistema de informações é um conceito multidimensional. Saarinen (1996), propõe *uma medida multidimensional com quatro dimensões de sucesso de projetos de sistemas, incluindo :*

1. *Satisfação com o processo de desenvolvimento de sistemas;*
2. *Satisfação com o uso do sistema;*
3. *Satisfação com a qualidade do sistema;*
4. *Impacto do sistema de informações na organização (benefícios do investimento).*

Segundo Sbragia e Robic (1995), *observações e relatos de casos reais mostram que inúmeros projetos de sistemas são percebidos como “fracassos”, apesar de terem sido completados dentro do prazo e do orçamento e terem atendido a todas as especificações técnicas previamente estabelecidas.*

Pinto e Slevin (1988) definem sucesso da seguinte forma :

“Para avaliar o sucesso de projetos, deve-se considerar dois focos distintos: o projeto ou produto em si e a sua implementação. No que se refere ao projeto, os seguintes fatores são considerados para se avaliar seu êxito : tempo, custo e desempenho técnico. No que se refere ao cliente ou

beneficiários diretos dos resultados do projeto, os seguintes fatores são levados em conta : uso, satisfação e efetividade.”

Para o trabalho em questão, podemos citar os fatores críticos de sucesso utilizados por Sbragia e Robic (1995) :

Critério	Descrição
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Qualidade técnica do projeto</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Refere-se ao grau em que os padrões técnicos especificados são atingidos, incluindo a quantidade de erros do sistema, a facilidade de manutenção de programas, a possibilidade de ser rastreado , etc.</i>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Observância a prazos estimados</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Refere-se ao grau em que os projetos obedecem aos prazos estabelecidos.</i>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Cumprimento da previsão de custos</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Refere-se ao grau em que os custos reais incorridos pelo projeto obedecem às estimativas feitas no início da sua concepção.</i>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Satisfação do cliente</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Refere-se ao grau em que o usuário final ficou satisfeito com os resultados do projeto.</i>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Efetividade Organizacional</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Refere-se à utilidade do projeto para a organização atender seus objetivos.</i>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Viabilidade de aplicação comercial do projeto</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Viabilidade de aplicação comercial do produto resultante do projeto, ou seja, a facilidade de usá-lo como pacote para futuras comercializações.</i>

Tabela 4. **Fatores críticos de sucesso utilizados por Sbragia e Robic (1995)**

Ressalte-se que a tabela acima considera fundamentalmente os critérios definidos por Pinto e Slevin (1988), acrescidos do critério de viabilidade de aplicação comercial do produto.

Ainda segundo Sbragia e Robic (1995), é importante distinguir o que entendemos por fatores críticos de sucesso e determinantes de sucesso :

- **Fatores críticos de sucesso** : É o conjunto de aspectos ou quesitos através dos quais é realizado o julgamento do projeto com relação ao sucesso ou insucesso. São os parâmetros de avaliação e mensuração.
- **Determinantes de sucesso** : É o conjunto de circunstâncias, fatos ou influências que contribuem para o resultado final do projeto.

Conforme Sbragia e Robic ⁵ (1995), podemos listar o seguinte conjunto de determinantes do desempenho de um projeto :

Fator Determinante	Descrição
1) Apoio da alta administração	➤ Importância dada ao projeto, disponibilidade de pessoal e recursos, envolvimento da alta gerência nas decisões do projeto.
2) Redução de dificuldades no início do projeto	➤ Data de início dos trabalhos, divulgação às pessoas envolvidas, preparo da infra-estrutura.
3) Conhecimento do negócio do cliente	➤ Conhecimento teórico e/ou prático do tipo de trabalho do cliente em questão e variáveis envolvidas.
4) Especificações e pormenorização de sistemas	➤ Documentação dos requisitos / especificações dos usuários, especificações dadas pelo usuário, critérios de avaliação de fornecedores de software e hardware, verificação dos produtos adquiridos.
5) Planejamento e cronograma	➤ Refere-se ao grau em que os objetivos do projeto são detalhados em tarefas, são definidos os critérios de sucesso, são definidos os responsáveis pelas tarefas e os procedimentos para acompanhar as tarefas.

⁵ De acordo com os trabalhos de Decottis e Dyer (1979) e Baker et alli (1974) e as normas de garantia de qualidade aplicadas a projetos (ABNT, 1990, Rotondoro e Lopes, 1993).

6) Planejamento , previsão de soluções alternativas e estabilidade das especificações do projeto	➤ Refere-se ao grau em que as soluções alternativas para a resolução de problemas são previstas, ao grau em que as especificações e o processo de projeto são planejados e claramente estabelecidos antes das diversas fases do projeto e à extensão em que eles são modificados com o desenrolar do projeto.
7) Procedimentos de controle administrativo de projeto	➤ Refere-se ao grau de utilização de técnicas formais de controle, tais como orçamentos, tabelas, cronogramas, bem como ao grau de importância atribuído ao não-cumprimento de orçamentos e prazos.
8) Procedimentos de controle e verificação do produto x especificações	➤ Controle de documentação, atualização de versões dos desenhos do projeto, remoção de versões obsoletas, análise e aprovação de alterações e modificações, procedimentos para investigar as causas de não-conformidades no produto e ação corretiva necessária para prevenir repetição de falhas, auditorias internas para controle de qualidade.
9) Procedimento e metodologia de desenvolvimento do sistema	➤ Padronização de rotinas e estruturas de programas, identificação de versão do sistema e dos programas, plano de teste do programas, plano de testes do sistema.
10) Procedimento e metodologia de desenvolvimento do projeto	➤ Grau de utilização e metodologia de desenvolvimento de projetos.
11) Gerência da transferência	➤ Refere-se ao processo de transferência do produto ao cliente, incluindo aspectos tais como treinamento, estabelecimento de procedimentos para execução de assistência técnica, materiais e manuais de usuário amigáveis.
12) Clareza das responsabilidades do líder do projeto	➤ Refere-se ao grau de definição e clareza das responsabilidades e autoridade do líder, e ao grau de controle que o gerente de projeto exerce sobre o pessoal de projeto.

13) Liderança	➤ <i>Inclui o conhecimento e competência do líder para tomar decisões, resolver problemas e conflitos, comunicar e trocar informações.</i>
14) Comprometimento do gerente do projeto	➤ <i>Refere-se ao grau em que o gerente do projeto está comprometido com o cronograma, orçamento e metas de desempenho.</i>
15) Comunicação, decisão e utilização de pessoal	➤ <i>Refere-se às operações internas do projeto, com ênfase particular no fluxo de comunicação, natureza das interações entre as divisões envolvidas, métodos utilizados para decisões críticas, forma como o pessoal de projeto é utilizado.</i>
16) Participação da equipe de projeto na elaboração de cronogramas e orçamentos	➤ <i>Grau em que a equipe do projeto está comprometida com as metas, planejamento e cronograma do projeto.</i>
17) Cooperação entre os membros do projeto	➤ <i>Grau em que os membros da equipe do projeto colaboram entre si na resolução de problemas técnicos e administrativos, nível de conflitos, etc.</i>
18) Capacidade técnica	➤ <i>Capacidade técnica dos membros da equipe do projeto, identificação de necessidades de treinamento e providências.</i>
19) Relações entre os grupos	➤ <i>Refere-se à natureza das relações técnicas, organizacionais e pessoais entre equipe de projeto, cliente e outros grupos.</i>
20) Apoio do cliente	➤ <i>Refere-se ao grau de suporte e assistência dado ao projeto pelo cliente, comprometimento do cliente com as metas, cronogramas e orçamento do projeto.</i>
21) Assistência técnica e acompanhamento pós-implantação	➤ <i>Execução dos procedimentos de assistência técnica, qualidade das atividades de suporte, rapidez no atendimento.</i>

Tabela 5. Conjunto de determinantes do desempenho de um projeto, de acordo com Sbragia e Robic (1995).

Há outros estudos, como por exemplo da área de qualidade de software, que adotam uma perspectiva baseada em análise de defeitos do produto de software gerado por um projeto de sistema de informação . LYYTINEN e HIRSCHHEIM (1987) definem quatro categorias de falhas em sistemas de informação :

- (1) **Falha de correspondência** : Quando os objetivos desenhados para o sistema não são atingidos, o sistema de informações é considerado um fracasso. Os requisitos devem ser especificados de forma clara no início do projeto e seus resultados devem ser adequadamente mensurados. A falha de correspondência, por focar somente nos resultados obtidos pode identificar claramente casos em que os usuários não aceitaram o sistema justamente porque ele é capaz de atingir os objetivos definidos no momento da especificação (agenda oculta) ;
- (2) **Falha de processo** : Há dois prováveis resultados associados a falha de processo : Primeiro, quando nenhum sistema é possível de ser obtido com o projeto (cancelamento do mesmo). Segundo, quando o sistema de informações é desenvolvido com custos e prazos acima do previsto, minimizando ou até anulando os benefícios do sistema. Este é um nível de falha atribuído a um gerenciamento insatisfatório do projeto;
- (3) **Falha de Interação** : O nível de uso do sistema de informações por parte dos usuários finais é um forte indicador do sucesso do sistema. Alguns indicadores de sucesso relacionados incluem : atitudes do usuário, satisfação do usuário, quantidade de dados transferidos ou frequência de uso. Entretanto, um uso intenso não significa necessariamente alta satisfação do usuário e há pouca evidência empírica suportando esta premissa. O uso intenso de um sistema de informações deve ser resultado de motivação pessoal, persuasão ou simplesmente do fato de que não há simplesmente outra alternativa ao uso do sistema;

- (4) **Falha de Expectativas** : *As falhas não dizem respeito somente à falta de habilidade do sistema em atender os requisitos ou especificações técnicas. A falha de expectativas é percebida como a diferença entre a situação atual e a situação desejada pelos membros de um determinado grupo de interesse. Diferentemente das outras três noções, a falha do sistema de informações é considerada de forma abrangente neste caso, pois as visões de todos os grupos envolvidos são levadas em conta.*

Em outro estudo importante sobre o assunto, BACCARINI (1999) apresenta uma definição importante de conceitos e atributos para avaliar o sucesso percebido de um projeto. Segundo o autor , *Sucesso do projeto é um tópico frequentemente discutido mas sobre o qual há pouco consenso. O conceito de sucesso de um projeto tem permanecido ambigualmente definido, pois é uma idéia que pode ter diferentes significados para diferentes pessoas, pois depende da percepção de cada indivíduo, a qual por sua vez é totalmente subjetiva se não for baseada em critérios definidos e mensuráveis. Tais critérios devem ser definidos no início do projeto, caso contrário diferentes pessoas da equipe irão encontrar diferentes formas de avaliação, conduzindo a resultados não consistentes. Desta forma, dois distintos componentes de sucesso de um projeto podem ser identificados :*

- (a) **Sucesso do gerenciamento do projeto** : *Foco no processo empregado no projeto e, em particular, o grau de realização dos objetivos e metas de custo, prazo e qualidade. Também é considerada a forma como o processo de gerenciamento do projeto foi conduzido (avaliação do desempenho dos gestores do projeto).*
- (b) **Sucesso do produto do processo** : *Foco nos efeitos do produto final do projeto sobre o negócio da organização, de acordo com os objetivos previamente estabelecidos.*

É comum encontrar na literatura sobre gerenciamento de projetos uma

combinação dos dois componentes descritos de sucesso de projetos e apresentá-los como se fizessem parte de um grupo homogêneo. A fim de que o sucesso de projeto possa ser medido de forma efetiva, é necessário fazer uma distinção entre sucesso do produto do projeto e sucesso do processo de gerenciamento. Conceitualmente, a determinação do sucesso do processo de gerenciamento desconsidera o sucesso do produto, ou seja, um projeto pode ter sido gerenciado eficientemente, mas eventualmente não atender as expectativas do cliente ou da organização. O PMBOK GUIDE define gerenciamento de projetos como a “aplicação de conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas para atividades de projeto de forma a atender ou exceder as expectativas e necessidades do cliente e/ou organização com o projeto”. Ambos os componentes – sucesso do produto e sucesso do processo de gerenciamento – devem satisfazer as necessidades e expectativas do cliente e/ou organização. Portanto, a equipe envolvida no gerenciamento do projeto deve identificar o (s) cliente(s) envolvido(s), determinar precisamente quais são suas necessidades e expectativas e atuar de forma a influenciar positivamente no sentido de garantir o sucesso do projeto. Um sinônimo para sucesso é efetividade, isto é, o grau de realização dos objetivos. Projetos são formados para realizar objetivos e o sucesso é medido em termos do grau em que tais objetivos foram alcançados.

É importante destacar que um projeto possui uma hierarquia de objetivos relacionados que podem ser identificados e estruturados. A terminologia para os diferentes tipos de objetivos de projeto varia de acordo com os autores na literatura, entretanto, uma estrutura comum com quatro níveis pode ser identificada na figura a seguir de acordo com o trabalho de COUILARD, LAJOIE & LOWTHIAN (1995) :

- **Objetivo do projeto** : O PMBOK GUIDE afirma que “*todos os projetos devem oferecer suporte aos objetivos estratégicos da organização*”. Os objetivos do projeto são a orientação estratégica para a qual o projeto deve convergir e deve ser consistente com os planos estratégicos da organização;

- **Propósito do projeto** : Refere-se aos efeitos de curto prazo esperados sobre os usuários como resultado da utilização do produto do projeto. É em função do propósito do projeto que são determinados os objetivos do projeto e os resultados esperados. Os objetivos e o propósito do projeto determinam em conjunto o porque está sendo realizado. É recomendado que o projeto tenha apenas um propósito, caso contrário os esforços se tornarão difusos.
- **Resultados do Projeto** : Dizem respeito aos efeitos imediatos, específicos e tangíveis ou produtos gerados pelas atividades do projeto. Os resultados são conhecidos normalmente como o produto do projeto.
- **Recursos do Projeto** : São os elementos de entrada e atividades requeridas para obter cada resultado. As atividades explicam como o projeto será realizado e são definidas formalmente pela Work breakdown structure, pela matriz de responsabilidades, pelo cronograma e pelo orçamento.

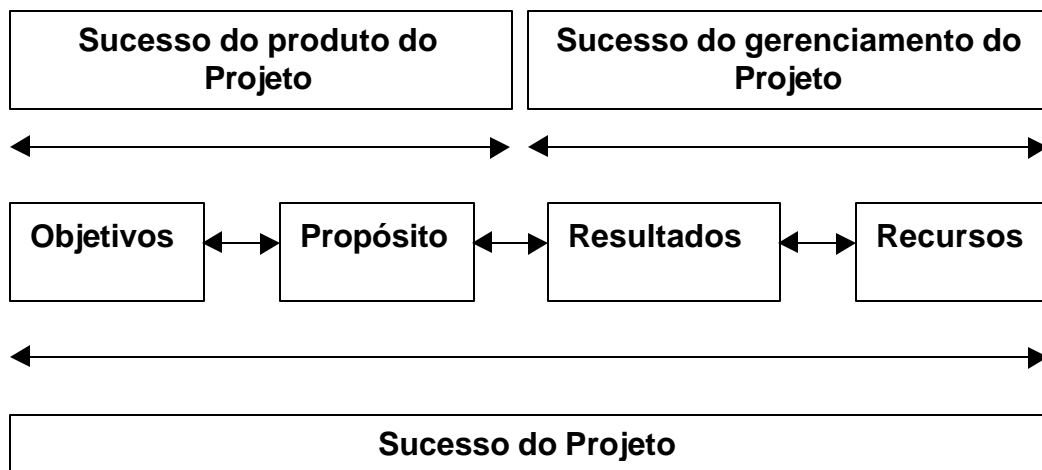


Figura 10. Relacionamento entre componentes de sucesso de um projeto

Exemplo :

Projeto : Estação de Energia

Objetivo : Desenvolvimento Econômico

Propósito : Eletricidade

Resultados : Usina produtora de energia

Recursos : Insumos, pessoas e trabalho

Os objetivos e o propósito podem ser entendidos como elementos estratégicos, enquanto que os resultados e recursos podem ser entendidos como elementos operacionais. A formulação correta dos objetivos e do propósito do projeto está fora da responsabilidade da equipe do projeto, cujo foco e responsabilidade é a produção dos resultados do projeto. Entretanto, a equipe do projeto deve revisar o mais breve possível no projeto a associação entre resultados, propósito e objetivos como parte do processo de gerenciamento de escopo durante o projeto. Os gerentes de projeto devem entender o ambiente de negócios e entender o projeto em questão como parte da estratégia da organização para obtenção de vantagem competitiva e lucratividade.

De acordo com BACCARINI (1999) , *o sucesso do produto tem três componentes : (1) atendimento das metas organizacionais (objetivos do projeto), (2) Satisfação das necessidades dos usuários (propósito do projeto) e (3) Satisfação das necessidades de todos os envolvidos no projeto, no que se refere ao produto do mesmo. Já o sucesso do gerenciamento do projeto tem outros três componentes : (1) Atendimento de prazos, custos e qualidade previstos (resultados e recursos do projeto); (2) Qualidade do processo de gerenciamento do projeto e (3) Satisfação das necessidades de todos os envolvidos no projeto, no que se refere ao processo de gerenciamento.*

Segundo De WIT (1988), o sucesso do processo de gerenciamento faz considerações sobre o grau de eficácia do gerenciamento do projeto. Critérios como custo, tempo, qualidade são aspectos relativos a eficácia, entretanto algumas considerações sobre eficiência também são necessárias, tais como :

- *Antecipação de todos os requisitos do projeto, verificando se há recursos suficientes para atender as necessidades do projeto dentro do prazo previsto;*
- *Tratar as questões importantes o mais breve possível durante o projeto ou assim que elas surjam e manter a gerência informada ;*

- *Coordenação efetiva e padrões saudáveis de relacionamento entre os envolvidos no projeto, ou seja, espírito de equipe, tomada de decisão participativa, etc.;*
- *Mudanças mínimas de escopo, poucas perturbações no fluxo de trabalho principal e na cultura da organização;*
- *Processo de encerramento normal do projeto, ausência de problemas pós projeto , identificação e resolução de problemas técnicos durante o projeto.*

Os fatores de eficiência definidos acima são de fato variáveis contribuintes para o sucesso do gerenciamento do projeto em vez de medidas de sucesso.

Como se pode depreender das considerações anteriores, o sucesso pode ser considerado uma combinação de atributos relativos à avaliação do produto do projeto e da avaliação do processo de gerenciamento do projeto. Os atributos de prazo, custo e qualidade (processo de gerenciamento do projeto) são subordinados aos objetivos e propósito do projeto (produto do projeto). Segundo De WIT (1988), *isto explica porque projetos que deveriam ser considerados um desastre em termos de gerenciamento, foram percebidos como sucessos simplesmente porque os objetivos de alto nível foram atingidos. O atributo de “ adequação ao uso” do sucesso do produto é de importância maior do que o atributo de “ conformidade com requisitos” , que é um dos focos da avaliação de sucesso do gerenciamento do projeto.*

De acordo com BACCARINI (1999), *O sucesso do gerenciamento do projeto pode influenciar a realização do sucesso do produto. Um bom gerenciamento do projeto pode contribuir para o sucesso do produto mas é improvável que possa prevenir uma falha de produto.*

Algumas considerações sobre critérios de sucesso em projetos :

- (a) O sucesso têm dimensões objetivas, que são tangíveis e mensuráveis (ex : custos, prazos, qualidade) e subjetivas, que são de mais difícil mensuração (ex : satisfação com o trabalho e com os resultados, melhoria de reputação, aprendizado, etc.);*

(b) O sucesso é percebido, ou seja, cada projeto tem uma grande quantidade de envolvidos e cada um pode possuir diferentes critérios e percepções de sucesso. A questão se um projeto foi ou não um sucesso depende em grande parte de quem está fazendo a pergunta. De WIT (1988) afirma o seguinte sobre a objetividade de mensuração de sucesso :

“ Medir sucesso é uma tarefa complexa e um projeto dificilmente é um desastre ou falha para todos os envolvidos durante todas as fases do seu ciclo de vida. Um projeto pode ser um sucesso para uma parte dos envolvidos e um desastre para os demais. Da mesma forma, o projeto pode ser percebido como um sucesso um dia e um fracasso no dia seguinte. Portanto, é uma ilusão pensar que alguém pode medir objetivamente o sucesso de um projeto” .

(c) Os critérios de sucesso devem ser priorizados, pois pode haver conflitos entre os mesmos, sendo necessária uma solução de compromisso. É necessário identificar quais envolvidos no projeto terão maior influência sobre na determinação do sucesso do projeto e manter o foco nos critérios relevantes para tais envolvidos;

(d) O sucesso é afetado pelo tempo. Por exemplo :

Sucesso do produto : O julgamento sobre a realização dos objetivos previstos para o projeto só pode ser efetivado depois que o produto do projeto tenha sido utilizado e isto pode ocorrer alguns anos até depois do encerramento do projeto. Portanto, a natureza de avaliação do sucesso na realização dos objetivos tende a ser mais de longo prazo, sendo geralmente estendida até o final do ciclo de vida do produto. Isto não significa que não seja possível a avaliação do sucesso no curto prazo, pois a satisfação do usuário pode ser avaliada depois de algumas semanas ou meses depois do encerramento do projeto.

Sucesso do gerenciamento do projeto : O julgamento sobre o grau de realização dos objetivos de prazos, custos e qualidade é realizado no curto prazo, sendo geralmente mensurado no encerramento do projeto. Além disso, a forma como o projeto foi conduzido e o grau de realização das necessidades da equipe do projeto (processo de gerenciamento) são atributos avaliados durante o projeto.

- (e) O sucesso não é sempre gerenciável . O gerente do projeto deve ser capaz de atuar no controle e influência sobre a realização dos critérios de custos, prazos e qualidade (processo de gerenciamento), porém a satisfação dos envolvidos pode estar acima da sua capacidade de controle;
- (f) O sucesso pode ser parcial. Geralmente costuma-se pensar em sucesso como uma medida dicotômica (sim ou não). Entretanto, projetos não podem ser vistos como completamente bem sucedidos nem completamente fracassados, pois a determinação de sucesso pode ser ambígua, já que há várias dimensões para serem analisadas.

Em outro estudo clássico sobre gerenciamento de projetos, LAUDON (1998) afirma que *é difícil obter um consenso sobre o sucesso ou efetividade de um determinado sistema de informações. Uma avaliação realizada por um usuário com perfil mais analítico e quantitativo pode ser totalmente diferente da avaliação realizada por um usuário com perfil mais intuitivo e, portanto, mais orientado para sentimentos e impressões gerais. Pesquisadores sobre sistemas de informação gerenciais têm procurado definir um conjunto formal de medidas para avaliação de sistemas. A seguir são apresentados os critérios considerados mais importantes :*

- (1) **Nível de utilização do sistema** : Mensurado por entrevistas, questionários ou parâmetros como volume de transações on-line.

- (2) **Satisfação do usuário com o sistema** : *Mensurado por entrevistas, questionários, obtém-se dados sobre opiniões dos usuários sobre relevância, precisão e correção dos dados oferecidos pelo sistema, desempenho geral (tempo de processamento), qualidade do serviço, etc. Especialmente importantes são as opiniões dos gerentes sobre o grau em que suas necessidades foram atendidas e as opiniões dos usuários sobre o grau em que o sistema contribuiu para melhoria das tarefas realizadas.*
- (3) **Atitudes favoráveis** : *Opiniões de usuários sobre a área de tecnologia de informação e sobre as pessoas envolvidas na equipe do projeto;*
- (4) **Realização dos objetivos** : *Avaliação do grau em que o sistema realizou os objetivos planejados, que pode ser constatado através de análises de melhorias do desempenho organizacional e do processo de tomada de decisão, resultantes do uso do sistema;*
- (5) **Benefícios Financeiros para a organização** : *Critério mensurado através da análise de impacto nos custos , vendas e/ou lucratividade da organização, devido ao uso do sistema.*

Do que foi apresentado acima, destaca-se a importância da definição de uma estrutura de critérios de medida de sucesso de projetos, o que permite :

- Criar uma visão comum e clara dos objetivos do projeto e dos critérios de avaliação de sucesso;
- Fornecer um alinhamento de rumo para todos os envolvidos no projeto;
- Facilitar a comunicação entre os envolvidos no projeto;
- Facilitar a alocação de responsabilidades no sentido do atingimento do sucesso do projeto.

4. METODOLOGIA DA PESQUISA

4.1. Alternativas Metodológicas

As pesquisas podem ser classificadas basicamente em três grandes grupos: descritivas, explicativas e exploratórias. (Gil, 1987).

As pesquisas descritivas têm como objetivo principal a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou então, o estabelecimento de relações entre variáveis. São inúmeros os estudos que podem ser classificados sob este título e uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática. (Gil, 1987).

As pesquisas explicativas têm como preocupação central identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos. Este é o tipo de pesquisa que mais aprofunda o conhecimento da realidade porque explica a razão, o porquê das coisas, por isso mesmo é o tipo mais complexo e delicado, já que o risco de cometer erros aumenta consideravelmente (Gil, 1987).

As pesquisas exploratórias têm como objetivo geral proporcionar maior familiaridade com o problema, com o objetivo de torná-lo mais explícito ou construir hipóteses. Pode-se dizer que o objetivo principal é o aprimoramento de idéias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilita a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado. Embora o planejamento da pesquisa exploratória seja flexível, na maioria dos casos assume a forma de pesquisa bibliográfica ou de estudo de caso (Gil, 1987).

A pesquisa nas ciências tem sido fortemente marcada ao longo dos anos

por estudos que valorizam a adoção de métodos quantitativos na descrição e explicação dos fenômenos de seu interesse. Hoje, no entanto, é possível identificar, com clareza, uma outra forma de abordagem identificada como “qualitativa” (Godoy, 1995 a).

Em linhas gerais, em um estudo quantitativo o pesquisador preocupa-se com a medição objetiva e a quantificação dos resultados. Busca a precisão, evitando distorções na etapa de análise e interpretação dos dados, garantindo assim uma margem de segurança em relação às inferências obtidas. De maneira inversa, a pesquisa qualitativa não procura enumerar ou medir os eventos estudados, nem emprega instrumental estatístico na análise dos dados. Parte das questões ou focos de interesse amplos que vão se definindo à medida que o estudo se desenvolve. Envolve a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processo interativos, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos, ou seja, dos participantes da situação de estudo (Godoy, 1995).

Embora haja muita diversidade entre os trabalhos denominados qualitativos, alguns aspectos essenciais identificam os estudos desse tipo :

1. A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador com instrumento fundamental;
2. A pesquisa qualitativa é descritiva;
3. Os pesquisadores qualitativos estão preocupados com o processo e não simplesmente com os resultados ou produto;
4. O significado que as pessoas dão às coisas e à sua vida são a preocupação essencial do investigador;
5. Pesquisadores utilizam o enfoque indutivo na análise de seus dados.

Segundo Martins (1997) , os métodos de pesquisa podem ser classificados de várias maneiras, porém uma das formas mais comuns é a distinção entre métodos quantitativos e qualitativos :

- **Método Quantitativo** : Desenvolvido originalmente nas ciências naturais para estudo de fenômenos naturais. Exemplos de métodos quantitativos são aceitos em ciências sociais, incluindo Survey, experimentos de laboratório, métodos formais (ex : econometria) e métodos numéricos tais como modelos matemáticos.
- **Método Qualitativo** : Foi desenvolvido nas ciências sociais para permitir o estudo de fenômenos sociais e culturais. Exemplos de métodos qualitativos são : pesquisa-ação, estudo de caso e etnografia. Fontes de dados qualitativos podem ser : observação (participante ou não), entrevistas e questionários, documentos e textos, e reações e impressões do pesquisador.

A motivação para utilização da pesquisa qualitativa vem do fato de que uma das características que distingue uma sociedade humana do mundo natural é a nossa capacidade de falar. Métodos de pesquisa qualitativos são desenhados para auxiliar os pesquisadores a entender os comportamentos humanos e os contextos sociais e culturais nos quais eles estão inseridos. O objetivo de entender um fenômeno do ponto de vista dos participantes envolvidos fica bastante prejudicado quando dados textuais são quantificados. Embora a maioria dos pesquisadores utilizem tanto métodos quantitativos quanto qualitativos, é bastante recomendado o uso combinado de tais técnicas em um estudo (triangulação de técnicas). (Castro , 1978)

Segundo Lakatos (1988), a natureza do estudo de um trabalho é fortemente determinada pelo objetivo da pesquisa. O tipo de abordagem a ser utilizada irá orientar os critérios de análise e a estrutura da pesquisa como um todo. Podemos caracterizar os tipos de pesquisa e suas abordagens da seguinte forma :

A tabela abaixo apresenta uma caracterização comparativa entre pesquisas qualitativas e quantitativas :

Características associadas com A abordagem	Pesquisa Quantitativa	Pesquisa Qualitativa
(a) <i>Natureza</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Experimental</i> ✓ <i>Dados numéricos</i> ✓ <i>Estatística</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Descritiva</i> ✓ <i>Naturalista</i> ✓ <i>Orientada a significados (texto e contexto)</i>
(b) <i>Conceitos-Chave</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Variáveis</i> ✓ <i>Confiabilidade</i> ✓ <i>Hipóteses</i> ✓ <i>Significância estatística</i> ✓ <i>Replicação</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Significados</i> ✓ <i>Entendimento do senso-comum</i> ✓ <i>Construção social</i> ✓ <i>Opiniões e impressões pessoais</i> ✓ <i>Validade das “verdades” do grupo social</i>
(c) <i>Designs</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Estruturado</i> ✓ <i>Específico</i> ✓ <i>Formal</i> ✓ <i>Plano detalhado da pesquisa</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Flexível</i> ✓ <i>Geral</i> ✓ <i>Negociado</i> ✓ <i>Intuição de como proceder</i>
(d) <i>Amostra</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Grande</i> ✓ <i>Estratificada</i> ✓ <i>Grupos de controle</i> ✓ <i>Seleção aleatória</i> ✓ <i>Representatividade</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Pequena</i> ✓ <i>Amostragem selecionada de acordo com o objeto da pesquisa (mais focada)</i> ✓ <i>Preocupação em considerar contextos</i>
(e) <i>Técnicas ou métodos</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Conjuntos de dados</i> ✓ <i>Entrevista estruturada</i> ✓ <i>Observação estruturada</i> ✓ <i>Experimentos</i> ✓ <i>Surveys</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Observação (participante ou não)</i> ✓ <i>Entrevistas abertas</i> ✓ <i>Pesquisa documental</i> ✓ <i>Estudo de ambientes e condicionantes históricos</i>
(f) <i>Dados</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Quantitativos</i> ✓ <i>Variáveis operacionalizadas</i> ✓ <i>Medidas</i> ✓ <i>Estatísticas</i> ✓ <i>Quantificação dos achados</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Descritivo</i> ✓ <i>Palavras utilizadas pelas pessoas</i> ✓ <i>Documentos pessoais / oficiais</i> ✓ <i>Anotações de campo</i> ✓ <i>Fitas e transcrições</i>
(g) <i>Instrumentos e ferramentas</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Questionários</i> ✓ <i>Levantamentos</i> ✓ <i>Escalas</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Gravador</i> ✓ <i>Anotações</i> ✓ <i>Pesquisador é geralmente o</i>

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Computadores ✓ Contagens 	único instrumento
(h) <i>Análise de dados</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dedutivo ✓ Estatística ✓ Ocorre após a conclusão da coleta de dados 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Indutiva ✓ Ocorre durante a coleta de dados ✓ Opiniões e impressões pessoais ✓ Contextual (comparação e análise de regularidade)
(i) <i>Problemas na utilização</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Controle de outras variáveis ✓ Validade ✓ Abordagem intervencionista, podendo alterar as variáveis que estão sendo medidas ou não avaliar adequadamente a realidade. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Necessidade de um tempo maior ✓ Procedimentos não padronizados ✓ Confiabilidade e reprodutibilidade

Tabela 6. **Caracterização comparativa entre pesquisas qualitativas e quantitativas**

Partindo-se de questões amplas que vão se tornando claras no decorrer da investigação, o estudo qualitativo pode ser conduzido através de diferentes caminhos.

Existem basicamente três tipos bastante conhecidos e utilizados de pesquisa qualitativa : a pesquisa documental, a etnografia e o estudo de caso (Godoy, 1995 b).

A pesquisa documental permite que a imaginação e a criatividade levem os investigadores a propor trabalhos que explorem novos enfoques. Ela envolve o exame de materiais de natureza diversa, que ainda não receberam um tratamento analítico, ou que podem ser reexaminados, buscando-se novos conhecimentos e/ou interpretações complementares. (Godoy, 1995 b).

A pesquisa etnográfica abrange a descrição dos eventos que ocorrem na vida de um grupo e a interpretação do significado desses eventos para a cultura do grupo. O trabalho de campo é o elemento mais característico da

pesquisa etnográfica. (Godoy, 1995 b).

O estudo de caso é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita o seu amplo conhecimento, tarefa praticamente impossível mediante outros delineamentos considerados. Por sua flexibilidade, é recomendável nas fases iniciais de uma investigação sobre temas complexos, para a construção de hipóteses ou reformulação de problema. Também se aplica com pertinência nas situações em que o objeto do estudo já é suficientemente conhecido a ponto de ser enquadrado em determinado tipo ideal. De qualquer forma, o estudo de caso também apresenta limitações. A mais grave refere-se à dificuldade de generalização dos resultados obtidos. Pode ocorrer que a unidade escolhida para investigação seja bastante anormal em relação às muitas de sua espécie. Naturalmente, os resultados da pesquisa se tornarão bastante equivocados. Por essa razão, vale lembrar que, embora o estudo de casos se processe de forma relativamente simples, pode exigir do pesquisador nível de capacitação mais elevado que o requerido para outros tipos de delineamento. Esse é um risco que se corre nesse trabalho no momento em que se tenta relacionar o caso à teoria fornecida pela bibliografia. (Gil , 1987).

4.2. Justificativa de Escolha da Metodologia

*Segundo YIN [c, vi] , estudos de caso são a estratégia preferida quando perguntas “**Como**” e “**Por Quê**” são as questões a investigar, o investigador tem pouco controle sobre os eventos e quando o foco é sobre um fenômeno contemporâneo em um contexto da vida real.*

*Em resumo, o estudo de caso permite uma investigação abrangente das características representativas de eventos da vida real, tais como ciclos de vida de indivíduos, processos gerenciais e organizacionais. O primeiro e mais importante critério para escolher entre as várias estratégias de pesquisa é identificar o tipo de questão de pesquisa que está sendo realizada. Em geral, questões do tipo “**Quais**” podem ser exploratórias (neste caso, qualquer uma das estratégias pode*

*ser utilizada) ou sobre ocorrências (neste caso, , surveys ou a análise dos registros de arquivos podem ser mais adequados). Questões do tipo “**Como**” e “**Por Quê**” são mais favorecidas pelo uso de estudos de caso, experimentos ou histórias. O estudo de caso é preferido para exame de eventos contemporâneos e quando os comportamentos relevantes não podem ser manipulados. Neste caso, o estudo de caso se vale das mesmas técnicas que a análise histórica, porém com duas fontes de evidência adicional : a observação direta e a entrevista sistemática.*

No caso desta pesquisa, desejamos responder inicialmente a perguntas do tipo “**Qual**”, as quais conduzem a estudos quantitativos. No caso, optamos por realizar um *survey* inicial para levantar as principais variáveis envolvidas no problema em questão, verificando a relevância de cada uma e confrontando com a literatura sobre o assunto. Para confirmar os resultados obtidos , optamos por realizar uma avaliação dos mesmos através de uma pesquisa qualitativa apoiada nas conclusões e resultados obtidos. Para isso, a investigação mais aprofundada de alguns casos selecionados comporá a segunda fase da pesquisa, de natureza mais qualitativa, fazendo uso da observação direta e da entrevista em profundidade para aumentar as fontes de evidência sobre as conclusões do estudo.

Este modelo de pesquisa visa obter um maior grau de validade interna (via modelo conceitual e aderência do mesmo com as técnicas de coleta e análise utilizadas) e validade externa (pela escolha da técnica quantitativa mais adequada e pela confirmação dos resultados com casos selecionados da amostra).

Podemos esquematizar da seguinte forma a metodologia a ser utilizada e o plano de pesquisa :

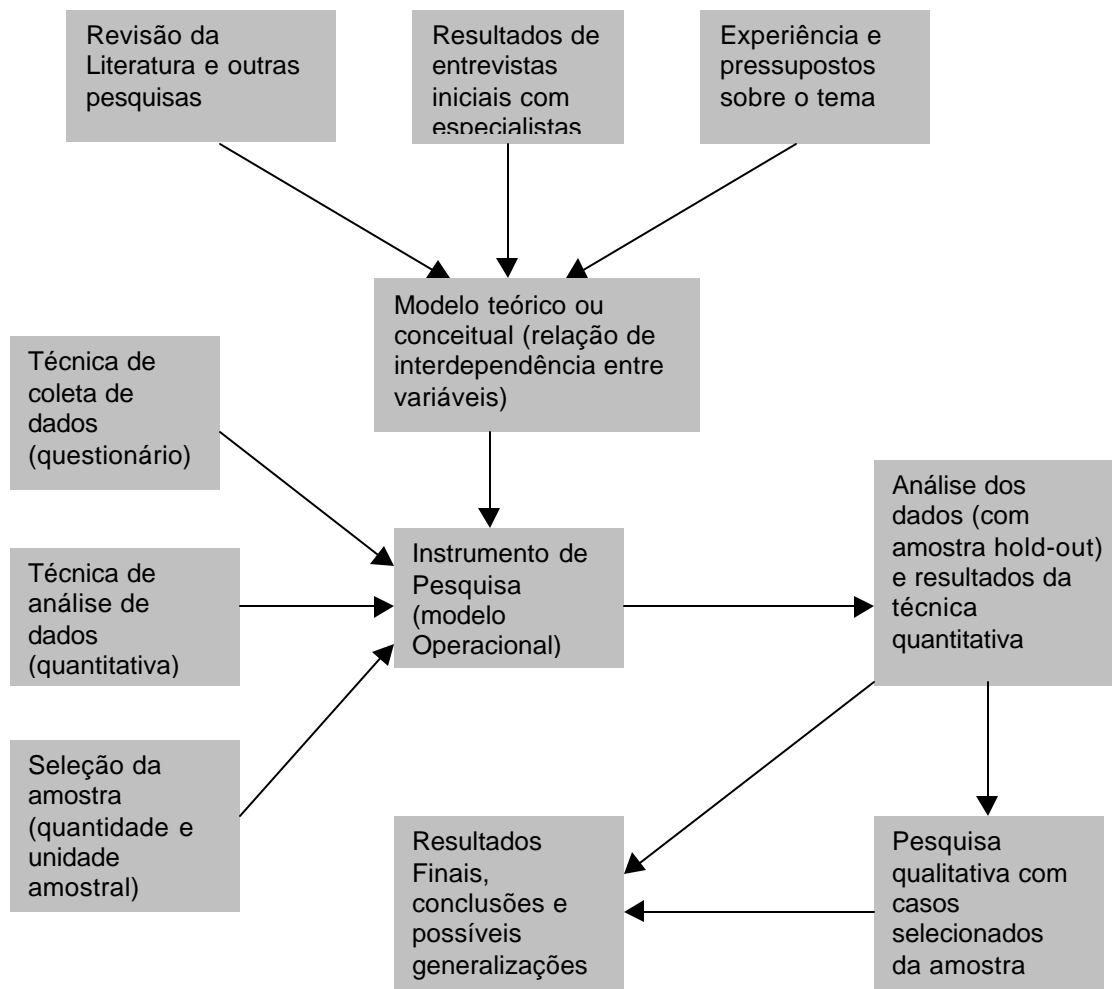


Figura 11. **Representação esquemática do plano de pesquisa proposto para o trabalho**

Conforme se pode verificar no esquema acima, a pesquisa será predominantemente quantitativa para responder às questões propostas. Em seguida serão selecionados alguns casos da amostra e, com o uso de algumas técnicas qualitativas, será verificada a concordância dos resultados obtidos com a realidade. Muito embora a generalização dos resultados não possa ser realizada devido à natureza da amostra não ser probabilística e ao fato de trabalharmos com técnicas quantitativas que não possuem um poder confirmatório, esperamos que este modelo de pesquisa nos permita obter resultados que tenham validade no contexto da amostra e que possam ser comparados com pesquisas anteriores sobre o tema.

4.3. Estrutura Analítica da Pesquisa (Modelo Conceitual)

Para responder à pergunta da pesquisa, isto é, verificar as relações de interdependência entre fatores de risco e dimensões de sucesso, é necessário definir operacionalmente os construtos que serão utilizados. Após estudar várias definições de fatores de risco e de sucesso de projeto, decidimos trabalhar com os seguintes construtos :

□ **Sucesso de projeto :**

Serão utilizadas as dimensões de sucesso definidas no trabalho de Sbragia e Robic (1995), acrescentando mais um componente que julgamos importante considerar :

Dimensão	Descrição
<ul style="list-style-type: none"> Qualidade técnica do projeto 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Refere-se ao grau em que os padrões técnicos especificados são atingidos, incluindo a quantidade de erros do sistema, a facilidade de manutenção de programas, a possibilidade de ser rastreado , etc.
<ul style="list-style-type: none"> Observância a prazos estimados 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Refere-se ao grau em que os projetos obedecem aos prazos estabelecidos.
<ul style="list-style-type: none"> Cumprimento da previsão de custos 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Refere-se ao grau em que os custos reais incorridos pelo projeto obedecem às estimativas feitas no início da sua concepção.
<ul style="list-style-type: none"> Satisfação do cliente 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Refere-se ao grau em que o usuário final ficou satisfeito com os resultados do projeto.
<ul style="list-style-type: none"> Efetividade Organizacional 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Refere-se à utilidade do projeto para a organização atingir seus objetivos.
<ul style="list-style-type: none"> Viabilidade de aplicação comercial do projeto 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Viabilidade de aplicação comercial do produto resultante do projeto, ou seja, a facilidade de usá-lo como pacote para futuras comercializações.

<ul style="list-style-type: none"> • Contribuição do projeto para o aperfeiçoamento do processo de desenvolvimento. (*1) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Refere-se ao grau em que as experiências do projeto contribuíram para a melhoria do aprendizado organizacional com relação ao domínio da aplicação ou à inovação em novas técnicas de arquitetura, design, implementação e controle do projeto.
---	---

(*1) Critério inserido para avaliar em que grau o projeto contribuiu para o aprendizado organizacional

Tabela 7. **Dimensões de sucesso definidas para a pesquisa, a partir da revisão da literatura**

- **Riscos de projeto :**

Serão utilizados os fatores de risco de projeto utilizados por BARKI (1993), KEIL(1998) e Jiang (1999), complementados com alguns dos fatores de risco apresentados pelo SEI (Software Engineering Institute), analisados em detalhe nos trabalhos de Higuera et al. (1996) e Carr et al. (1993).

Após a revisão da literatura, decidimos considerar outros fatores potenciais de risco, tratados nos trabalhos de Valeriano (1998), HARRISON (1992), GRAHAM (1997).

Fator de Risco	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos Tecnológicos, introdução de novas tecnologias 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Quantidade de novo hardware necessário; ➤ Quantidade de novo software necessário ➤ Grande quantidade de novos fornecedores envolvidos (hardware e software) ➤ Dificuldades de suporte dos fornecedores
<ul style="list-style-type: none"> • Tamanho do projeto 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Grande quantidade de diferentes "stakeholders" na equipe do projeto; ➤ Grande quantidade de usuários envolvidos; ➤ Grande quantidade de diferentes níveis hierárquicos ocupados pelos usuários do sistema
<ul style="list-style-type: none"> • Capacitação da equipe (desenvolvedores e usuários) para trabalhar 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Habilidades de comportamento; ➤ Habilidade para trabalho em grupo; ➤ Falta de conhecimento da equipe em relação ao

em uma equipe de projeto	processo de desenvolvimento.
<ul style="list-style-type: none"> • Capacitação e conhecimento necessário da equipe do projeto – aspectos técnicos e gerenciais 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Falta de acompanhamento e monitoração de custos, prazos e de cada módulo do sistema gerado; ➤ Revisões dos requisitos. ➤ Falta de controle de execução, testes e avaliações de cada módulo do sistema.
<ul style="list-style-type: none"> • Capacitação e conhecimento necessário da equipe do projeto – aspectos do problema de negócio a ser atendido / resolvido 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Falta de clareza ou entendimento dos requisitos ➤ Falha de gerenciamento das expectativas dos usuários ➤ Falta de controle de requisitos (gerência de configuração)
<ul style="list-style-type: none"> • Envolvimento e experiência dos usuários envolvidos no projeto 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dificuldade em obter o comprometimento dos usuários ➤ Falta de envolvimento adequado dos usuários ➤ Usuários não são familiares com desenvolvimento de sistemas; ➤ Usuários têm pouca experiência com as atividades a serem suportadas pelo sistema; ➤ Usuários não são familiares com essa aplicação ou função de negócio; ➤ Usuários não estão certos da importância do seu papel; ➤ Usuários não são familiares com sistemas de informação como ferramenta.
<ul style="list-style-type: none"> • Complexidade da aplicação 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Grau de inovação da tecnologia empregada; ➤ Quantidade de áreas de negócio envolvidas.
<ul style="list-style-type: none"> • Frequência e intensidade de conflitos 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Quantidade e tipo de conflitos entre os membros da equipe do projeto e os usuários.
<ul style="list-style-type: none"> • Clareza na definição de papéis e responsabilidades dos membros da equipe 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Clareza de papéis e responsabilidades esperados de cada membro da equipe do projeto, usuários, gerente do projeto e gerentes das áreas de negócio.
<ul style="list-style-type: none"> • Suporte e grau de comprometimento da 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ A alta direção e os gerentes das áreas de negócio envolvidas com o sistema de

direção ou da alta gerência com o projeto	informações fornecem apoio para a equipe e incentivos para as mudanças necessárias.
<ul style="list-style-type: none"> • Estimativas de recursos, prazos e escopo 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mudanças constantes de escopo e objetivos; ➤ Recursos insuficientes; ➤ Falta de planejamento e organização; ➤ Definição formal de objetivos; ➤ Estrutura de decomposição do produto; ➤ Elaboração de cronogramas e orçamentos; ➤ Aprovação e comprometimentos com o plano.

Tabela 8. **Fatores de risco definidos para a pesquisa , a partir da revisão da literatura**

Com estes construtos, este estudo explorará a relação entre os vários fatores de risco de projeto e as dimensões de sucesso, verificando qual a contribuição de cada fator de risco para a avaliação global de sucesso ou fracasso de cada projeto, bem como a relação entre cada fator de risco e as específicas dimensões de sucesso.

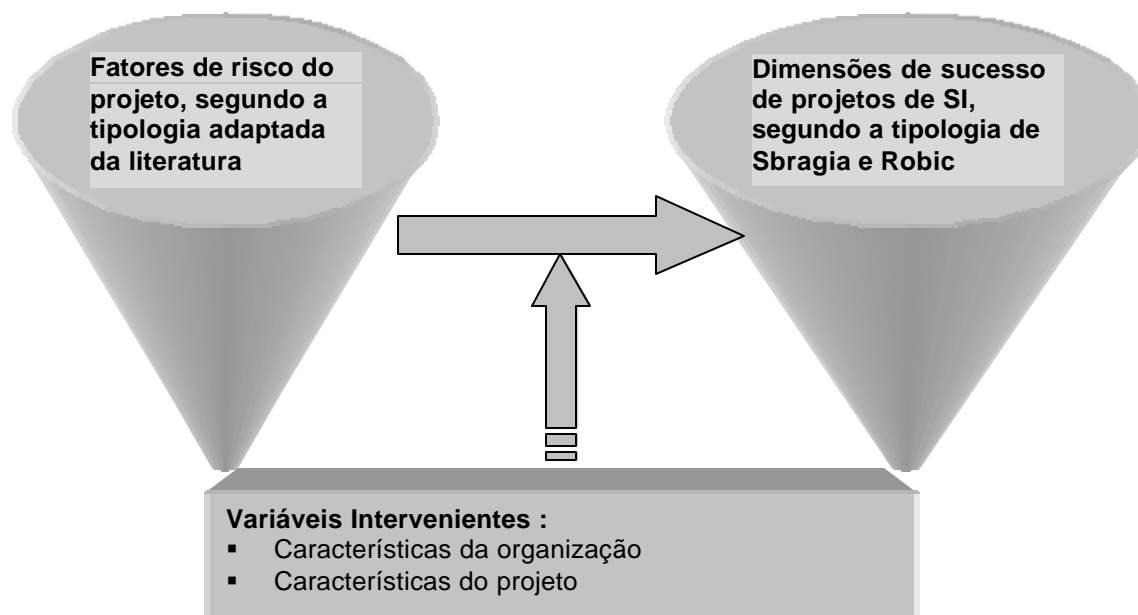


Figura 12. **Representação esquemática do modelo conceitual da pesquisa**

Exemplos de variáveis intervenientes :

Variáveis	Indicadores	Valores possíveis
<input type="checkbox"/> Características da organização	✓ Tipo de Atividade	(a) Indústria (b) Governo (c) Comércio (d) Serviços
	✓ Porte (número de funcionários)	(a) < 100 (b) 101 a 500 (c) 501 a 1000 (d) 1001 a 5000 (e) > 5000
	✓ Quantidade de níveis hierárquicos	(a) >= 1
	✓ Origem do Capital	(a) Nacional (b) Internacional (c) Misto
	✓ Faturamento Anual Bruto (em R\$ milhões)	(a) < 10 (b) 10 a 100 (c) 100 a 500 (d) 500 a 1.000 (e) > 1.000
	✓ Atividade fim da organização	(a) Atuante no setor de T.I. (b) Não atuante no setor de T.I.
<input type="checkbox"/> Características do projeto	✓ Estrutura organizacional do projeto	(a) Funcional (b) Peso-Leve (c) Peso-Pesado (d) Autônoma
	✓ Finalidade / uso do produto do projeto	a) Transacional (1 processo interno) b) Transacional (n processos internos) c) Transacional (processos entre organizações) d) Gerencial - suporte à decisão
	✓ Tipo de sistema	(a) Desenvolvido internamente (b) Pacote (c) Pacote + Desenvolvimento

	✓ Origem do gerente do projeto	(a) Interna, oriundo de área funcional (b) Interna, com carreira em projetos (c) Externa (consultoria)
--	--------------------------------	--

Tabela 9. Definição das variáveis intervenientes que farão parte da pesquisa, para segmentação da amostra

Uma vez definidas as variáveis dependentes (associadas a dimensões de sucesso), as variáveis independentes (associadas aos fatores de risco) e as variáveis intervenientes (para caracterização dos resultados), podemos agora apresentar um modelo conceitual (figura 13) de como este trabalho pretende avaliar um conjunto de projetos e analisar as diversas combinações de fatores de risco e as respectivas avaliações de sucesso.

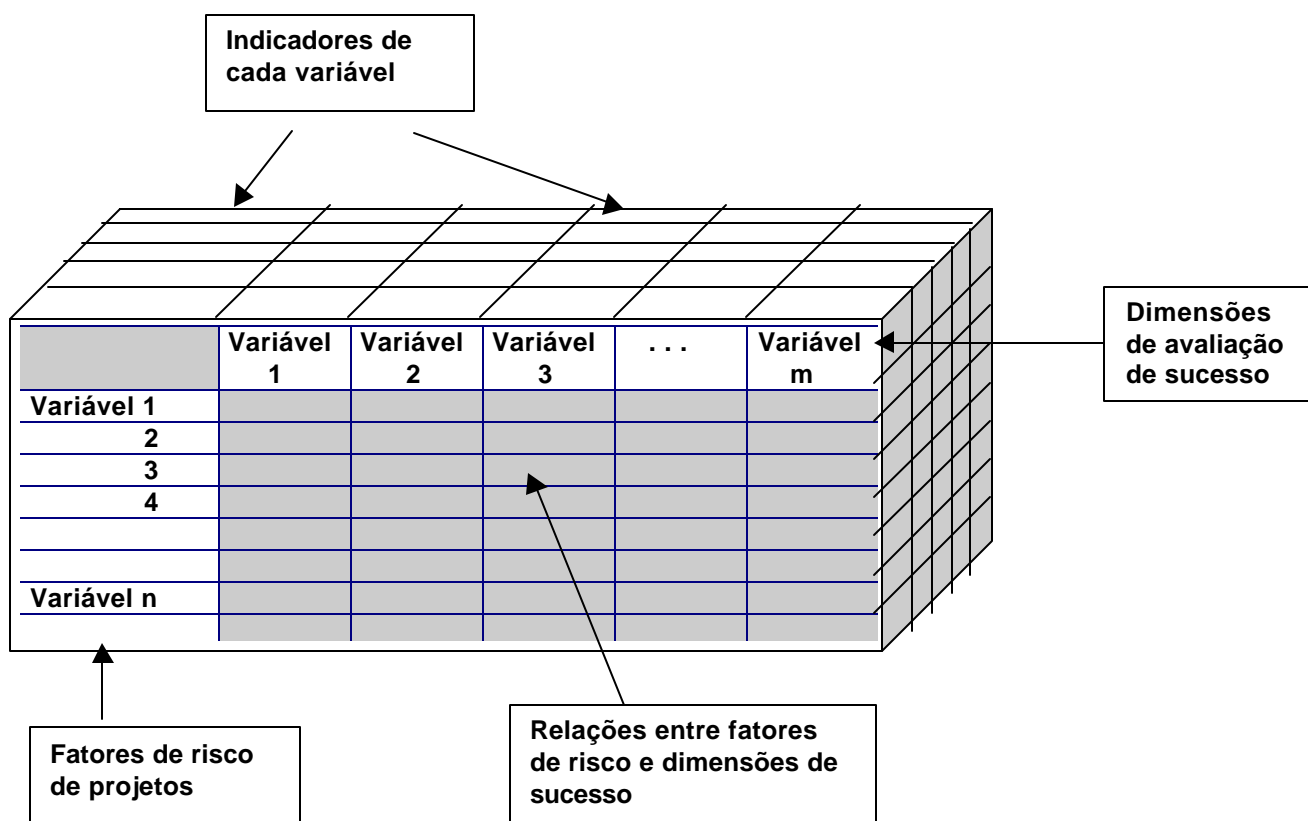


Figura 13. Representação esquemática do modelo quantitativo da pesquisa e das relações entre as variáveis de risco e sucesso que serão analisadas.

Há uma série de indicadores para cada variável. Estes indicadores serão utilizados na coleta de dados para compor um “score” para cada variável, reduzindo o modelo para um plano de análise multivariada (n x m variáveis).

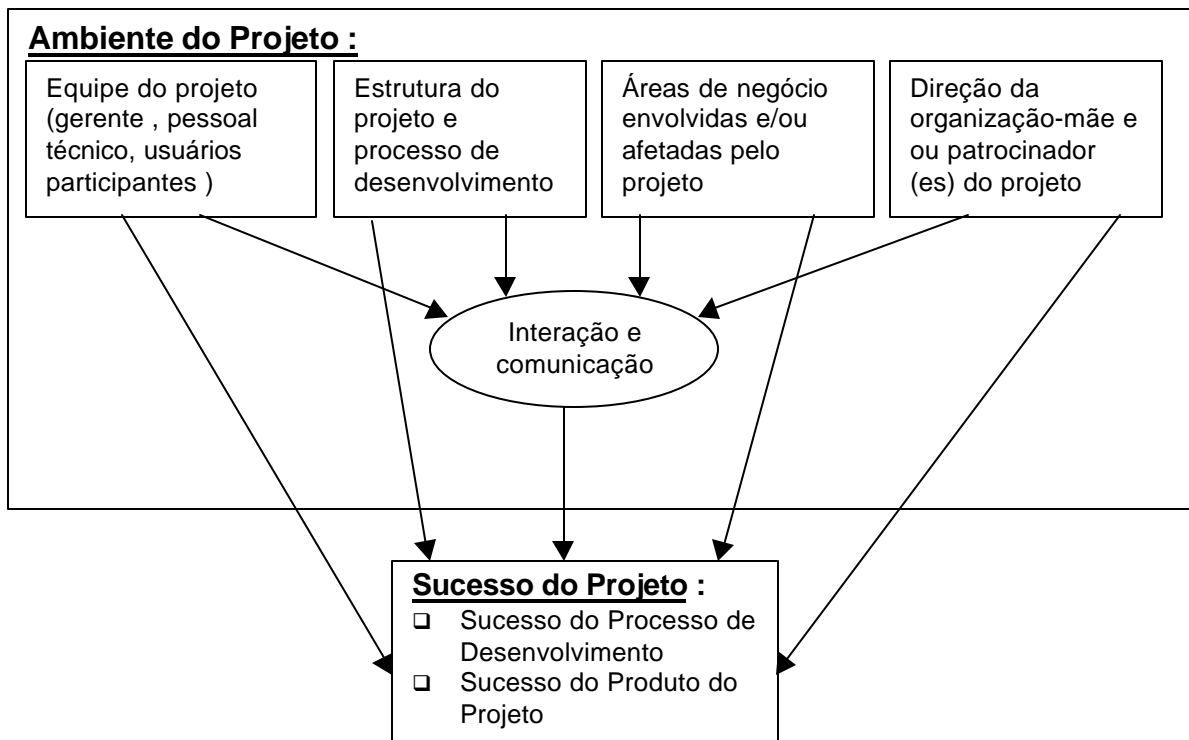
4.4. Formulação de Questões e Hipóteses

❑ Questões da pesquisa :

Especificamente, procuraremos responder às seguintes questões :

1. Quais os fatores de risco mais influentes no sucesso de um projeto de sistema de informações ?
2. Quais são as relações de influência entre cada fator de risco e cada dimensão de sucesso para projetos de sistema de informações ?
3. Quais os indicadores de risco que devem ser o foco da atenção dos gerentes de projetos de sistemas de informações, uma vez conhecidos os fatores de risco mais influentes e as variáveis de risco que estão associadas a cada fator agregado ?

❑ Hipóteses da pesquisa :



- **Hipótese H1** : As variáveis associadas às características da equipe do projeto, estrutura do projeto e processo de desenvolvimento são as que apresentam maior influência para o sucesso de projetos de sistemas de informações;
- **Hipótese H2** : O processo de interação e comunicação apresenta grande influência na avaliação de sucesso de um projeto de sistemas de informações.
- **Hipótese H3** : O envolvimento e comprometimento das áreas de negócio afetadas e da direção da organização-mãe apresentam influência significativa para a avaliação de sucesso de projetos de sistemas de informações.

4.5. Definições Operacionais e Variáveis

(a) Riscos :

Há muitas definições na literatura sobre o significado de riscos. No caso específico da área de gerência de projetos, o conceito de risco está geralmente associado ao efeito cumulativo de probabilidades de ocorrência de certos eventos e seus impactos (positivos ou negativos) para os resultados do projeto. Para efeito desta pesquisa, foi adotada a definição de KERZNER (2001) : “ *Risco é a medida da probabilidade e consequências da não realização de um determinado objetivo do projeto*” . *Conceitualmente, o risco para cada evento pode ser definido como uma função de probabilidade e impacto, ou seja : Risco = f (probabilidade , impacto).*

Tanto o risco quanto o impacto devem ser considerados no gerenciamento de riscos. O risco constitui uma falta de conhecimento sobre eventos futuros. Tipicamente, eventos futuros que são favoráveis são chamados oportunidades, enquanto que eventos futuros desfavoráveis são chamados riscos.

Outro elemento associado é a causa do risco. Algo ou a falta de algo pode levar a uma situação de risco. Denomina-se esta fonte de risco de potencial de risco.

Isto nos leva à segunda representação : Risco = f (potencial de risco, mitigação).

O risco aumenta com o potencial de risco e diminui com a mitigação. A implicação desta equação é que um bom gerenciamento de projetos deve ser estruturado para identificar potenciais de risco e permitir a criação de ações de mitigação para minimizar os impactos se os riscos ocorrerem. Se houver planos de mitigação disponíveis, então o risco pode ser reduzido para um nível aceitável.

(c) Sistema de Informações :

Nesta pesquisa foi utilizada a definição de sistema de informação de LAUDON (1988) e apresentada no item 3.2.2 deste trabalho. Este critério serviu como filtro para selecionar os projetos que deveriam fazer parte da amostra final.

(d) Sucesso :

Nesta pesquisa foi utilizada a definição de sucesso apresentada na revisão da literatura (item 3.2.8 deste trabalho), na qual o sucesso possui dois componentes : atributos relacionados ao sucesso do produto e atributos relacionados ao sucesso do processo de gerenciamento. A estrutura analítica da pesquisa contempla esta definição.

4.6. Seleção da Técnica e Modelo de Análise de Dados

O objetivo da pesquisa é verificar as relações que há entre os fatores de risco e a avaliação de sucesso de um projeto de um sistema de informações. A técnica de análise dados será do tipo multivariada, que permite visualizar as seguintes interdependências :

$$Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_k = F(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n)$$

As variáveis dependentes (y_1, y_2, \dots, y_k) são as dimensões de sucesso que serão avaliadas por cada respondente. Dada a natureza das variáveis, elas podem ser consideradas não-métricas em sua essência, pois serão derivadas de uma escala LIKERT.

As variáveis independentes ($x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$) são os fatores de risco que influenciam a avaliação de sucesso. Neste caso , teremos tanto variáveis não-métricas (para aquelas cuja medição for qualitativa via escala de LIKERT) quanto métricas (para aquelas cuja avaliação for quantitativa).

As escalas do tipo LIKERT definidas neste trabalho para mensurar variáveis não-métricas são, sob um conceito de rigor estatístico, de natureza ordinal. As técnicas de análise estatísticas a serem utilizadas nesta pesquisa assumem que os valores obtidos a partir desta mensuração podem ser submetidos à aplicação da estatística de média, quando na verdade, o emprego da estatística mais adequada seria a mediana, ou seja, embora a escala seja ordinal por natureza, assumimos para efeito de análise que a mesma é de natureza intervalar.

Há vários autores e trabalhos científicos que se utilizam da estatística média em um particular tipo de escala ordinal, especificamente a representada por pontos adjetivados “*assumidos como intervalares*” (Kerlinger, 1980).

Castro (1978) argumenta que *“a média aritmética ou o desvio padrão se apoiam no valor linear do intervalo entre os números atribuídos a cada observação. Consequentemente, quando aplicados a uma distribuição de ‘status’, pressupõe uma propriedade que não existe ou não faz sentido para a variável ... não obstante, é possível fazer uma comparação sugestiva entre duas distribuições de ‘status’, tomando suas médias aritméticas. Se a diferença das médias é grande e o perfil das distribuições não é fundamentalmente diverso, podemos nos utilizar dessa medida tão conveniente para estabelecer qual das distribuições têm um ‘status’ superior.*

Autores como KINNEAR & TAYLOR (1981) argumentam *“ser comum tratar como informações de intervalo escalas referentes a atitudes e opiniões. Os pesquisadores não estão de acordo sobre o montante do erro de medida que se encontra em resultados obtidos de escalas ordinais tratadas como intervalo. A magnitude desse erro deve ser avaliada comparativamente com as vantagens da análise das informações associadas com as mais sofisticadas técnicas estatísticas que podem ser aplicadas a escalas intervalares. Com frequência, sustenta-se que a característica de igualdade de intervalos pode ser violada, que o nível de erro introduzido é pequeno e os resultados da maioria das técnicas estatísticas não se vêem afetados.*

Segundo MAZZON (1978), *“não se pretende afirmar que a utilização desse procedimento venha a ser feita de forma indiscriminada. Ao contrário, ele pode ser utilizado em condições bastante cautelosas. Sob este aspecto, parecem-nos de extrema importância para justificar esse procedimento a metodologia de amostragem a ser empregada na pesquisa. Assim sendo, tendo-se uma amostra estatisticamente representativa e suficientemente grande, encontramos, no próprio teorema do limite central, uma argumento para justificar o procedimento do emprego da média “.*

A seguir são detalhadas com maior profundidade a estrutura de análise e principalmente as técnicas estatísticas que serão empregadas neste trabalho, tendo em vista as relações de interdependência que se deseja verificar entre variáveis independentes (fatores de risco) e variáveis dependentes (dimensões de sucesso).

4.7. Descrição das técnicas de análise multivariada de dados utilizadas :

Segundo HAIR (1998), temos o seguinte modelo de decisão para escolha da técnica mais adequada ao problema da pesquisa para análise de interdependência entre variáveis :

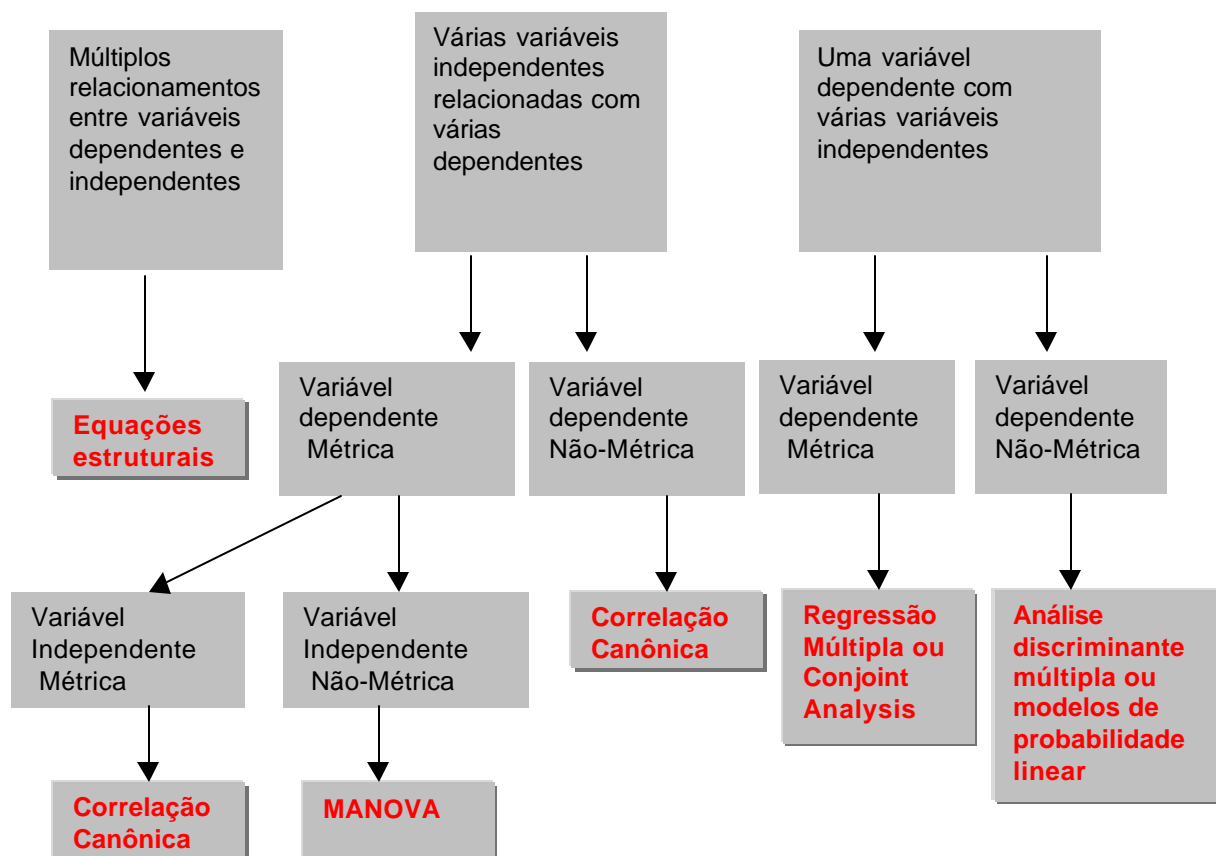


Figura 14. Regras de decisão para escolha da técnica multivariada mais adequada para o problema de pesquisa, em função da natureza das variáveis dependentes e independentes, segundo HAIR (1998).

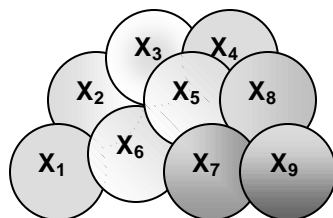
Para o contexto da pesquisa e pelas análises de interdependência entre variáveis que desejamos desenvolver, as técnicas que mais se aplicam são : Análise Fatorial e Correlação Canônica.

□ **Análise Fatorial ou Fatores Comuns :**

A técnica a ser utilizada inicialmente é um método de redução de dados para análise de interdependências e é normalmente conhecida como Análise Fatorial . Com esta técnica, é possível estudar os inter-relacionamentos entre as variáveis e obter um novo conjunto de variáveis, menor do que o conjunto original, mas que represente a variância comum entre as variáveis originais. Portanto, o termo Análise fatorial é uma das técnicas que permitem distinguir diferentes tipos de variância (comum ou específica). O termo fatores ou dimensões latentes faz referência àqueles fatores que representam somente a variância comum ou compartilhada.

A análise fatorial tem como objetivo simplificar os diversos e complexos relacionamentos existentes entre um conjunto de variáveis observadas, revelando fatores ou dimensões comuns que formam um ou mais subconjuntos das variáveis originais e, conseqüentemente, permitindo a descoberta de algumas dimensões ou estruturas latentes de organização dos dados de um problema. Por exemplo, uma dimensão latente denominada **classe social** pode ter uma correlação positiva forte com as variáveis **renda**, **educação** e **ocupação**.

A essência da análise fatorial é apresentada na figura 15, na qual há nove variáveis ($X_1, X_2, X_3, \dots, X_9$), que são refletidas ou representadas por três fatores comuns (não-observados diretamente).



Nove variáveis correlacionadas

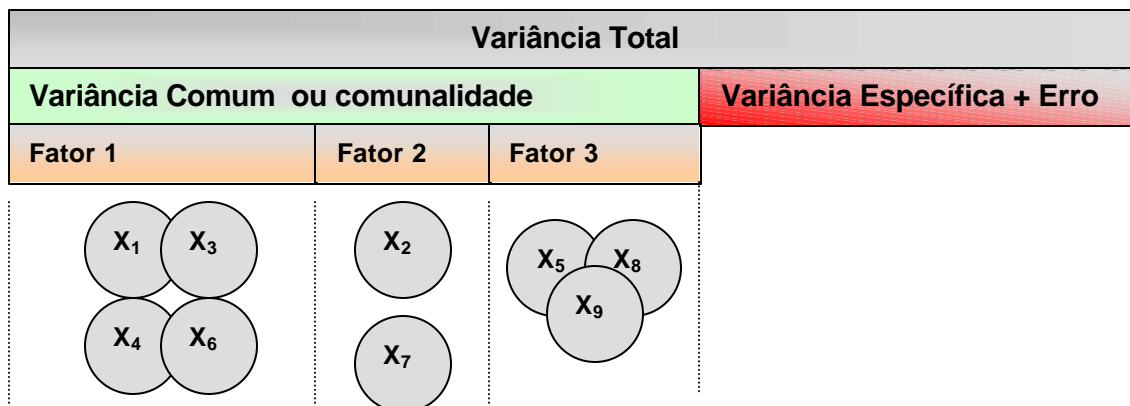


Figura 15. Exemplo de uso da técnica de Análise Fatorial

As variáveis X_1 , X_3 , X_4 e X_6 estão agrupadas, significando que elas estão altamente correlacionadas entre si, constituindo o primeiro fator. Da mesma forma, as variáveis X_2 e X_7 definem um segundo fator e as variáveis X_5 , X_8 e X_9 contribuem para a formação do terceiro fator. Cada subconjunto de variáveis pode ser entendido como uma dimensão latente do problema em análise. Dessa forma, em vez de lidar com nove variáveis separadamente, é possível considerar somente os três fatores apresentados na figura, reduzindo a complexidade da análise.

□ Correlação Canônica :

É o nome dado à técnica que permite verificar a correlação entre duas variáveis derivadas, cada uma representando uma combinação ponderada de outras variáveis. Há situações em que é necessário verificar um coeficiente de correlação não somente entre uma variável dependente e um conjunto de variáveis independentes (preditoras), mas sim entre dois conjuntos de variáveis ponderadas por pesos (relação entre funções / equações). Segundo Kachigan

(1991) , aplicações de correlação canônica são comuns em casos nos quais não estamos absolutamente certos de que uma única variável observada pode servir como medida de um fenômeno pesquisado. Por exemplo, na avaliação de uma variável abstrata, geralmente não há uma variável empírica que possa medir adequadamente , como por exemplo o "Sucesso de uma pessoa no trabalho". Neste caso, devemos considerar o uso de diversas variáveis ou indicadores tais como : "Iniciativa", "Solucionador de problemas", "Habilidades de supervisão", etc. Uma combinação ponderada destas variáveis pode servir como uma variável derivada que pode ser correlacionada com uma combinação ponderada de variáveis independentes (preditoras) que podem ser medidas previamente , por exemplo : "grau de escolaridade", "grau de aptidão verbal" , "grau de raciocínio matemático", etc.

A figura a seguir apresenta uma visão geral da técnica de correlação canônica :

Obs.	Conjunto de variáveis I		Variável derivada I	Variável derivada II	Conjunto de variáveis II			
	Variável R	Variável S			Variável X	Variável Y		
	... + peso x x score	+ peso x score			... + peso x x score	+ peso x score		
1	... + (.19). (-.21)	+ (.46).(1.27)	.=	0,86	0,71	.=	... + (.39). (-.98)	+ (.67).(1.07)
2	... + (.19). (-.49)	+ (.46).(1.51)	.=	1,27	1,09	.=	... + (.39). (-1.21)	+ (.67).(91)
3	... + (.19). (-1.12)	+ (.46).(-.53)	.=	-0,11	-0,23	.=	... + (.39). (-(-.42)	+ (.67).(-.17)
4	... + (.19). (-1.53)	+ (.46).(-.14)	.=	-0,34	1,12	.=	... + (.39). (-(-.45)	+ (.67).(1.34)
5								
6								
7								
8								
9								

Os coeficientes de correlação canônica são as correlações entre os dois conjuntos de variáveis compostas.

Os pesos canônicos são calculados de forma a maximizar a correlação entre os scores das variáveis derivadas. Uma vez que a função canônica é determinada, uma segunda função, ortogonal à primeira, pode ser derivada para qualquer variância residual, porém a primeira função geralmente é responsável pela explicação da maioria da variância dos dados.

Figura 16. Exemplo de uso da técnica de Correlação canônica

A partir do que foi exposto acima, seria possível adotar várias estratégias para análise multivariada dos dados, porém o fator determinante para a escolha da análise fatorial e da correlação canônica foram respectivamente:

a) Grande quantidade de variáveis necessárias para avaliar os projetos:

Com o uso da análise fatorial, reduz-se a quantidade de dimensões de análise, portanto sua aplicação é altamente recomendada neste caso.

b) Dificuldades para mensurar a dimensão “Sucesso de Projetos”:

A questão sobre as formas de avaliação de sucesso sempre foi alvo de polêmica em outros trabalhos, pois trata-se de um fenômeno altamente subjetivo, difícil de ser mensurado objetivamente com uma única variável. Poderiam ser aplicadas as seguintes alternativas:

- 1) Considerar a medida de sucesso/insucesso como uma variável métrica, composta a partir dos valores atribuídos para cada dimensão de sucesso. Desta forma, teríamos um índice **R** composto pelas n variáveis que medem o sucesso, ou seja, uma variável dependente e n variáveis independentes, podendo ser aplicada a técnica de análise múltipla de variância. Como consequência teríamos que assumir como métrica a variável **R** (avaliador de sucesso / insucesso).
- 2) Idem ao item anterior, porém considerando que o índice **R** (métrico) fosse dicotômico. (ex: Se $R < 0.5 \rightarrow$ Insucesso, se $R \geq 0.5 \rightarrow$ Sucesso).
- 3) Considerar vários indicadores para avaliar a dimensão de sucesso de projeto. Estes indicadores podem ser métricos ou não métricos. Neste caso, temos n variáveis dependentes (métricas) como diferentes medidas de sucesso sendo influenciadas por m variáveis independentes (métricas) como diferentes medidas de riscos.

A alternativa 3 foi a abordagem utilizada neste trabalho. Os fatores associados a risco e sucesso (como no exemplo do conjunto de variáveis I e II da figura 16) foram obtidos a partir da análise fatorial aplicada sobre as variáveis originais utilizadas para avaliar cada projeto da amostra. Em seguida foram verificadas as correlações entre os dois conjuntos de fatores (risco e sucesso), com a utilização da correlação canônica.

4.8. Amostragem e Unidade de Análise

Segundo MATTAR (1997), a amostragem pode ser :

- *Probabilística: cada elemento da população tem uma chance conhecida e diferente de zero de ser selecionado para compor a amostra.*
- *Não-probabilística: a seleção dos elementos da população para compor a amostra depende, ao menos em parte, do julgamento do pesquisador ou do entrevistador no campo. Não é possível determinar a probabilidade de que um elemento qualquer da população venha a fazer parte da amostra.*

Mesmo quando utilizada uma amostra probabilística para selecionar os respondentes, o envio de questionários pelo correio não garante que o conjunto de respondentes constitua uma amostra probabilística, pois a decisão de responder ou não cabe exclusivamente aos respondentes, que decidirão se farão ou não parte da amostra (Mattar, 1994).

Ressalta-se ainda que "não há nenhum critério metodológico que forneça razões imperativas para a amostragem aleatória. A ciência meramente nos diz para usar toda a evidência disponível (Princípio da Evidência Total), e usá-la com rigor e eficiência. Não há uma fronteira entre o cientificamente válido e o não-válido que seja aplicável historicamente, interdisciplinarmente ou mesmo de uma situação para outra. [...] A amostra que for possível obter é perfeitamente justificável" (Castro, 1977).

"A importância da amostra aleatória depende em boa parte do tipo de informação que queremos derivar dos dados. Podemos distinguir duas situações diversas. Se em nossa pesquisa buscamos estimar, através da amostra, parâmetros da população, a importância da amostra aleatória é muito grande. Em tais amostras as diferenças entre os parâmetros da amostra e da população são devidas exclusivamente ao acaso, isto é, à flutuação de amostragem. A amostra não-aleatória introduz distorções não mensuráveis e incontroláveis na maior parte dos casos. A amostra aleatória é menos importante quando estamos tentando identificar relações entre as variáveis. Esse tipo de problema é muito menos sensível à não-aleatoriedade da amostra." (Castro, 1978).

Com base no que foi discutido acima, resolvemos utilizar amostragem não-probabilística para levantamento dos dados. Acredita-se que isto não afete os resultados, pois "as principais vantagens da amostragem não-probabilística são conveniência e economia – vantagens que podem superar os riscos existentes em não usar a amostragem probabilística" (Selltiz et al., 1965).

Dentre as amostras não-probabilísticas, está um tipo muito utilizado em Administração. São as amostras intencionais ou por julgamento, em que, "de acordo com critérios pré-estabelecidos, é escolhido intencionalmente um grupo de elementos que irão compor a amostra. O investigador dirige-se intencionalmente a grupos de elementos dos quais deseja saber a opinião" (Fonseca & Martins, 1996).

Optou-se pela utilização de **amostra intencional** por ser possível identificar e solicitar respostas de elementos definidos da população. A unidade de análise escolhida é : projeto de sistema de informação. Para fazer parte da pesquisa , o projeto deve atender os seguintes requisitos :

- a) O encerramento do projeto deve ter ocorrido há no máximo 5 anos;
- b) O projeto deve se referir a um processo de desenvolvimento de um sistema de informações, seja este desenvolvido especificamente para a organização ou parametrizado a partir de um pacote existente.

O questionário foi encaminhado a gerentes, líderes de projeto, analistas de sistemas ou analistas de negócio das organizações selecionadas. No plano de amostragem pesquisa, os respondentes da pesquisa deveriam atender os seguintes requisitos :

- a) Ter trabalhado no projeto selecionado pelo menos metade do tempo da duração do mesmo ;
- b) Ter acompanhado os resultados do projeto após seu encerramento, junto aos usuários finais e à gerência / diretoria responsável;
- c) Pertencer às organizações selecionadas a partir das seguintes fontes:
 - Lista das 500 maiores empresas da revista EXAME;
 - Lista das organizações de tecnologia de informação que atuam em projetos de sistemas (consultorias e empresas especializadas em soluções de tecnologia de informação).

O dimensionamento da amostra adotou a seguinte regra prática proposta por autores como HAIR (1998), quando trabalhamos com análise de dependência ou interdependência entre variáveis : 20 amostras para cada variável estudada.

A partir da revisão da literatura, foram definidos 11 grupos de variáveis para medidas de risco e 6 grupos de variáveis para dimensões de sucesso, totalizando 17 fatores a serem relacionados. Portanto, o tamanho sugerido da amostra seria de 340 projetos de sistemas de informação. Entretanto, se considerarmos que :

- É inviável operacionalmente coletar essa quantidade de amostras no prazo da pesquisa ;
- Essa regra proposta por alguns autores é bastante contestada no meio acadêmico;
- O instrumento de coleta de dados é um questionário bem extenso (quase 100 itens de resposta) enviado por correio eletrônico, correio normal ou entrega em mãos dos respondentes selecionados. Quando as

respostas não são coletadas com a presença do pesquisador, o respondente pode optar em não responder à pesquisa ;

- Outras pesquisas realizadas via correio eletrônico têm uma taxa de retorno de no máximo 20%, segundo JIANG (1999).

Foi objetivada a coleta de 200 questionários, mas foram obtidos 180 questionários válidos. Este número foi considerado suficiente para a análise desejada neste trabalho; além disso, este número é superior à quantidade de amostras utilizadas nos trabalhos de KEIL (1998) e JIANG (1999).

Para minimizar os efeitos de uma amostra menor do que o sugerido, algumas técnicas de análises de dados foram utilizadas, tais como o teste de confiabilidade da amostra (split-half reliability).

4.9. Instrumento de Coleta de Dados

Em anexo segue o instrumento de coleta de dados utilizado na pesquisa. O questionário possui 96 questões, sendo 69 questões referentes a indicadores de fatores de risco (agrupadas em 11 variáveis) e 27 questões referentes a indicadores de dimensões de sucesso (agrupadas em 6 variáveis).

Conforme citado anteriormente, foi elaborada uma questão para cada indicador de cada variável. Foram definidas escalas intervalares e ordinais (para os indicadores associados a variáveis de risco e sucesso) e nominais (para os indicadores associados às variáveis intervenientes). O uso de vários tipos de escala foi decidido como forma de tornar a coleta dos dados mais simples e objetiva, evitando dúvidas para o respondente, na tentativa de minimizar os erros não-amostrais. Além disso, as técnicas de análise de dados utilizadas admitem o uso de escalas métricas e não-métricas conjuntamente.

Desta forma, foi obtido um conjunto de dados estruturados que foram analisados quantitativamente na tentativa de obter as relações entre cada conjunto

de variáveis (risco e sucesso).

Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade FEA – USP
Departamento de Administração
Área : PGT – Política e Gestão Tecnológica
Pesquisa sobre o tema :
Análise dos fatores de risco que influenciam a avaliação de sucesso de um projeto de sistemas de informação.

Objetivos da pesquisa :

O objetivo deste estudo é fazer um mapeamento de vários projetos de sistemas de informação já encerrados nas organizações selecionadas, levantando as percepções das pessoas envolvidas quanto à administração dos fatores de risco aos quais cada projeto esteve sujeito. Em seguida, será solicitado que cada respondente avalie o sucesso de cada projeto, tendo em vista algumas dimensões de avaliação selecionadas da literatura. Com os dados levantados, serão realizadas análises quantitativas de relacionamento entre as variáveis obtidas, buscando encontrar padrões de influência entre o processo de administração dos fatores de risco e as dimensões de sucesso em cada projeto.

Os resultados deste estudo visam contribuir para melhorar a taxa de sucesso de novos projetos, através do entendimento do comportamento das principais variáveis de risco envolvidas, permitindo que os gerentes de projeto possam atuar no sentido de reduzir os principais riscos e maximizar as chances de que um projeto seja avaliado como bem-sucedido.

As análises e conclusões deste trabalho serão enviadas para todas as pessoas que responderem ao questionário abaixo. Acreditamos que desta forma poderemos estar retribuindo o apoio pelas valiosas informações prestadas, bem como auxiliando com sugestões úteis e práticas a todos que se interessam pela área de gerenciamento de projetos, mais especificamente de sistemas de informação.

O preenchimento do questionário a seguir é bastante simples e a grande maioria das questões exige que seja assinalado com um “X” o fator da escala correspondente à sua avaliação. Será mantido sigilo sobre os dados de cada organização e sobre cada respondente (não é obrigatória a identificação do mesmo). Contamos com seu apoio e agradecemos desde já a colaboração.

Parte I - Caracterização da organização na qual o projeto se desenvolveu :

1) Nome da organização (razão social)

2) Tipo de Atividade

() Indústria

() Comércio

3) Porte : Número de funcionários

() menos de 100

() entre 101 e 500

- () Governo () entre 501 e 1000
 () Serviços () entre 1001 e 5000
 () mais de 5001
- 4) Origem do Capital 5) Quantidade de níveis hierárquicos
 () Nacional na organização : _____ níveis
 () Internacional
 () Misto
- 6) Faturamento Anual Bruto (R\$) 7) Atividade fim da organização
 () menos de 10 milhões () Atuante no setor de
 () entre 10 e 100 milhões Tecnologia da Informação
 () entre 100 e 500 milhões () Não atuante no setor de
 () entre 500 e 1 bilhão Tecnologia da Informação
 () mais de R\$ 1 bilhão
- 8) Qual o investimento anual da empresa em projetos de sistemas de
 informação (R\$) ?
 () menos de 100 mil
 () entre 100 mil e 500 mil
 () entre 500 mil e 1 milhão
 () entre 1 milhão e 5 milhões
 () entre 5 milhões e 10 milhões
 () Acima de 10 milhões

Parte II - Caracterização do projeto de sistema de informações :

Nesta parte, solicitamos que você selecione um projeto de sistemas de informação que tenha se encerrado há no máximo 5 anos e no qual você tenha atuado pelo menos mais da metade do tempo de duração do mesmo. Além disso, você deve ter acompanhado os resultados desse projeto após o encerramento do mesmo, junto aos usuários finais. Após selecionar o projeto que você irá analisar, favor responder as questões a seguir :

Dados Gerais :

9) Nome do projeto _____

Descrição breve dos objetivos do sistema :

10) Nome do respondente (opcional) e email para contato :

11) Função / Cargo do respondente no projeto :

- () Gerente do projeto pela área de sistemas de informação
 () Gerente do projeto pela área usuária ou representante dos usuários
 () Coordenador / líder técnico do projeto
 () Analista de Negócio
 () Analista de Sistemas
 () Outro - especificar : _____

12) Idade do respondente : _____ Anos

• **Aspectos Tecnológicos:**

Questão	1	2	3	4	5	6	7
17) A quantidade necessária de novos itens de hardware para o projeto do sistema era muito pequena.							
18) A quantidade necessária de novos itens de software para o projeto do sistema era muito pequena.							
19) A quantidade necessária de novos fornecedores de hardware para o sistema era muito pequena.							
20) A quantidade necessária de novos fornecedores de software para o sistema era muito pequena.							
21) De forma geral, as tecnologias envolvidas eram pouco inovadoras e já bastante conhecidas, exigindo pouco suporte de especialistas.							

• **Tamanho do Projeto:**

22) Quantidade de pessoas (desenvolvedores e usuários) na equipe de projeto :

_____ pessoas internas (funcionários)
 _____ pessoas externas (contratados)

23) Quantidade total de usuários que utilizam o sistema atualmente :
 _____ usuários.

24) Quantidade de níveis hierárquicos diferentes ocupados pelos usuários do sistema : _____ níveis

25) Dentre as áreas de negócio envolvidas no escopo do projeto, qual foi a mais representativa, ou seja, onde o sistema implantado concentrou a maior parte das funcionalidades ?

- () Finanças
 () Recursos Humanos
 () Marketing / Vendas
 () Produção
 () Contabilidade, Contas a pagar, Contas a Receber
 () Planejamento
 () Compras (Materiais / Suprimentos)
 () Outra - especificar : _____

26) Qual foi a quantidade de áreas de negócio distintas atendidas pelo sistema de informações (ex : Comercial, Produção, Financeiro, Recursos Humanos, etc.)? _____ áreas

• **Capacitação da Equipe para Trabalhar em uma Estrutura de Projeto (Desenvolvedores e Usuários) :**

Questão	1	2	3	4	5	6	7
27) A equipe como um todo (desenvolvedores e usuários) possuía habilidade para trabalhar com as incertezas, indefinições e ambiguidades de objetivos que surgiram durante o projeto.							
28) A equipe como um todo (desenvolvedores e usuários) possuía habilidade para trabalhar unida como um time durante o projeto, colaborando para que os objetivos							

finais fossem alcançados.								
29) A equipe como um todo (desenvolvedores e usuários) era capaz de completar as tarefas designadas para cada integrante do grupo, no prazo planejado, durante o projeto.								
30) A equipe como um todo (desenvolvedores e usuários) era capaz de entender os impactos do projeto para os usuários finais, no que se refere aos aspectos de comportamento humano e de mudanças nas tarefas dos mesmos								

• **Capacitação da equipe de desenvolvimento - Aspectos Técnicos e Gerenciais :**

Questão	1	2	3	4	5	6	7
31) A metodologia de trabalho utilizada durante o projeto foi adequada para o tipo de sistema de informações a ser obtido e à realidade da organização.							
32) A equipe do projeto conhecia e utilizou de forma adequada ferramentas de suporte ao desenvolvimento (ex : CASE, Modelagem de dados, processos, funções, etc.), durante o projeto .							
33) O gerente e as pessoas responsáveis pelo planejamento e controle do projeto conheciam e utilizaram de forma adequada ferramentas de apoio ao gerenciamento de projetos (ex : Diagramas Gantt, PERT, MS-PROJECT, etc.).							
34) As pessoas responsáveis pela implementação do sistema conheciam bem as ferramentas de desenvolvimento utilizadas (ex : Linguagens de programação, geradores de telas, bancos de dados, etc).							
35) O gerente e as pessoas responsáveis pelo planejamento e controle do projeto documentavam, controlavam e divulgavam adequadamente os requisitos de funcionalidades do sistema, durante o projeto.							
36) Depois da fase de especificação dos requisitos, estes foram estabilizados e não sofreram grandes modificações até o final do projeto.							
37) Houve a preocupação ao longo do projeto de elaborar planos de contingência para os principais requisitos, para o caso em que estes não pudessem ser atendidos a tempo da forma originalmente planejada.							
38) O gerente de projeto possuía influência, autonomia e poder suficientes para tomar as decisões necessárias para administrar o projeto.							
39) O conhecimento técnico necessário para o projeto estava distribuído de forma equilibrada entre as pessoas da equipe.							

40) Qual era o tempo de experiência médio do(s) gerente(s) do projeto em sistemas de mesmo ou maior porte, antes do início do projeto do sistema:
_____ anos

41) Qual era o tempo de experiência médio dos demais membros da equipe do projeto em sistemas de mesmo ou maior porte, antes do início do projeto do sistema:
_____ anos

• **Capacitação da equipe de desenvolvimento - Aspectos do problema de negócio a ser atendido / resolvido :**

Questão	1	2	3	4	5	6	7
42) Os membros da equipe de desenvolvimento responsáveis pelo levantamento e administração dos requisitos do sistema fizeram um bom levantamento de informações na organização e conheciam profundamente os processos e as operações de negócio envolvidos no escopo do projeto.							
43) Os membros da equipe de desenvolvimento responsáveis pelo levantamento e administração dos requisitos do sistema possuíam vivência suficiente em outros projetos com aplicação e escopo similares.							
44) O conhecimento dos processos e operações de negócio estava bem distribuído entre todas as pessoas da equipe do projeto.							

• **Envolvimento e experiência do(s) usuário(s) participante(s) no projeto :**

Questão	1	2	3	4	5	6	7
45) Durante o projeto, os usuários envolvidos tinham expectativas positivas sobre o novo sistema, as mudanças que ele traria e acreditavam que as necessidades do negócio seriam atendidas plenamente.							
46) Durante o projeto, os usuários envolvidos estavam sempre disponíveis para atender à demanda da equipe de desenvolvimento, quando solicitados.							
47) Durante o projeto, os usuários envolvidos tinham consciência da importância do seu papel no projeto e participaram ativamente da especificação dos requisitos, validação, testes e acompanhamento das atividades.							
48) De forma geral, os usuários envolvidos no projeto conheciam profundamente suas respectivas áreas de negócio a serem suportadas pelo sistema, o que contribuiu para uma boa especificação dos requisitos.							
49) Os usuários envolvidos no projeto possuíam bastante familiaridade com projetos de sistemas de informação, antes de iniciar o projeto.							

• **Complexidade da aplicação :**

50) Qual a quantidade de interfaces do sistema desenvolvido com sistemas já existentes ou sistemas ainda em desenvolvimento, no final do projeto ?
 _____ interfaces

51) Qual a quantidade total de unidades organizacionais (filiais, fábricas, escritórios, etc.) da(s) organização(ões) atendidas pelo sistema ?
 _____ unidades

• **Suporte da direção e grau de comprometimento :**

Questão	1	2	3	4	5	6	7
64) Durante o projeto, sempre houve total comprometimento dos responsáveis por cada área de negócio com os objetivos do projeto.							
65) Durante o projeto, sempre houve total comprometimento do(s) patrocinador(es) do projeto com os objetivos do mesmo.							
66) Os objetivos do projeto eram bem conhecidos e aceitos por todas as áreas de negócio envolvidas no projeto, antes do início do projeto ou no pré-projeto.							

• **Estimativas de recursos e prazos e escopo :**

Questão	1	2	3	4	5	6	7
67) A estimativa de recursos financeiros necessários para o projeto foi bem próxima às necessidades reais para a execução do mesmo.							
68) A estimativa da quantidade de horas de trabalho e pessoas necessárias para o projeto foi bem próxima às necessidades reais para a execução do mesmo.							
69) O escopo inicial do projeto foi bem estimado e não apresentou mudanças significativas ao longo do projeto.							

Parte III : Avaliação dos resultados do projeto :

1) O resultado final do projeto foi :

- () Sistema de Informações implantado com parte das funcionalidades previstas
 () Sistema de Informações implantado com todas as funcionalidades previstas
 () Sistema de informações não foi implantado, ou seja, o projeto foi cancelado

Nesta parte, desejamos que você faça uma avaliação dos resultados obtidos para a organização desde a data de encerramento do projeto, tendo em vista as dimensões de análise que propomos a seguir.

Utilize a escala abaixo :



Para cada uma das questões abaixo, marcar com um X somente um dos fatores da escala (1,2,3,4,5,6,7) que corresponde à sua avaliação :

• **Satisfação do cliente com o projeto, com o resultado final**

e com o uso do sistema :

Questão	1	2	3	4	5	6	7
2) Qual foi o grau de atendimento dos requisitos propostos para o projeto, no momento da implantação do sistema ?							
3) Qual o grau de atendimento das necessidades de treinamento para o uso do sistema, antes da implantação ?							
4) Qual a flexibilidade do sistema para atender novos requisitos ou mudanças das necessidades de negócio, após a implantação ?							
5) Qual o grau de exigência de suporte ou intervenção da área de sistemas para que o usuário possa utilizar o sistema no dia-a-dia , após a implantação?							
6) Qual a sua avaliação em relação à eficiência do processo de gerenciamento e desenvolvimento do sistema ?							

• **Satisfação com a qualidade técnica do sistema :**

Questão	1	2	3	4	5	6	7
7) Qual é a sua avaliação atual do desempenho do sistema, considerando o tempo de resposta do sistema para a maioria das funcionalidades ?							
8) Qual é a sua avaliação em relação à facilidade de uso do sistema (amigabilidade) ?							
9) Qual é a sua avaliação da confiabilidade das informações geradas pelo sistema ?							
10) Qual é a sua avaliação da utilidade das informações geradas pelo sistema ?							
11) Qual é a sua avaliação do grau de detalhe das informações geradas pelo sistema ?							
12) Qual é a sua avaliação da apresentação (lay-out) das informações geradas pelo sistema ?							

• **Observância a estimativas de prazos e custos :**

Questão	1	2	3	4	5	6	7
13) Qual a sua avaliação do prazo final do projeto, considerando a funcionalidade entregue do sistema ?							
14) Qual a sua avaliação do custo final do projeto, considerando a funcionalidade entregue do sistema ?							

• **Efetividade organizacional (impacto do sistema para a organização):**

Questão	1	2	3	4	5	6	7
15) Qual é a sua avaliação da extensão de uso atual do sistema pelas áreas de negócio envolvidas ?							
16) Qual é a sua avaliação da influência do sistema na melhoria das relações com clientes e fornecedores ?							
17) Qual é a sua avaliação da influência do sistema na melhoria da eficiência organizacional (racionalização) ?							

18) Qual é a sua avaliação da influência do sistema na melhoria da posição competitiva da organização no mercado ?							
19) Qual é a sua avaliação da influência do sistema na melhoria da imagem da organização no mercado ?							
20) Qual é a sua avaliação da influência do sistema na melhoria da participação de mercado da organização ?							
21) Qual é a sua avaliação da reputação do(s) usuário(s) do(s) departamento(s) devido à participação no projeto ?							
22) Qual é a sua avaliação da reputação do departamento de Sistemas de Informação devido à participação no projeto ?							

• **Viabilidade de aplicação comercial do projeto :**

As questões a seguir tratam da avaliação da viabilidade do sistema gerado pelo projeto ser replicado para outras organizações ou outras unidades da organização, considerando o conjunto de funcionalidades obtidos com o sistema e a qualidade / adaptabilidade de sua implementação técnica.

Questão	1	2	3	4	5	6	7
23) Como você avalia a facilidade de instalação(roll-out)do sistema para outras unidades da organização ?							
24) Como você avalia a facilidade de instalação do sistema em outras organizações, pensando em termos de comercialização do mesmo ?							

• **Contribuição do projeto para o aperfeiçoamento do processo de desenvolvimento de sistemas de informação :**

As questões a seguir tratam das fase de encerramento do projeto, ou seja, até que ponto as experiências obtidas com o projeto puderam ser avaliadas e permitiram uma melhoria dos conhecimentos técnicos e das práticas de gerenciamento de projetos da organização.

Questão	1	2	3	4	5	6	7
25) Como você avalia a utilidade do projeto para o aprendizado técnico em projetos de sistemas de informação, e a assimilação desse conhecimento pela organização ?							
26) Como você avalia a utilidade do projeto para o aprendizado de gestão de projetos de sistemas de informação, e a assimilação desse conhecimento pela organização ?							

• **Avaliação final :**

27) Considerando as dimensões analisadas anteriormente, como você classificaria este projeto, de forma geral ?

() Sucesso () Insucesso

4.10. Forma de Coleta de Dados

Após a seleção das organizações a serem pesquisadas, foram encaminhados questionários para as pessoas que atendem o perfil definido para participar na pesquisa. O envio foi realizado de 3 formas distintas :

- Correio normal
- Correio eletrônico
- Entrega em mãos (pessoalmente)

Em alguns casos, foram enviados questionários para mais de um respondente em cada organização, sendo que cada questionário deveria corresponder a informações de um e somente um projeto de sistemas de informação na organização em questão. Foram aceitos como válidos os dados de questionários sobre o mesmo projeto na organização porém respondidos por pessoas diferentes. Da mesma forma, foram considerados válidos os dados de questionários sobre projetos diferentes, porém respondidos pela mesma pessoa.

4.11. Forma de Tabulação e Análise de Dados

Depois de realizada a coleta da quantidade necessária de questionários válidos, foram realizadas as seguintes atividades :

- Codificação dos dados e dos valores para cada variável nos seguintes pacotes de software estatístico : SPSS (Statistical Package for Social Sciences) e STATISTICA ;
- Análise preliminar dos dados, procurando identificar *missing values* , *outliers*, etc ;
- Análise exploratória dos dados, através do cálculo de estatísticas básicas ;
- Análise multivariada dos dados, objetivando identificar as variáveis relevantes o relacionamento entre elas. Tendo em vista os objetivos da pesquisa e a possibilidade de uso de diversas técnicas de análise multivariadas de dados, foram selecionadas as seguintes técnicas para obter os resultados desejados :

- **Análise fatorial** : O objetivo é reduzir a dimensionalidade da análise, ou seja, a partir de vários indicadores definidos como avaliadores de risco e sucesso de projetos de sistemas de informação, tem-se como objetivo compor fatores agregados que sejam representativos de todos os indicadores ou variáveis envolvidas, porém com um grau menor de complexidade. Além de servir como preparação de dados para a análise cruzada (n fatores de risco \times m fatores de sucesso), os fatores gerados por esta técnica podem ser comparados com os fatores obtidos da literatura e/ou de outras pesquisas. Desta forma, os construtos associados a cada variável e mensurados pelos respectivos indicadores, poderão ser aferidos quanto à sua representatividade no modelo (grau de explicação da variância), conferindo um maior grau de validade interna para a pesquisa ;
- **Correlação Canônica** : Esta técnica permite identificar relacionamentos de n variáveis dependentes e m variáveis independentes. O objetivo é identificar as relações entre as variáveis (risco e sucesso), permitindo analisar qual a influência ou o peso de cada uma delas no modelo. Com o resultado deste trabalho espera-se contribuir para um melhor entendimento das interações entre as variáveis do modelo explicativo proposto.

Para cada uma das técnicas há restrições e cuidados que devem ser tomados para que os resultados possam ser válidos. Apesar dos pacotes estatísticos utilizados (SPSS e STATISTICA) executarem grande parte dos cálculos, há necessidade de verificar previamente as condições de cada análise e, para tal, estaremos nos baseando nas recomendações de HAIR (1998).

4.12. Limitações da Pesquisa

Como o estudo foi baseado em pesquisa quantitativa, porém com amostra intencional, torna-se limitada a possibilidade de realizar generalizações sobre as conclusões do trabalho. Porém, pelas organizações previstas no plano de amostragem e pela caracterização dos projetos obtidos na amostra (vide item 5.1.2 deste trabalho), é possível afirmar que os projetos analisados nesta pesquisa são bastante representativos do universo da população. Contudo, mesmo que a amostra fosse aleatória, também ficaria comprometida a generalização dos resultados, dado que as relações de dependência entre variáveis analisadas nesta pesquisa não permitem determinar relações de causa e efeito, mas sim relações de influência, as quais se restringem ao contexto do estudo.

5. ESTUDO DE CAMPO

5.1. Caracterização da amostra

Para obter os dados para este estudo, o instrumento de pesquisa (questionário) foi enviado para 4500 pessoas (gerentes de projeto, analistas de sistemas, analistas de negócio) que potencialmente poderiam atender aos requisitos da amostra. De acordo com as respostas da primeira parte do questionário, o projeto foi ou não selecionado para compor a amostra final.

A amostragem, apesar de ter sido direcionada para um público-alvo específico, tendo um caráter intencional, também apresenta um componente aleatório, pois as organizações selecionadas fazem parte de um espectro amplo de diferentes contextos organizacionais.

No plano de amostragem foram definidos três meios para entrega dos questionários aos respondentes selecionados : correio normal, correio eletrônico e entrega em mãos. Dos três meios citados acima, a proporção de questionários obtidos na coleta foi a seguinte :

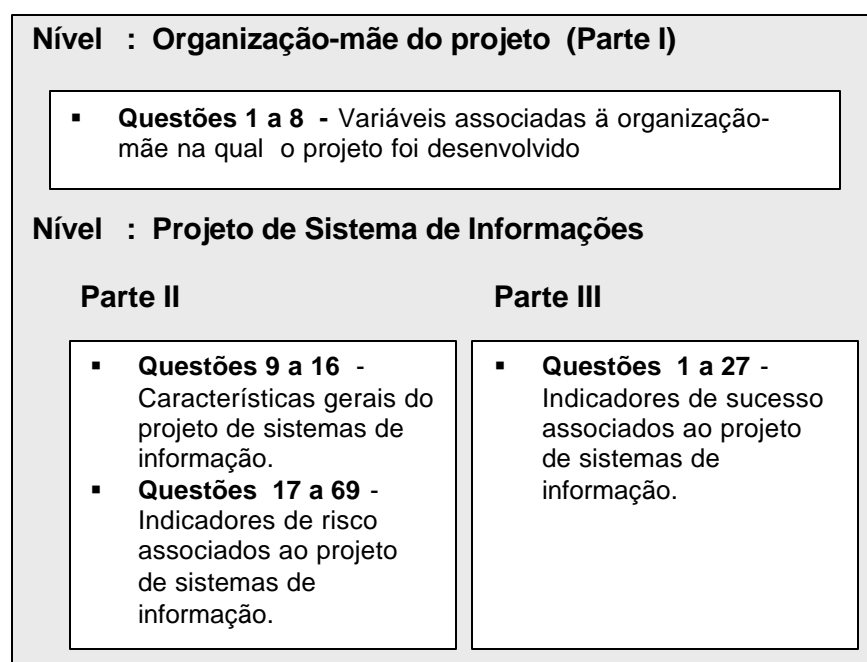
- Correio eletrônico : 98 %
- Entrega pessoal : 1 %
- Correio normal : 1%

O resultado acima sinaliza a importância do correio eletrônico para o processo de pesquisa, principalmente no caso de realização de amostra intencional.

A seguir são apresentadas diversas análises a respeito da composição e das características de cada elemento da amostra, a fim de verificar a heterogeneidade da mesma, o que pode servir como um indicador da representatividade da amostra com relação ao universo pesquisado.

5.1.1. Questionários Coletados :

O questionário foi elaborado tendo em vista a coleta de dados de todas as variáveis definidas para o estudo, ou seja, características da organização-mãe do projeto e também da unidade de análise : Projeto de Sistemas de Informação. A fim de facilitar a organização dos dados, as questões foram agrupadas em três partes distintas, de acordo com a classificação de cada variável na estrutura do modelo de pesquisa adotado :



Quadro 1. **Estruturação das variáveis / indicadores no questionário adotado**

De acordo com o modelo conceitual de pesquisa (figura 12), as questões 1 a 8 da parte I do questionário e as questões 9 a 16 da parte II do questionário (quadro 1) representam as variáveis intervenientes (características da organização e do projeto). As questões 17 a 69 da parte II representam os indicadores de fatores de risco (de acordo com a revisão da literatura) e as questões 1 a 27 da parte III representam os indicadores de sucesso de projetos de sistemas de informação.

Foi enviada uma carta anexa ao questionário explicando os critérios para

seleção da unidade de pesquisa (projeto), explicitando claramente que os respondentes deveriam selecionar projetos de desenvolvimento de sistemas recentemente encerrados (no máximo há 5 anos) e no qual houvessem participado pelo menos metade da duração do projeto.

A princípio esperava-se que as respostas fossem recebidas no prazo de 4 semanas, porém na prática esse processo levou quase 4 meses. Como se trata de um questionário extenso, foi necessário envolver as pessoas com os objetivos da pesquisa e mostrar os benefícios que poderiam ser alcançados. Para isso, foram realizados vários contatos via telefone, pessoalmente e por correio eletrônico para incentivar as respostas, esclarecer dúvidas, fazer sugestões sobre qual projeto poderia ser escolhido e obter maiores esclarecimentos sobre cada caso. Com estas ações, a taxa de resposta melhorou bastante e chegou em torno de 4%, com a obtenção de 180 questionários válidos. Devido à baixa taxa de resposta, um possível viés de composição da amostra poderia ser uma ameaça potencial para a validade externa do estudo. De acordo com F.J. FOWLER Jr. (1993), a validade externa fica comprometida quando os respondentes diferem significativamente dos não-respondentes em características importantes. Foram realizadas análises do perfil dos respondentes de acordo com as seguintes variáveis intervenientes :

- Características da organização na qual ocorreu o projeto de desenvolvimento (questões 1 a 8 parte I do questionário) ;
- Características do projeto selecionado pelo respondente (questões 9 a 16 da parte II do questionário, excetuando os fatores de risco).

5.1.2. Análise de frequências e distribuição dos dados :

As figuras 17 a 29 apresentam a distribuição de frequências de diversas características de contexto das organizações e dos projetos analisados, permitindo a obtenção de uma visão gráfica da composição da amostra em relação :

a) Às variáveis intervenientes que caracterizam a organização em que o projeto foi desenvolvido :

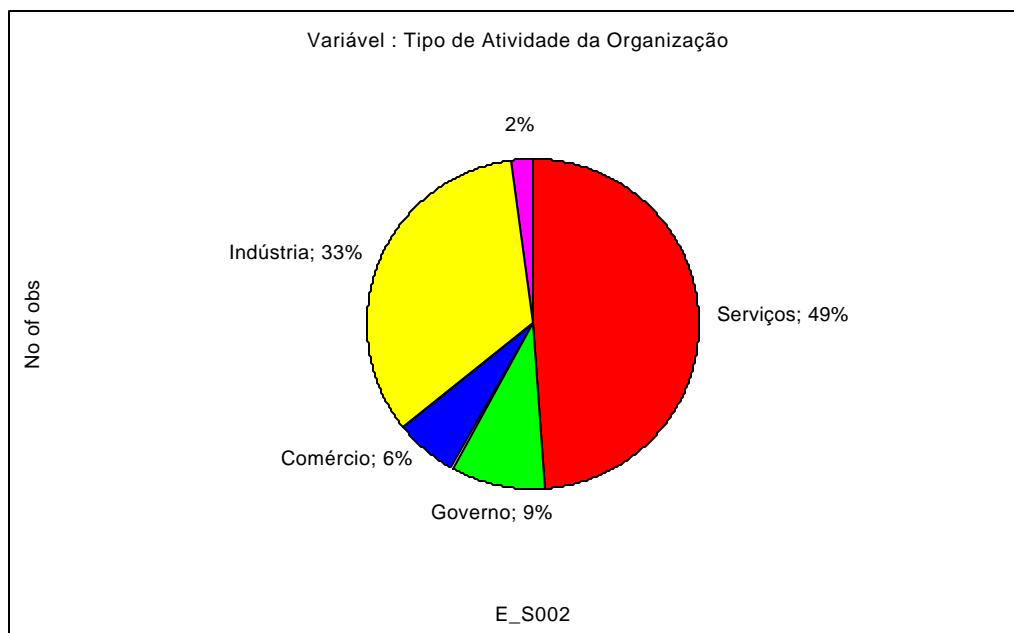


Figura 17. Distribuição de frequências da variável : tipo de Atividade

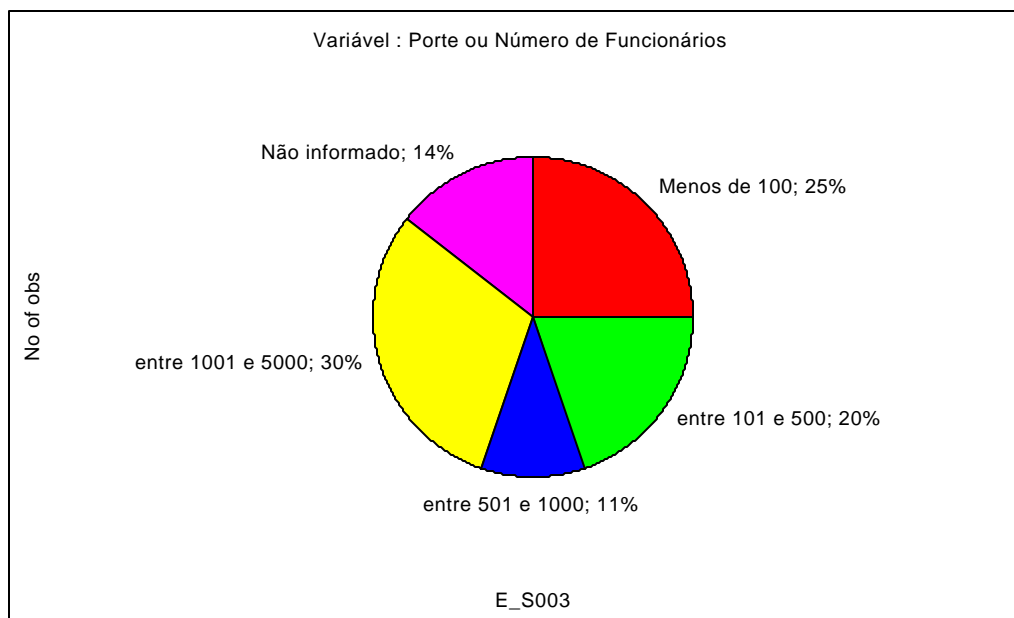


Figura 18. Distribuição de frequências da variável : Número de Funcionários

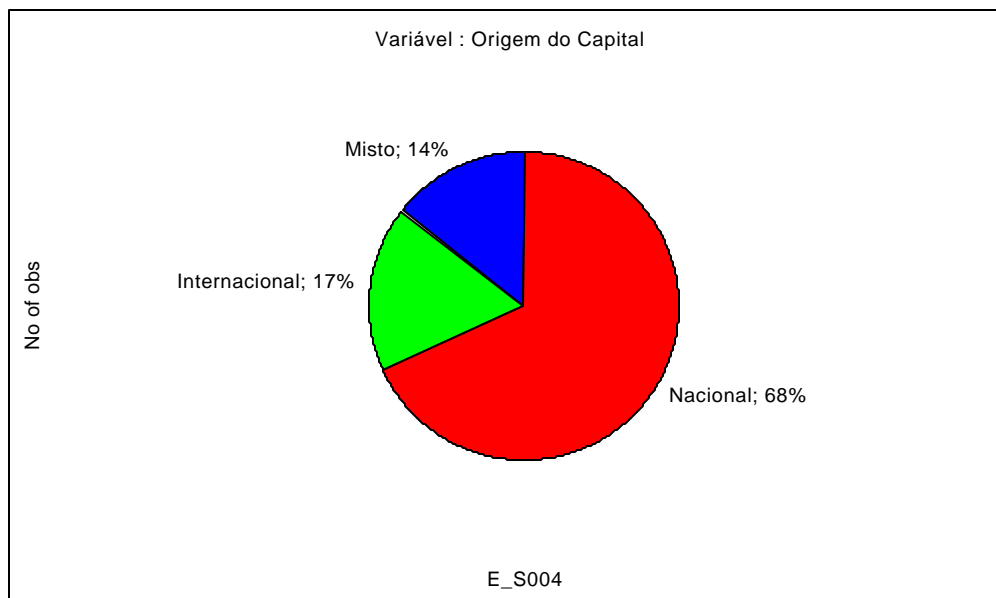


Figura 19. Distribuição de frequências da variável : Origem do Capital

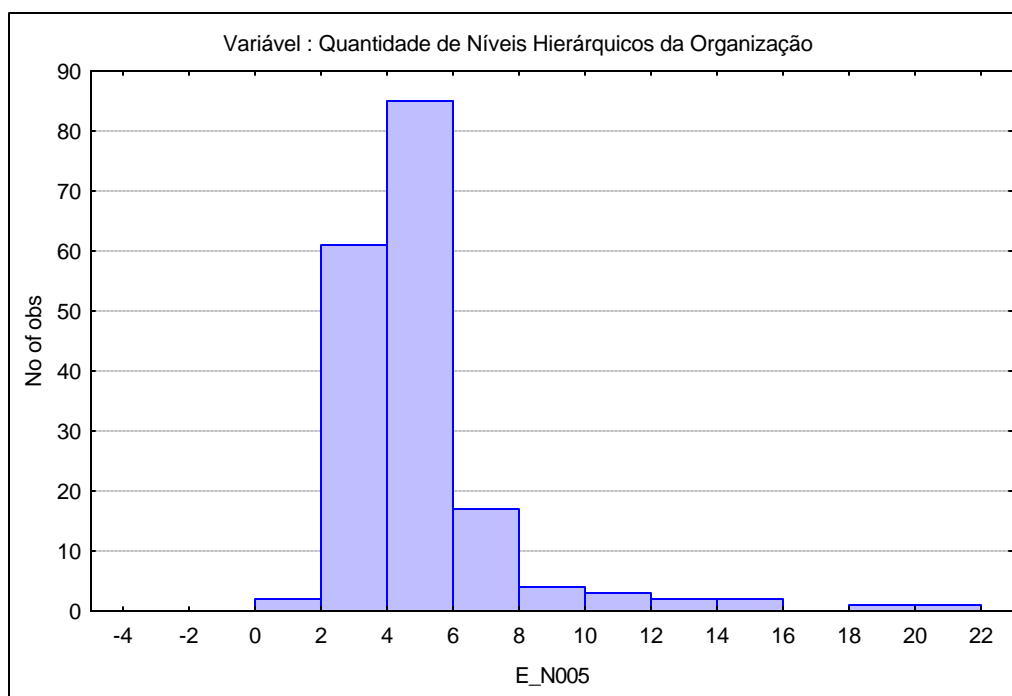


Figura 20. Distribuição de frequências da variável : Qtde de Níveis Hierárquicos

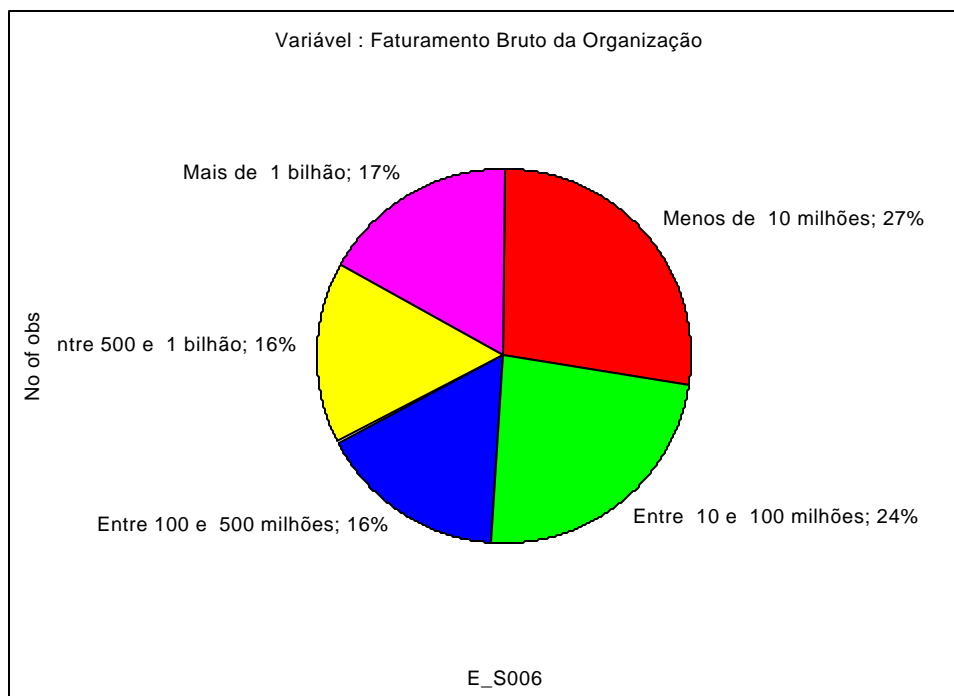


Figura 21. Distribuição de frequências da variável : Faturamento Anual Bruto



Figura 22. Distribuição de frequências da variável : Atividade-Fim da organização

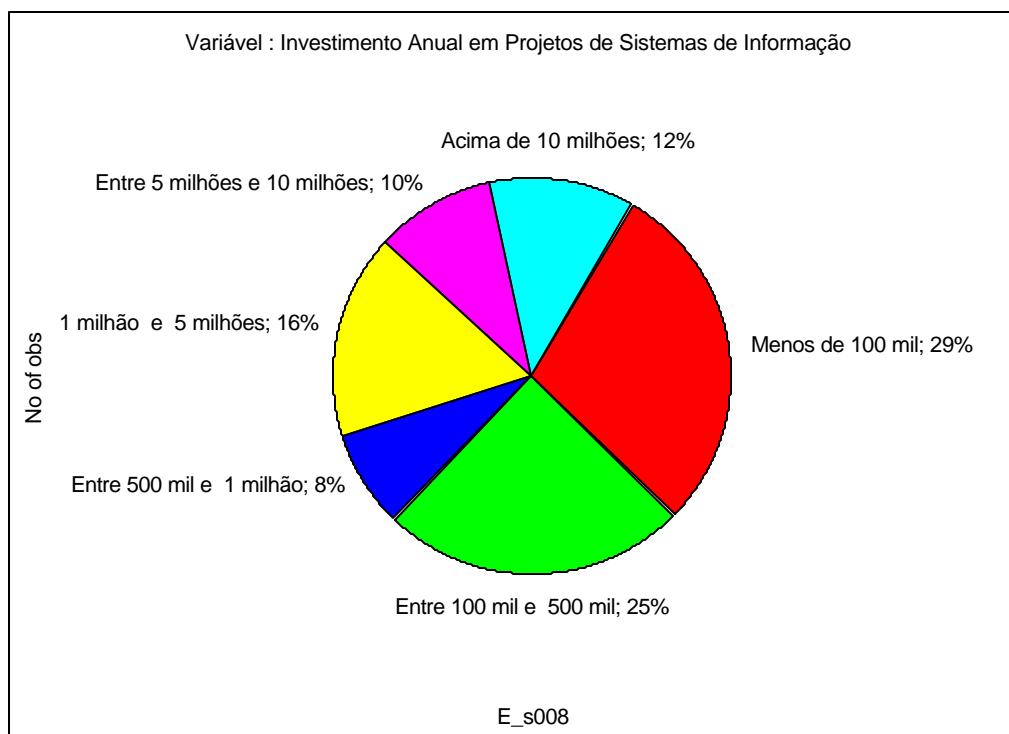


Figura 23. Distribuição de frequências da variável : Investimento Anual em projetos de sistemas de informação

b) Às variáveis intervenientes que caracterizam os projetos seleccionados

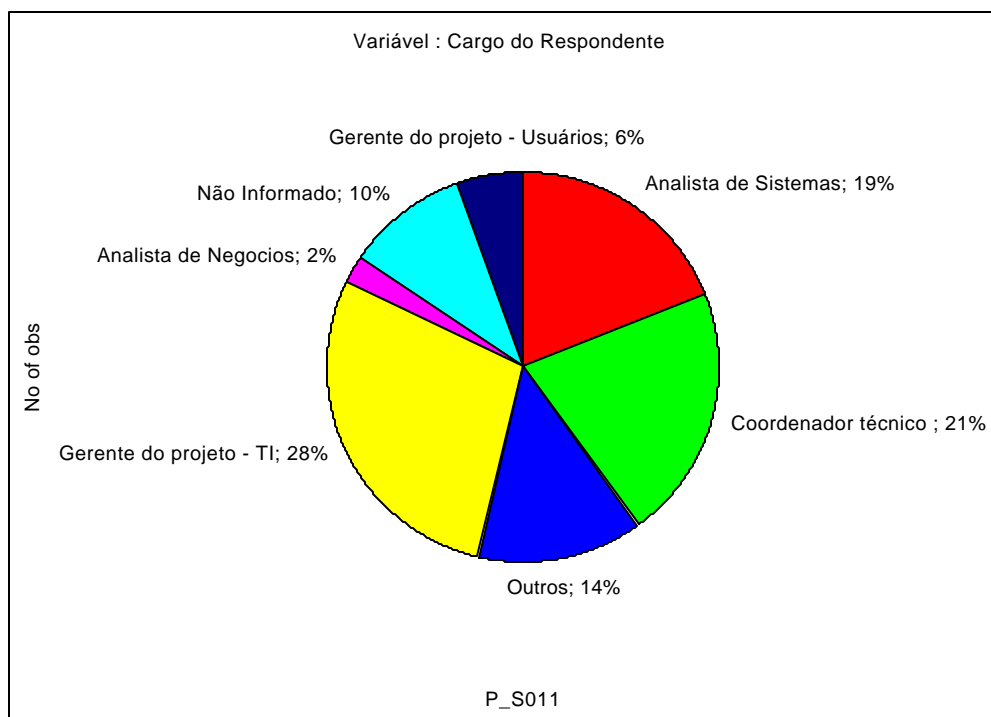


Figura 24. Distribuição de frequências da variável : Cargo do Respondente no projeto

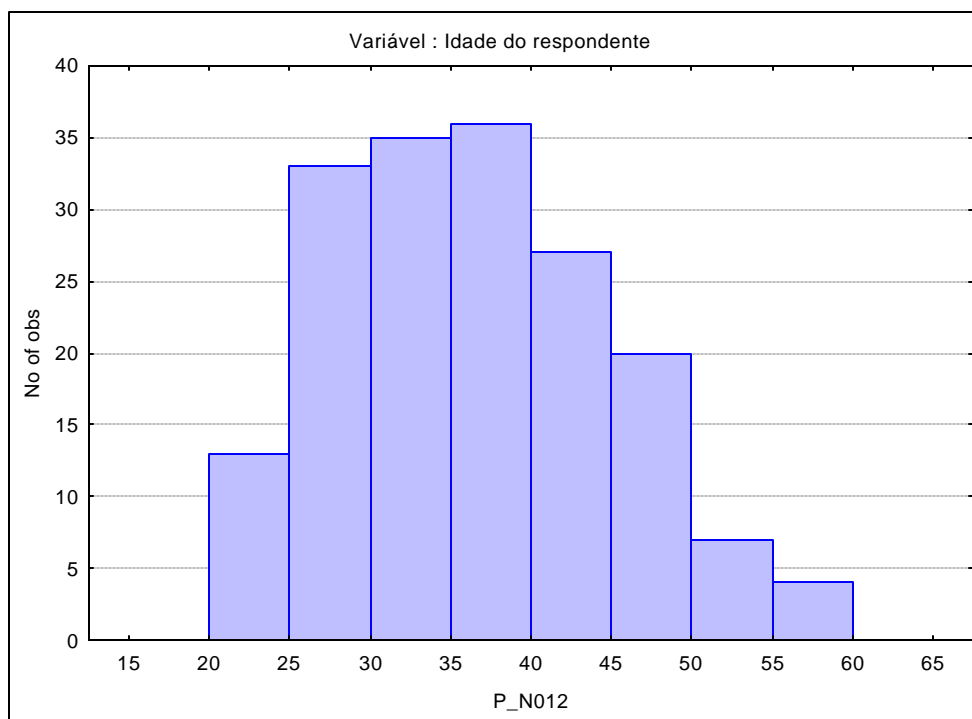


Figura 25. Distribuição de frequências da variável : Idade do respondente

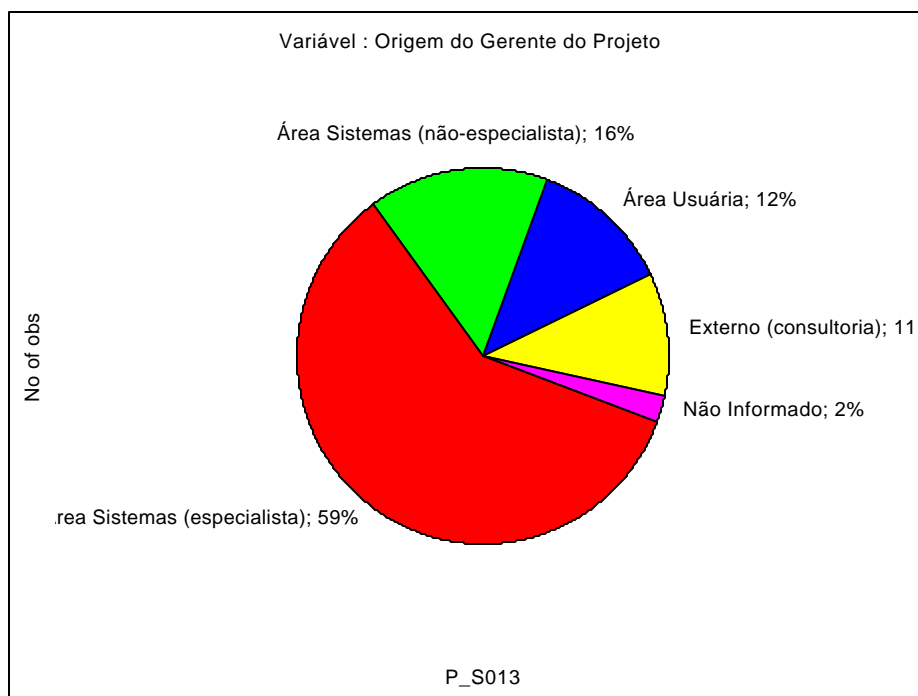


Figura 26. Distribuição de frequências da variável : Origem do Gerente do Projeto

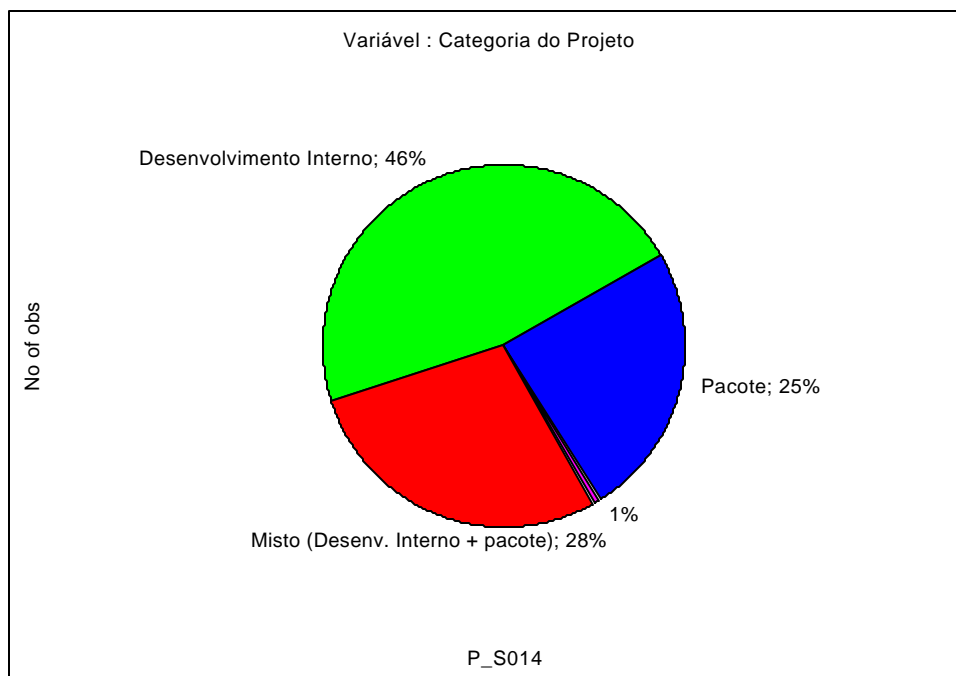


Figura 27. Distribuição de frequências da variável : Categoria do Projeto

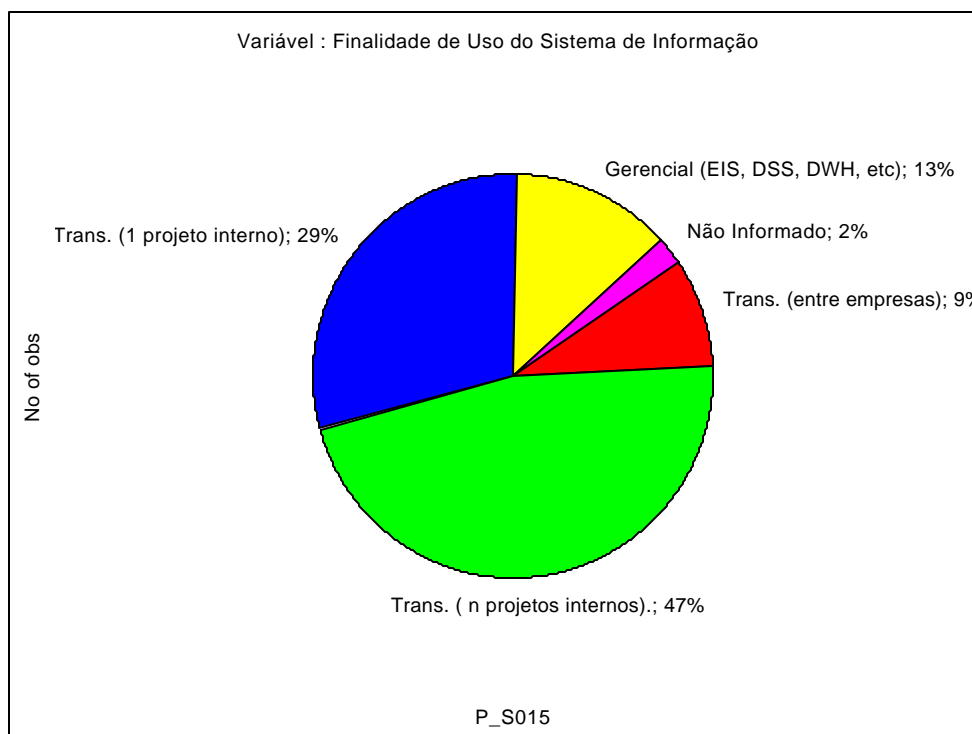


Figura 28. Distribuição de frequências da variável : Finalidade de Uso do Sistema

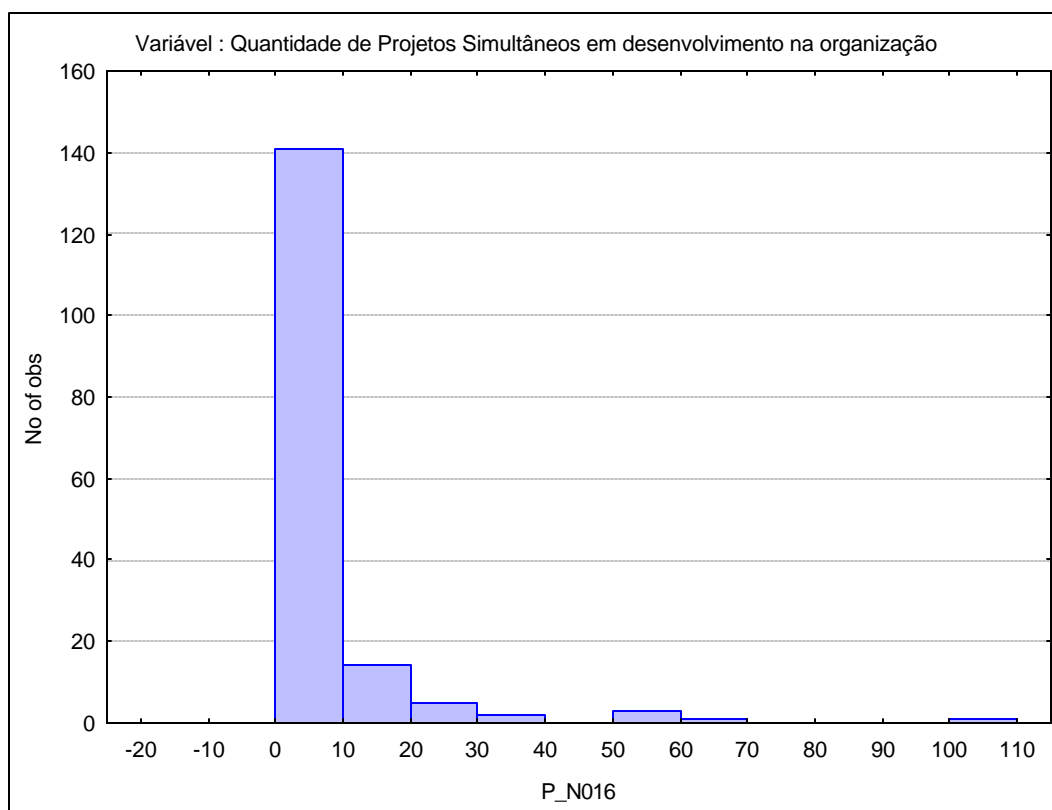


Figura 29. **Distribuição de frequências da variável : Quantidade de outros projetos de TI simultâneos em desenvolvimento na organização durante o projeto em questão**

Não foram verificadas diferenças significativas na distribuição de frequências das variáveis apresentadas anteriormente, ou seja, de forma geral, os 180 projetos que compõe a amostra apresentam uma boa dispersão das características de contexto de cada projeto. Isto sugere que a falta dos questionários dos não-respondentes não introduziu um viés significativo no grau de representatividade da amostra com relação ao contexto da população que é o foco do estudo.

5.1.3. Entrevistas

Como grande parte das respostas aos questionários foi obtida via correio eletrônico, foram selecionados alguns casos para serem contatados via telefone a fim de que fosse verificado se o entendimento de cada questão havia sido conforme o planejado. Este procedimento foi realizado em dois momentos :

(1) Pré-teste do questionário :

- Foram contatados 10 respondentes para que estes pudessem opinar sobre o instrumento de coleta de dados, identificando ambiguidades e dando sugestões sobre o formato do questionário. Esta fase foi importante pois permitiu o ajuste do instrumento antes do envio para todos os potenciais respondentes.

(2) Aplicação do questionário final :

- Foram contatados outros 10 respondentes e também foi verificado se o entendimento de algumas questões era o que realmente se esperava. Não foram constatadas dúvidas ou ambiguidades nas respostas obtidas. A única reclamação foi quanto à quantidade de itens a serem respondidos.

5.2. Tratamento dos Dados

5.2.1. Análise de premissas e condições para uma análise multivariada :

Depois de coletados os dados, a primeira tarefa antes de realizar a análise multivariada é avaliar algumas condições exigidas pelo modelo estatístico a ser aplicado. Todas as técnicas estatísticas dependem de algumas premissas (conceituais e estatísticas) em relação aos dados, as quais podem impactar a eficiência do uso de cada técnica. Basicamente há 4 condições a serem analisadas :

- **Presença de outliers** : Observações que são substancialmente diferentes das demais observações, ou seja, possuem valores extremos em relação às demais ocorrências de dados de cada variável.
- **Linearidade** : Utilizado para expressar a idéia de que o modelo proposto possui as propriedades de aditividade e homogeneidade. Em resumo, todas as análises são baseadas em modelos lineares, onde há uma constância de unidades de variação na(s) variável (is) dependentes para uma unidade de variação na(s) variável(is) independentes. Devido ao fato das correlações se basearem em associações lineares entre variáveis, efeitos não lineares não serão representados nos valores obtidos de correlação. Isto pode resultar em erros de estimativa do comportamento real de cada relacionamento entre variáveis. Uma das formas mais comuns para examinar os dados e detectar não linearidades é desenhar os gráficos de “Scatterplot” para cada variável.
- **Normalidade múltipla** : Grau em que todas as variáveis da amostra apresentam uma distribuição normal. A exigência de multinormalidade costuma ser uma das exigências mais críticas para a qualidade das análises realizadas nos dados de uma amostra.
- **Homocedasticidade** : É uma premissa relacionada primordialmente com relacionamentos de dependência entre variáveis. Ela refere-se à

idéia de que as variáveis dependentes apresentem níveis iguais de variância para todas as variáveis independentes (preditoras). A homocedasticidade é desejável porque a variância de uma variável dependente sendo explicada em um relacionamento de dependência não deveria estar concentrada em somente uma faixa limitada de valores independentes. Em muitas situações há diferentes valores de variáveis dependentes para cada valor de variável independente. Para que esta relação seja bem caracterizada, a dispersão (variância) dos valores das variáveis dependentes deve ser igual para cada valor de variável independente (preditora), ou seja, a relação de dependência é homogênea para toda a faixa de valores das variáveis analisadas. Uma das formas mais comuns para remediar uma heterocedasticidade é a transformação dos dados de forma semelhante às utilizadas para a obtenção da normalidade. Muitas vezes, a heterocedasticidade é resultado da não normalidade das variáveis e as correções de não normalidade também corrigem problemas de dispersões desiguais da variância.

No caso das técnicas multivariadas utilizadas neste estudo, temos as seguintes premissas a serem verificadas :

- **Análise fatorial** : As premissas críticas para aplicação da técnica de análise fatorial são mais conceituais do que estatísticas. Do ponto de vista estatístico, as condições de normalidade, homocedasticidade e linearidade são desejáveis à medida que elas diminuem as correlações observadas. Somente a condição de normalidade da distribuição das variáveis é necessária para a aplicação desta análise estatística. De fato, algum grau de multicolineariedade é desejado, porque o objetivo é identificar conjuntos de variáveis inter-relacionadas. Os testes de esfericidade (chamado Barlett) e MSA (measure of sampling adequacy) são testes estatísticos utilizados para verificar a presença

de correlações entre as variáveis e a adequação do uso da técnica de análise fatorial para a amostra em estudo. Ambos os testes foram aplicados para a amostra de 180 respondentes e os resultados foram satisfatórios. Com relação ao teste de normalidade, foi aplicado o teste Q-Q para todas as variáveis métricas (vide anexos), onde se constatou que a grande maioria das variáveis apresenta uma distribuição de valores próxima a uma normal, exceto as variáveis R_N022a, R_N022B, R_N023, R_N050, R_N051, as quais também não garantiam o atendimento dos testes de Barlett e MSA. Ao serem removidas da amostra, todas as premissas passaram a ser atendidas, permitindo o prosseguimento das análises.

- **Correlação Canônica** : No caso da aplicação desta técnica, há algumas preocupações com premissas de características da amostra que devem ser observadas. A premissa de linearidade afeta dois aspectos dos resultados da correlação canônica. Em primeiro lugar, o coeficiente de correlação entre as variáveis é baseado em relações lineares entre as variáveis. Se o relacionamento for não linear então uma ou ambas as variáveis envolvidas em cada relação devem ser modificadas, se possível. Em segundo lugar, a correlação canônica é o relacionamento linear entre combinações de variáveis (n dependentes X m independentes) e não entre uma variável dependente isolada em relação a m independentes. Se os relacionamentos entre as combinações de variáveis não forem lineares, os resultados obtidos com o uso desta técnica não terão significância estatística e muito menos conceitual.

A técnica de correlação canônica pode manipular qualquer variável métrica sem preocupações com a premissa de normalidade das variáveis. Entretanto, é desejada a distribuição normal das variáveis para aplicação desta técnica porque ela padroniza a

distribuição dos valores de forma a permitir uma alta correlação entre as variáveis. Além disso, a normalidade multivariada é requerida para o teste de inferência estatística de cada função canônica, portanto é altamente recomendado que as variáveis utilizadas sejam verificadas em relação à distribuição normal e transformadas, caso necessário.

A homocedasticidade, na medida em que ela diminui a correlação entre as variáveis, também deve ser analisada e minimizada.

Finalmente, a multicolineariedade entre conjuntos de variáveis pode interferir na capacidade da técnica em isolar o impacto de cada variável individualmente, tornando não confiáveis as interpretações dos resultados.

No caso deste estudo a aplicação da técnica de correlação canônica foi precedida do uso de análise fatorial a partir das variáveis originais. Todas as premissas necessárias para a aplicação da análise fatorial foram verificadas e constatou-se que grande parte das variáveis atendiam as premissas de linearidade, normalidade múltipla e homocedasticidade. As cinco variáveis que não atendiam as premissas foram removidas da análise sem prejuízo para a análise dos resultados (conforme comentado anteriormente).

Os fatores gerados pela análise fatorial são naturalmente não correlacionados, devido à aplicação do critério de rotação de eixos, que garante ortogonalidade e independência entre os fatores, além de uma distribuição padronizada (média 0 e variância 1). Os fatores gerados pela análise fatorial foram utilizados como variáveis de entrada na técnica de correlação canônica, o que contribuiu para o atendimento das premissas exigidas por esta técnica. Uma vez que todas as premissas para o uso das duas técnicas multivariadas foram verificadas e atendidas, pode-se acreditar que os resultados obtidos têm uma consistência estatística, o que contribui para uma confiança maior nas análises e interpretações conceituais, à luz do problema de pesquisa.

5.2.2. Análise Fatorial (redução da dimensionalidade do estudo)

A partir da amostra de 180 questionários válidos, foram realizadas análises distintas para cada conjunto de variáveis :

- a) Conjunto de variáveis relativas a risco – questões 17 a 69 da parte II do questionário.
- b) Conjunto de variáveis relativas a sucesso – questões 1 a 27 da parte III do questionário.

Nesta primeira parte da pesquisa foi utilizado o software SPSS, devido à facilidade de uso das técnicas de análise fatorial neste produto. A primeira análise realizada foi a de confiabilidade da amostra, para verificar se as respostas obtidas nos questionários estão coerentes com a escala de medida adotada em cada questão. Foram realizados dois testes : alpha de Cronbach e split-half evaluation, tendo sido bastante satisfatórios os índices obtidos para os dois conjuntos de variáveis, embora tenha sido necessário eliminar da análise 5 variáveis (R_N022A, R_N022B, R_N023, R_N050, R_N051) cuja variância era muito alta, o que causava distorções na explicação da variância da amostra .

Em seguida, foram realizadas duas análises fatoriais (uma para cada conjunto de variáveis) na tentativa de reduzir a dimensionalidade da pesquisa, ou seja, encontrar poucos fatores que representassem a maior parte da variância do conjunto de variáveis analisadas. Utilizando os conceitos de análise fatorial, foi gerada a matriz de fatores após a rotação de eixos, o que garante independência entre os fatores gerados e uma menor quantidade de fatores representativos da variância total. Com base na matriz de fatores gerados pelo SPSS, foi possível agrupar as variáveis nos fatores a seguir, de acordo com a carga fatorial em ordem decrescente. Como resultado final, foi possível encontrar 13 fatores que explicam a maior parte da variância do conjunto de variáveis de risco e 5 fatores que explicam a maior parte da variância do conjunto de variáveis de sucesso, de acordo com os quadros a seguir :

Quadro 2. Resultados da análise fatorial e variáveis (risco e sucesso) associadas com a carga fatorial :

Fator	Variável	Carga	Descrição
Fatores de Gerenciamento de Risco			
R1	R_N033	0,706	O gerente e as pessoas responsáveis pelo planejamento e controle do projeto conheciam e utilizaram de forma adequada ferramentas de apoio ao gerenciamento de projetos (ex : Diagramas Gantt, PERT, MS-PROJECT, etc.).
	R_N032	0,697	A equipe do projeto conhecia e utilizou de forma adequada ferramentas de suporte ao desenvolvimento (ex : CASE, Modelagem de dados, processos, funções, etc.), durante o projeto .
	R_N031	0,569	A metodologia de trabalho utilizada durante o projeto foi adequada para o tipo de sistema de informações a ser obtido e à realidade da organização.
	R_N037	0,559	Houve a preocupação ao longo do projeto de elaborar planos de contingência para os principais requisitos, para o caso em que estes não pudessem ser atendidos a tempo da forma originalmente planejada.
	R_N039	0,502	O conhecimento técnico necessário para o projeto estava distribuído de forma equilibrada entre as pessoas da equipe.
	R_N038	0,480	O gerente de projeto possuía influência, autonomia e poder suficientes para tomar as decisões necessárias para administrar o projeto.
	R_N035	0,474	O gerente e as pessoas responsáveis pelo planejamento e controle do projeto documentavam, controlavam e divulgavam adequadamente os requisitos de funcionalidades do sistema durante o projeto.
	R_N042	0,414	Os membros da equipe de desenvolvimento responsáveis pelo levantamento e administração dos requisitos do sistema fizeram um bom levantamento de informações na organização e conheciam profundamente os processos e as operações de negócio envolvidos no escopo do projeto.
	R_N044	0,402	O conhecimento dos processos e operações de negócio estava bem distribuído entre todas as pessoas da equipe do projeto.
R2	R_N063	0,765	Durante o projeto, sempre houve total clareza na definição dos papéis e responsabilidades dos responsáveis por cada área de negócio envolvida, com relação à sua atuação no projeto.
	R_N062	0,743	Durante o projeto, sempre houve total clareza na definição dos papéis e responsabilidades dos usuários com relação à sua atuação no projeto.
	R_N061	0,608	Durante o projeto, sempre houve total clareza na definição dos papéis e responsabilidades dos desenvolvedores com relação à sua atuação no projeto.
	R_N034	0,491	As pessoas responsáveis pela implementação do sistema conheciam bem as ferramentas de desenvolvimento utilizadas (ex : Linguagens de programação, geradores de telas, bancos de dados, etc).
R3	R_N047	0,714	Durante o projeto, os usuários envolvidos tinham consciência da importância do seu papel no projeto e participaram ativamente da especificação dos requisitos, validação, testes e acompanhamento das atividades.
	R_N048	0,689	De forma geral, os usuários envolvidos no projeto conheciam profundamente suas respectivas áreas de negócio a serem suportadas pelo sistema, o que contribuiu para uma boa especificação dos requisitos.
	R_N046	0,651	Durante o projeto, os usuários envolvidos estavam sempre disponíveis para atender à demanda da equipe de desenvolvimento, quando solicitados.
	R_N045	0,618	Durante o projeto, os usuários envolvidos tinham expectativas positivas sobre o novo sistema, as mudanças que ele traria e acreditavam que as necessidades do negócio seriam atendidas plenamente.
R4	R_N068	0,810	A estimativa da quantidade de horas de trabalho e pessoas necessárias para o projeto foi bem próxima às necessidades reais para a execução do mesmo.
	R_N069	0,738	O escopo inicial do projeto foi bem estimado e não apresentou mudanças significativas ao longo do projeto.
	R_N067	0,588	A estimativa de recursos financeiros necessários para o projeto foi bem próxima às necessidades reais para a execução do mesmo.
	R_N036	0,532	Depois da fase de especificação dos requisitos, estes foram estabilizados e não sofreram grandes modificações até o final do projeto.

R5	R_N053	0,713	A solução técnica implementada não exigiu conhecimentos e suporte especializados de pessoas e fornecedores, sendo estes fáceis de se obter no mercado.
	R_N056	0,615	As funcionalidades definidas para a solução técnica eram reduzidas, compondo poucos módulos funcionais.
	R_N055	0,570	A solução técnica desenvolvida não exigiu grandes mudanças nos processos de negócio e nas atividades dos usuários envolvidos.
	R_N054	0,554	A solução técnica implementada não era inovadora, já tendo sido adotadas soluções similares em outras organizações.
	R_N057	0,489	A abrangência de áreas de negócio e pessoas envolvidas no uso do sistema era bastante reduzida.
	R_N052	0,450	Os requisitos de negócio a serem atendidos eram bastante simples, não exigindo grande esforço para chegar à conclusão de qual solução de sistema seria a mais adequada.
	R_N021	0,417	De forma geral, as tecnologias envolvidas eram pouco inovadoras e já bastante conhecidas, exigindo pouco suporte de especialistas.
R6	R_N029	0,640	A equipe como um todo (desenvolvedores e usuários) era capaz de completar as tarefas designadas para cada integrante do grupo, no prazo planejado, durante o projeto.
	R_N030	0,518	A equipe como um todo (desenvolvedores e usuários) era capaz de entender os impactos do projeto para os usuários finais, no que se refere aos aspectos de comportamento humano e de mudanças nas tarefas dos mesmos
	R_N028	0,507	A equipe como um todo (desenvolvedores e usuários) possuía habilidade para trabalhar unida como um time durante o projeto, colaborando para que os objetivos finais fossem alcançados.
	R_N027	0,470	A equipe como um todo (desenvolvedores e usuários) possuía habilidade para trabalhar com as incertezas, indefinições e ambiguidades de objetivos que surgiram durante o projeto.
R7	R_N040	0,717	Tempo de experiência médio do(s) gerente(s) do projeto em sistemas de mesmo ou maior porte, antes do início do projeto do sistema.
	R_N041	0,667	Tempo de experiência médio dos demais membros da equipe do projeto em sistemas de mesmo ou maior porte, antes do início do projeto do sistema.
	R_N043	0,508	Os membros da equipe de desenvolvimento responsáveis pelo levantamento e administração dos requisitos do sistema possuíam vivência suficiente em outros projetos com aplicação e escopo similares.
R8	R_N059	0,741	Durante o projeto, os conflitos entre os membros da equipe de projeto (entre os desenvolvedores, entre os usuários e entre desenvolvedores e usuários) não eram sérios ou intensos.
	R_N058	0,559	Durante o projeto, os conflitos entre os membros da equipe de projeto (entre os desenvolvedores, entre os usuários e entre desenvolvedores e usuários) eram pouco frequentes.
	R_N060	0,494	Durante o projeto, os conflitos entre os membros da equipe de projeto (entre os desenvolvedores, entre os usuários e entre desenvolvedores e usuários) eram na sua maioria sobre assuntos relevantes para o projeto.
R9	R_N020	0,851	A quantidade necessária de novos fornecedores de software para o sistema era muito pequena.
	R_N019	0,737	A quantidade necessária de novos fornecedores de hardware para o sistema era muito pequena.
R10	R_N065	0,626	Durante o projeto, sempre houve total comprometimento do(s) patrocinador(es) do projeto com os objetivos do mesmo.
	R_N064	0,500	Durante o projeto, sempre houve total comprometimento dos responsáveis por cada área de negócio com os objetivos do projeto.
	R_N066	0,374	Os objetivos do projeto eram bem conhecidos e aceitos por todas as áreas de negócio envolvidas no projeto, antes do início do projeto ou no pré-projeto.
R11	R_N024	0,713	Quantidade de níveis hierárquicos diferentes ocupados pelos usuários do sistema.
	R_N026	0,575	Quantidade de áreas de negócio distintas atendidas pelo sistema de informações (ex : Comercial, Produção, Financeiro, Recursos Humanos, etc.)
R12	R_N017	0,657	A quantidade necessária de novos itens de hardware para o projeto do sistema era muito pequena.
	R_N018	0,568	A quantidade necessária de novos itens de software para o projeto do sistema era muito pequena.

R13	R_N049	0,360	Os usuários envolvidos no projeto possuíam bastante familiaridade com projetos de sistemas de informação, antes de iniciar o projeto.
Fatores de avaliação de Sucesso			
S1	S_N013	0,720	Avaliação do prazo final do projeto, considerando a funcionalidade entregue do sistema.
	S_N006	0,662	Avaliação em relação à eficiência do processo de gerenciamento e desenvolvimento do sistema.
	S_N022	0,650	Avaliação da reputação do departamento de Sistemas de Informação devido à participação no projeto.
	S_N014	0,618	Avaliação do custo final do projeto, considerando a funcionalidade entregue do sistema.
	S_N021	0,604	Avaliação da reputação do(s) usuário(s) do(s) departamento(s) devido à participação no projeto.
	S_N015	0,570	Avaliação da extensão de uso atual do sistema pelas áreas de negócio envolvidas.
	S_N002	0,443	Grau de atendimento dos requisitos propostos para o projeto, no momento da implantação do sistema.
	S_N003	0,371	Grau de atendimento das necessidades de treinamento para o uso do sistema, antes da implantação.
S2	S_N008	0,670	Avaliação em relação à facilidade de uso do sistema (amigabilidade).
	S_N012	0,601	Avaliação da apresentação (lay-out) das informações geradas pelo sistema.
	S_N004	0,595	Flexibilidade do sistema para atender novos requisitos ou mudanças das necessidades de negócio, após a implantação.
	S_N010	0,562	Avaliação da utilidade das informações geradas pelo sistema.
	S_N011	0,539	Avaliação do grau de detalhe das informações geradas pelo sistema.
	S_N007	0,515	Avaliação atual do desempenho do sistema, considerando o tempo de resposta do sistema para a maioria das funcionalidades.
	S_N009	0,510	Avaliação da confiabilidade das informações geradas pelo sistema.
S3	S_N020	0,817	Avaliação da influência do sistema na melhoria da participação de mercado da organização.
	S_N018	0,798	Avaliação da influência do sistema na melhoria da posição competitiva da organização no mercado.
	S_N019	0,740	Avaliação da influência do sistema na melhoria da imagem da organização no mercado.
	S_N016	0,544	Avaliação da influência do sistema na melhoria das relações com clientes e fornecedores.
	S_N017	0,434	Avaliação da influência do sistema na melhoria da eficiência organizacional (racionalização).
S4	S_N025	0,833	Utilidade do projeto para o aprendizado técnico em projetos de sistemas de informação, e a assimilação desse conhecimento pela organização.
	S_N026	0,787	Utilidade do projeto para o aprendizado de gestão de projetos de sistemas de informação, e a assimilação desse conhecimento pela organização.
S5	S_N024	0,845	Facilidade de instalação do sistema em outras organizações, pensando em termos de comercialização do mesmo.
	S_N023	0,505	Facilidade de instalação(roll-out)do sistema para outras unidades da organização.
	S_N022	0,306	Avaliação da reputação do departamento de Sistemas de Informação devido à participação no projeto.

Conforme apresentado anteriormente nos quadros 2 e 3 , com a análise fatorial realizada na primeira parte do tratamento de dados foi possível reduzir 53 variáveis associadas a riscos e 27 variáveis associadas a sucesso de projetos de sistemas de informação (matriz 27 x 53) para, respectivamente 13 fatores representativos das variáveis de risco e 5 fatores representativos das variáveis de sucesso dos projetos (matriz 5 x 13).

A técnica de análise fatorial permite identificar quais variáveis estão mais relacionadas entre si, de acordo com a carga fatorial associada para cada par de variáveis. As duas análises fatoriais realizadas (uma para as variáveis de risco e outra para as variáveis de sucesso) seguiram o mesmo procedimento :

- a) Teste de confiabilidade da amostra (vide quadros **“Reliability Analysis – Scale ALPHA”** e **“Reliability Analysis – Scale SPLIT “** em anexos).
- b) Baseando-se em um critério de porcentagem total da variância explicada (cerca de 68% para variáveis de risco e 66% para variáveis de sucesso) foram definidos os fatores para agrupar as variáveis (vide quadro **“Total Variance Explained”** em anexos).
- c) Depois da definição dos fatores para risco e sucesso (13 e 5 respectivamente), foram analisadas as matrizes que apresentam a correlação de cada variável original do estudo com os fatores gerados, e, em particular, a matriz de valores após a rotação de eixos, que é um recurso da análise fatorial que garante a não existência de correlação entre os fatores gerados (ortogonalidade dos eixos). Nesta matriz os valores das células representam a correlação da variável original versus o fator gerado, os quais denominam-se cargas fatoriais. Baseado em um critério de corte (carga fatorial $\geq 0,400$), foram definidas as classificações de cada variável em cada fator, ou seja, qual fator é o melhor substituto de cada variável para representá-la no estudo (vide **“Rotated Factor Matrix”** em anexos).

d) Após a classificação e agrupamento das variáveis em fatores (quadro 2), deu-se início ao processo de nomenclatura dos mesmos. A definição do nome de cada fator tem um caráter subjetivo, pois baseado nas variáveis associadas a cada fator, deve-se escolher uma descrição que represente o significado principal ou a essência conceitual de todas as variáveis componentes do fator. Cada fator, em última análise, representa uma medida composta ou um indicador representativo de uma característica ou evento que potencialmente pode contribuir ou possuir influência significativa no fenômeno em estudo. Embora haja um caráter subjetivo na nomenclatura, a definição de cada fator e das variáveis associadas são baseadas em critérios objetivos disponibilizados pelo uso da técnica estatística de análise fatorial. No quadro 3 são apresentados os 13 fatores de risco e os 5 fatores de sucesso com suas respectivas descrições adotadas em função das variáveis associadas.

5.2.3. Análise de Correlação Canônica (avaliação quantitativa das influências dos fatores de risco nos fatores de sucesso)

Após a obtenção da matriz de fatores (5 x 13), foi utilizado o pacote de software denominado STATISTICA (STATSOFT) para aplicar a técnica de análise de correlação canônica. Os 13 fatores associados a risco foram definidos como variáveis independentes e os 5 fatores associados a sucesso foram definidos como variáveis dependentes. A essência desta técnica é que ela busca identificar correlações múltiplas entre dois conjuntos de variáveis ($n \times m$), calculando cargas fatoriais para cada combinação de variável independente com variável dependente.

O resultado final desta análise é apresentado no quadro 3 (quadro de correlações canônicas entre os fatores de risco e os fatores de sucesso). O valor de cada carga fatorial pode ser entendido como a contribuição ou grau de influência de cada fator de risco n para cada fator de sucesso m .

Quadro 3. Resultados da análise de correlação canônica entre variáveis de risco e variáveis de sucesso de projetos de sistemas de informação.

Quadro de Correlações Canônicas entre os fatores de risco e os fatores de sucesso

	s1	s2	s3	s4	s5
r1	0,374469	0,100666	0,053754	0,107561	0,205559
r2	0,217701	0,360904	-0,031518	0,142285	0,091217
r3	0,153416	0,017204	-0,028569	0,156979	0,158782
r4	0,346585	-0,046092	0,026534	-0,080736	0,173851
r5	-0,126897	-0,002039	-0,089188	-0,215318	0,056463
r6	0,162783	0,099974	0,125819	0,018215	0,082654
r7	0,097193	0,031586	0,012587	0,000948	-0,134197
r8	0,103826	0,017069	0,052730	0,115784	0,023010
r9	0,071904	-0,076758	-0,075691	0,039515	-0,085394
r10	0,125985	0,042414	0,133495	0,045498	0,089625
r11	0,086423	-0,115837	0,053245	0,016572	0,018396
r12	0,012573	0,103979	0,083226	-0,110721	-0,065453
r13	-0,012695	-0,158742	-0,002113	-0,116984	0,008623

Descrição dos fatores (resultado da análise fatorial)	
Fatores de Risco	
r1	Capacidade técnica e gerencial da equipe
r2	Clareza de papéis e responsabilidades e comprometimento
r3	Envolvimento e experiência dos usuários com projetos de TI
r4	Estimativas de recursos e prazos
r5	Complexidade da Aplicação
r6	Capacidade da equipe para trabalhar em projeto
r7	Experiência da equipe no problema de negócio a ser resolvido
r8	Baixa frequência e intensidade de conflitos
r9	Pouca quantidade de fornecedores de hardware e software
r10	Suporte e comprometimento da direção da organização-mãe
r11	Quantidade de áreas de negócio e níveis hierárquicos envolvidos
r12	Pouca quantidade de novos itens de hardware e software
r13	Familiaridade dos usuários envolvidos com relação a projetos TI
Fatores de Sucesso	
s1	Satisfação com o resultado do projeto
s2	Satisfação com a qualidade técnica do produto do projeto
s3	Efetividade para a organização
s4	Contribuição para o aperfeiçoamento do processo
s5	Viabilidade de aplicação comercial do produto

A análise da intensidade e da direção (sinal positivo ou negativo) de cada carga fatorial é o objetivo principal deste trabalho, ou seja, avaliar as influências dos fatores de risco para a avaliação de sucesso de projetos de sistemas de informação.

Os resultados da análise estatística são puramente objetivos, mas é necessário verificar se os resultados fazem sentido à luz do modelo conceitual da pesquisa e da literatura existente. Portanto, é necessário realizar uma interpretação dos resultados (na qual sempre há um caráter subjetivo), onde não importa tanto o valor exato de cada carga fatorial, mas sim uma noção da intensidade e do sentido da influência (positivo ou negativo) de cada fator de risco para cada fator de sucesso obtido neste estudo. É importante ressaltar que o resultados obtidos não são determinísticos, como poderia se supor dado o rigor da técnica estatística utilizada e da abrangência de cenários obtidos na amostra. Visto que este estudo está situado no contexto da área de humanas, a generalização é sempre temerária. O objetivo do estudo não é identificar relações, mas sim contribuições de n variáveis independentes para m variáveis dependentes. Embora pareça uma questão simplesmente semântica, há uma grande diferença de abordagem entre os termos “relações” e “contribuições”. É primordial fazer essa ressalva para situar e tornar clara a análise apresentada a seguir.

Quando a carga fatorial apresenta sinal positivo, significa que quanto maior a intensidade do fator de risco n durante o projeto, maior a intensidade do fator m de sucesso do projeto. Da mesma forma, quando a carga fatorial apresenta sinal negativo, significa que quanto maior a intensidade do fator de risco n durante o projeto, menor a intensidade do fator m de sucesso do projeto.

A fim de facilitar as análises, foram elaborados os gráficos dos resultados, (figuras 30 e 31) com duas visões : Risco X Sucesso e Sucesso X Risco.

Correlação Canônica

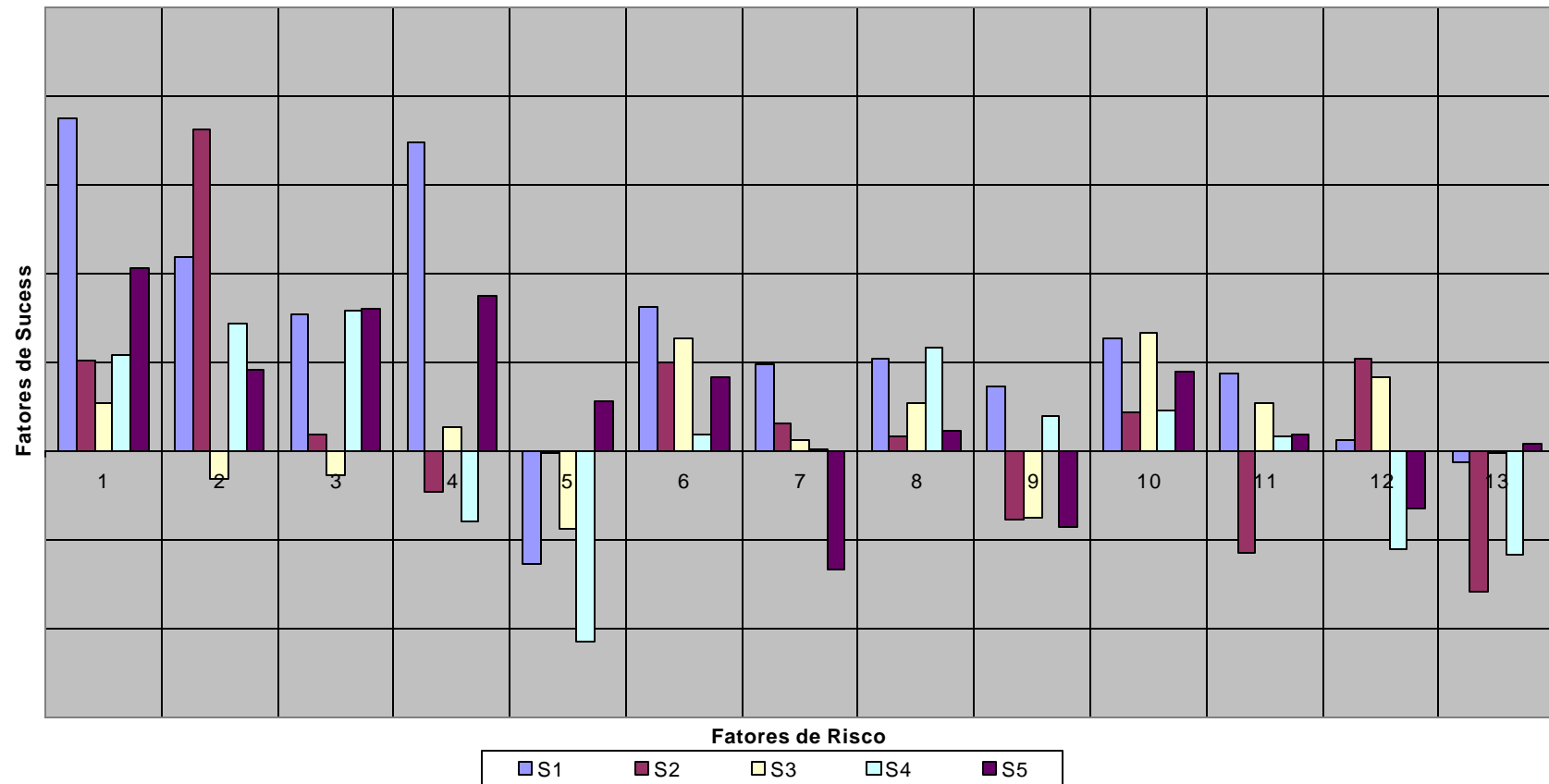


Figura 30. Gráfico dos coeficientes de correlação das variáveis de risco com as variáveis de sucesso, indicando o grau de contribuição de cada variável de risco para cada variável de sucesso (visão : Sucesso X Risco).

Correlação Canônica

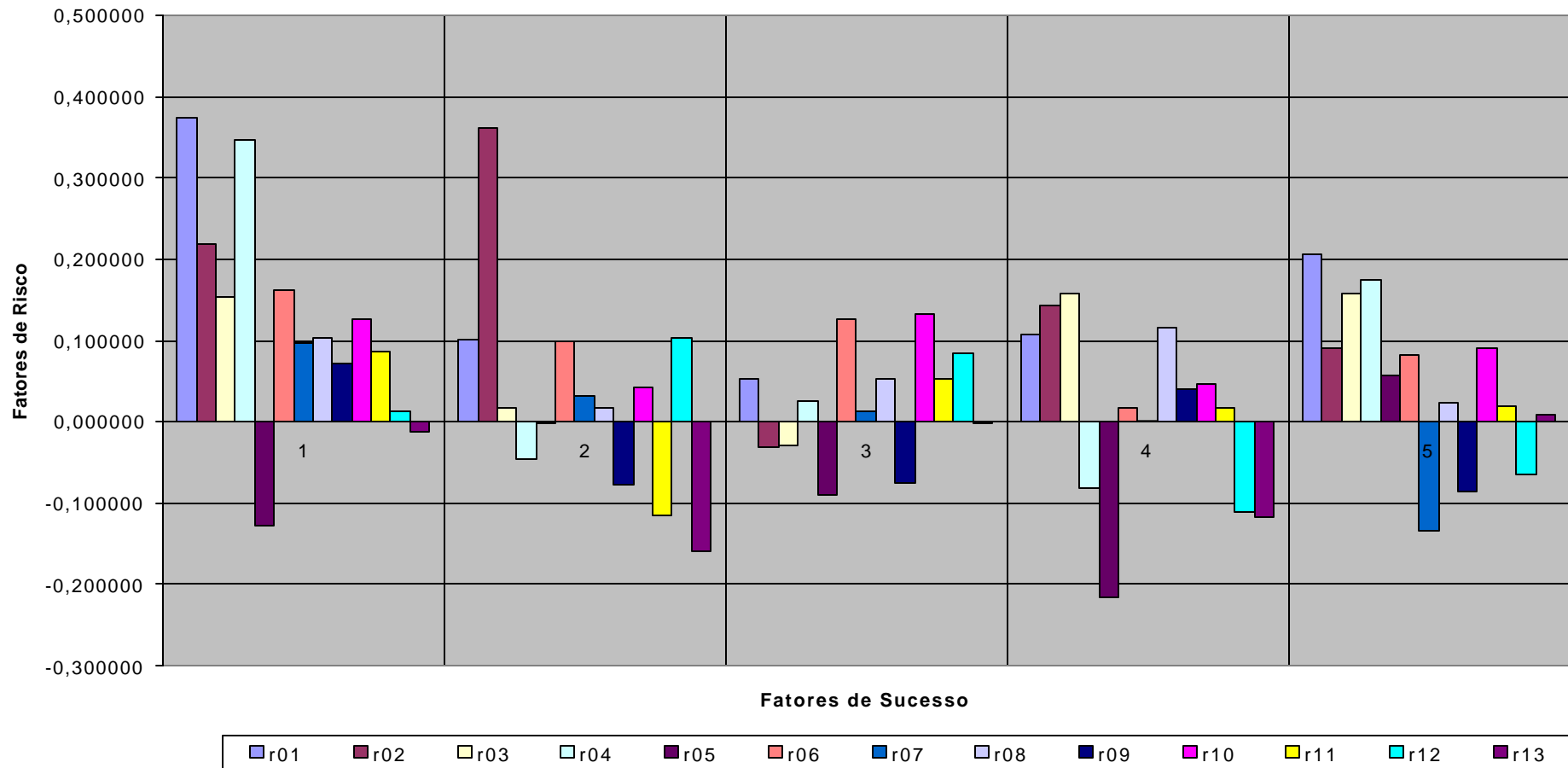


Figura 31. Gráfico dos coeficientes de correlação das variáveis de sucesso com as variáveis de risco, indicando o grau de contribuição de cada variável de risco para cada variável de sucesso (visão : Risco x Sucesso).

5.3. Análises e Resultados :

A partir dos gráficos das figuras 30 e 31 é possível visualizar como é o comportamento de influência de cada fator de risco (r1 a r13) para cada fator de sucesso (s1 a s5). A seguir são apresentadas análises dos resultados estatísticos obtidos :

5.3.1. Apresentação das contribuições das variáveis de risco para os fatores de sucesso :

a) Fator de sucesso s1 – satisfação com os resultados do projeto :

▪ Contribuições positivas em ordem decrescente :

- 1) Fator de risco r01 (Capacidade técnica e gerencial da equipe);
- 2) Fator de risco r04 (Estimativas de recursos e prazos);
- 3) Fator de risco r02 (Clareza de papéis e responsabilidades e comprometimento);
- 4) Fator de risco r06 (Capacidade da equipe para trabalhar em projeto);
- 5) Fator de risco r03 (Envolvimento e experiência dos usuários com projetos de TI);
- 6) Fator de risco r10 (Suporte e comprometimento da direção da organização-mãe);
- 7) Fator de risco r08 (Baixa frequência e intensidade de conflitos);
- 8) Fator de risco r07 (Experiência da equipe no problema de negócio a ser resolvido);
- 9) Fator de risco r11 (Quantidade de áreas de negócio e níveis hierárquicos envolvidos);
- 10) Fator de risco r09 (Pouca quantidade de fornecedores de hardware e software);
- 11) Fator de risco r12 (Pouca quantidade de novos itens de software e hardware).

▪ Contribuições negativas em ordem decrescente :

- 1) Fator de risco r05 (Complexidade da aplicação);
- 2) Fator de risco r13 (Familiaridade dos usuários envolvidos com relação a projetos de TI).

b) Fator de sucesso s2 – satisfação com a qualidade técnica do produto do projeto :

▪ **Contribuições positivas em ordem decrescente :**

- 1) Fator de risco r02 (Clareza de papéis e responsabilidades e comprometimento);
- 2) Fator de risco r12 (Pouca quantidade de novos itens de software e hardware);
- 3) Fator de risco r01 (Capacidade técnica e gerencial da equipe);
- 4) Fator de risco r06 (Capacidade da equipe para trabalhar em projeto);
- 5) Fator de risco r10 (Suporte e comprometimento da direção da organização-mãe);
- 6) Fator de risco r07 (Experiência da equipe no problema de negócio a ser resolvido);
- 7) Fator de risco r03 (Envolvimento e experiência dos usuários com projetos de TI) ;
- 8) Fator de risco r08 (Baixa frequência e intensidade de conflitos).

▪ **Contribuições negativas em ordem decrescente :**

- 1) Fator de risco r13 (Familiaridade dos usuários envolvidos com relação a projetos de TI);
- 2) Fator de risco r11 (Quantidade de áreas de negócio e níveis hierárquicos envolvidos);
- 3) Fator de risco r09 (Pouca quantidade de fornecedores de hardware e software);
- 4) Fator de risco r04 (Estimativas de recursos e prazos) ;
- 5) Fator de risco r05 (Complexidade da aplicação).

c) Fator de sucesso s3 – Efetividade para a organização :

▪ **Contribuições positivas em ordem decrescente :**

- 1) Fator de risco r10 (Suporte e comprometimento da direção da organização-mãe);
- 2) Fator de risco r06 (Capacidade da equipe para trabalhar em projeto);
- 3) Fator de risco r12 (Pouca quantidade de novos itens de software e hardware);

- 4) Fator de risco r01 (Capacidade técnica e gerencial da equipe);
- 5) Fator de risco r11 (Quantidade de áreas de negócio e níveis hierárquicos envolvidos);
- 6) Fator de risco r08 (Baixa frequência e intensidade de conflitos);
- 7) Fator de risco r04 (Estimativas de recursos e prazos) ;
- 8) Fator de risco r07 (Experiência da equipe no problema de negócio a ser resolvido).

▪ **Contribuições negativas em ordem decrescente :**

- 1) Fator de risco r05 (Complexidade da aplicação);
- 2) Fator de risco r09 (Pouca quantidade de fornecedores de hardware e software);
- 3) Fator de risco r02 (Clareza de papéis e responsabilidades e comprometimento);
- 4) Fator de risco r03 (Envolvimento e experiência dos usuários com projetos de TI) ;
- 5) Fator de risco r13 (Familiaridade dos usuários envolvidos com relação a projetos de TI).

d) Fator de sucesso s4 – Contribuição para o aperfeiçoamento do processo de gerenciamento de projetos :

▪ **Contribuições positivas em ordem decrescente :**

- 1) Fator de risco r03 (Envolvimento e experiência dos usuários com projetos de TI) ;
- 2) Fator de risco r02 (Clareza de papéis e responsabilidades e comprometimento);
- 3) Fator de risco r08 (Baixa frequência e intensidade de conflitos);
- 4) Fator de risco r01 (Capacidade técnica e gerencial da equipe);
- 5) Fator de risco r10 (Suporte e comprometimento da direção da organização-mãe);
- 6) Fator de risco r09 (Pouca quantidade de fornecedores de hardware e software);
- 7) Fator de risco r06 (Capacidade da equipe para trabalhar em projeto);

- 8) Fator de risco r11 (Quantidade de áreas de negócio e níveis hierárquicos envolvidos);
- 9) Fator de risco r07 (Experiência da equipe no problema de negócio a ser resolvido).

▪ **Contribuições negativas em ordem decrescente :**

- 1) Fator de risco r05 (Complexidade da aplicação);
- 2) Fator de risco r13 (Familiaridade dos usuários envolvidos com relação a projetos de TI);
- 3) Fator de risco r12 (Pouca quantidade de novos itens de software e hardware);
- 4) Fator de risco r04 (Estimativas de recursos e prazos).

e) **Fator de sucesso s5 – Viabilidade de aplicação comercial do produto do projeto :**

▪ **Contribuições positivas em ordem decrescente :**

- 1) Fator de risco r01 (Capacidade técnica e gerencial da equipe);
- 2) Fator de risco r04 (Estimativas de recursos e prazos) ;
- 3) Fator de risco r03 (Envolvimento e experiência dos usuários com projetos de TI) ;
- 4) Fator de risco r02 (Clareza de papéis e responsabilidades e comprometimento) ;
- 5) Fator de risco r10 (Suporte e comprometimento da direção da organização-mãe);
- 6) Fator de risco r06 (Capacidade da equipe para trabalhar em projeto);
- 7) Fator de risco r05 (Complexidade da aplicação);
- 8) Fator de risco r08 (Baixa frequência e intensidade de conflitos);
- 9) Fator de risco r11 (Quantidade de áreas de negócio e níveis hierárquicos envolvidos);
- 10) Fator de risco r13 (Familiaridade dos usuários envolvidos com relação a projetos de TI).

▪ **Contribuições negativas em ordem decrescente :**

- 1) Fator de risco r07 (Experiência da equipe no problema de negócio a ser resolvido);
- 2) Fator de risco r09 (Pouca quantidade de fornecedores de hardware e software);
- 3) Fator de risco r12 (Quantidade de novos itens de software e hardware).

5.3.2. Interpretação dos resultados estatísticos com base no modelo conceitual e no problema de pesquisa :

Fator de Risco Fator de Sucesso	▪ r1 – Capacidade técnica e gerencial da equipe
▪ s1 – Satisfação com o resultado do projeto	□ O fator de risco r1 é um dos que apresentam maior contribuição para quase todos os fatores de sucesso. Para o fator s1 em particular, o resultado obtido faz sentido com relação ao conhecimento obtido da literatura e de outras pesquisas. Ao analisar as variáveis originais que compõe o fator r1 (vide quadro 2) , constata-se que estas dizem respeito essencialmente à capacitação da equipe do projeto, tanto em termos técnicos quanto gerenciais. Além disso, pode-se destacar o uso de métodos e de ferramentas apropriadas para o trabalho de desenvolvimento de sistemas, documentação suficientemente clara e divulgada, conhecimento homogêneo da equipe com relação ao problema de negócio a ser resolvido e poder do gerente de projeto para tomada de decisões.
▪ s2 – Satisfação com a qualidade técnica do produto do projeto	□ Como decorrência da capacidade técnica da equipe do projeto, é razoável admitir que haja uma influência positiva na satisfação com a qualidade técnica do projeto, ou seja, com o produto final do projeto.
▪ s3 – Efetividade para a organização	□ Apesar deste fator de sucesso ser o menos influenciado pelo fator de risco r1, há também uma influência positiva do mesmo para a efetividade do produto do projeto para a organização. A melhora de alguns indicadores do negócio para o qual o projeto foi desenvolvido (eficiência organizacional, posição competitiva da organização, imagem, relações com clientes e fornecedores) é natural quando o projeto foi bem conduzido e alinhado com as necessidades do negócio. A capacidade gerencial e técnica da equipe sem dúvida contribui para atingir tais resultados.
▪ s4 – Contribuição para o aperfeiçoamento do processo	□ Em todo projeto há aprendizado para os membros da equipe. Quando há no projeto pessoas bastante capacitadas e experientes, inseridas em um contexto de desenvolvimento que se utiliza de metodologias e procedimentos de desenvolvimento, há grandes chances que grande parte das pessoas envolvidas obtenham conhecimentos, experiências e vivências que serão úteis em outros projetos no futuro.

<ul style="list-style-type: none"> ▪ s5 – Viabilidade de aplicação comercial do produto 	<ul style="list-style-type: none"> □ Se o projeto foi bem conduzido, atendendo bem a requisitos técnicos e de negócio, espera-se que o produto final obtido (sistema de informações) seja uma solução alinhada com as expectativas do problema de negócio a ser resolvido. Como há outras empresas que podem ter o mesmo problema ou oportunidade, espera-se que sejam grandes as chances de aproveitamento da solução em outros contextos dentro ou fora da organização.
---	--

Fator de Risco Fator de Sucesso	<ul style="list-style-type: none"> ▪ r2 – Clareza de papéis e responsabilidades e comprometimento
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s1 – Satisfação com o resultado do projeto 	<ul style="list-style-type: none"> □ O fator de risco r2 também apresenta uma grande influência positiva para quase todos os fatores de sucesso. Ao analisar as variáveis que compõe o fator r3 (quadro 2), constata-se que elas se referem à definição clara de papéis e responsabilidades de cada membro da equipe do projeto, dos usuários, dos responsáveis por cada área de negócio envolvida e do próprio gerente do projeto. Quando há um bom entendimento e alinhamento das expectativas entre todos os envolvidos no projeto, aumentam as chances de que os resultados finais obtidos satisfaçam à maioria, uma vez que se torna mais fácil monitorar e corrigir os rumos do processo e do produto do projeto ao longo do seu desenvolvimento.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s2 – Satisfação com a qualidade técnica do produto do projeto 	<ul style="list-style-type: none"> □ O desenvolvimento de um produto final (sistema de informações) que satisfaça requisitos técnicos depende também de fatores não técnicos, ou seja, quando todos os envolvidos entendem o que se espera de cada um em termos de tarefas e comprometimento com os resultados, espera-se que o produto final obtido apresente uma maior conformidade com as expectativas de funcionalidades estabelecidas para o sistema de informações.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s3 – Efetividade para a organização 	<ul style="list-style-type: none"> □ A efetividade para a organização refere-se à obtenção dos resultados esperados para o negócio com a utilização do sistema de informações. Não foi detectada uma contribuição significativa do fator r1 para o fator s3 neste estudo.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s4 – Contribuição para o aperfeiçoamento do processo 	<ul style="list-style-type: none"> □ A clareza na definição de papéis e responsabilidades influi positivamente para o aperfeiçoamento do processo de desenvolvimento de sistemas e isto faz sentido em termos teóricos, uma vez que a literatura recomenda que todo o trabalho do projeto seja decomposto funcionalmente com a atribuição de responsabilidades para cada unidade lógica de trabalho (Work Breakdown Structure). Este instrumento facilita a administração do projeto ao longo de todo ciclo do processo, além de ser um meio de comunicação entre todos os envolvidos no projeto, divulgando os produtos intermediários que devem ser gerados em cada fase e do trabalho e o que se espera de cada envolvido no projeto. O uso adequado e sistemático deste instrumento contribui para uma melhoria do conhecimento de gestão de projetos na organização e para que o processo de desenvolvimento de sistemas de informação seja aperfeiçoado.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s5 – Viabilidade de aplicação comercial do produto 	<ul style="list-style-type: none"> □ A viabilidade de aplicação comercial do produto é influenciada positivamente pela clareza de papéis e responsabilidades, o que sugere que comunicação e responsabilidades claras influenciam positivamente a qualidade final do produto gerado, tornando o mesmo uma solução adequada para o atendimento do problema / oportunidade de negócio.

Fator de Risco Fator de Sucesso	r3 – Envolvimento e experiência dos usuários com projetos de TI
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s1 – Satisfação com o resultado do projeto 	<ul style="list-style-type: none"> □ As variáveis que compõe o fator r3 estão associadas à idéia de envolvimento, conhecimento e disponibilidade dos usuários para a especificação dos requisitos, validação e testes. Como se pode depreender também da literatura sobre projetos, este fator é fundamental para a percepção de sucesso do projeto, já que é mais fácil obter uma avaliação positiva dos resultados quando há um comprometimento dos usuários envolvidos direta e indiretamente no projeto.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s2 – Satisfação com a qualidade técnica do produto do projeto 	<ul style="list-style-type: none"> □ Foi constatada uma pequena influência positiva do fator de risco r3 para o fator de sucesso s2, ou seja, quanto maior o envolvimento e experiência dos usuários com projetos de TI, maior a satisfação com a qualidade técnica do produto do projeto. Este resultado faz sentido se considerarmos que quando os usuários já participaram de outros projetos de natureza semelhante, torna-se mais fácil especificar os requisitos, aplicar os testes e validar os resultados. Nesse sentido, há uma tendência de que isso influa para uma melhor qualidade do sistema de informações desenvolvido.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s3 – Efetividade para a organização 	<ul style="list-style-type: none"> □ Foi identificada uma pequena influência negativa do fator de risco r3 para o fator de sucesso s3. Este resultado não possui aderência com os resultados esperados, pois o mais lógico seria considerar que quando há maior envolvimento e experiência dos usuários no desenvolvimento do sistema de informações, maior a possibilidade dos resultados contribuírem para o atendimento do problema / oportunidade de negócio. Uma explicação possível seria que quando o envolvimento e participação ultrapassam um certo nível de intensidade, pode haver uma dispersão de foco nos objetivos a serem alcançados para o negócio, passando os usuários a privilegiar metas e objetivos pessoais ou para as respectivas áreas de negócio das quais eles são membros. É importante que o grau de comprometimento alcançado esteja alinhado com os objetivos do projeto, a fim de evitar que o projeto seja utilizado como um meio pelos participantes para satisfazer necessidades pontuais ou específicas de cada área de negócio, sem levar em conta os objetivos iniciais. Esta é uma tarefa importante dos gerentes de projetos : Manter o foco.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s4 – Contribuição para o aperfeiçoamento do processo 	<ul style="list-style-type: none"> □ Há uma grande influência positiva do fator de risco r3 para o fator de sucesso s4. Isto faz sentido à luz da teoria, pois quanto maior o envolvimento e participação dos usuários, maior a exposição dos mesmos ao processo de desenvolvimento, às metodologias empregadas e, portanto, maiores as chances de adaptar o processo de desenvolvimento ao contexto de cada organização. Quando houver outros projetos no futuro, tanto a área de TI quando os usuários envolvidos estarão mais integrados e amadurecidos no processo de desenvolvimento de sistemas.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s5 – Viabilidade de aplicação comercial do produto 	<ul style="list-style-type: none"> □ Da mesma forma que no item anterior (fator r2), o envolvimento e a participação dos usuários influencia positivamente a obtenção de um produto final (sistema de informações) mais adequado para o atendimento do problema ou oportunidade de negócio na organização. Desta forma, pelo fato da solução ter sido bastante discutida e validada, pode ser aplicada em cenários e contextos semelhantes em outras organizações.

Fator de Risco Fator de Sucesso	r4 - Estimativas de recursos e prazos
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s1 – Satisfação com o resultado do projeto 	<ul style="list-style-type: none"> □ As variáveis que compõe o fator r4 estão associadas à idéia de estimativa de prazo, recursos e escopo na fase inicial e também à estabilidade dos requisitos ao longo do processo de desenvolvimento do sistema de informações. Pode-se constatar na figura 30 que o fator de sucesso s1 é que recebe maior influência do fator de risco r4, sendo perfeitamente aderente com a essência da variáveis que compõe o fator de sucesso s1, ou seja, avaliação de cumprimento de prazos, custo final do projeto, reputação do departamento de sistemas devido à participação no projeto, eficiência do processo de gerenciamento do projeto e do desenvolvimento do sistema de informações.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s2 – Satisfação com a qualidade técnica do produto do projeto 	<ul style="list-style-type: none"> □ O fator de risco r4 apresenta, embora pequena, uma influência negativa para o fator de sucesso s2. Uma explicação possível é que as equipes técnicas de desenvolvimento possuem uma tendência a criar soluções sofisticadas para os sistemas em desenvolvimento. Embora essa preocupação com a busca da solução ideal tecnicamente possa trazer benefícios para os usuários finais, há uma necessidade maior de tempo para sua implementação. Se houver um controle rigoroso de prazos e custos por parte do gerente do projeto, a equipe técnica tende a se adaptar e criar uma solução técnica que atenda os objetivos iniciais do negócio, ou seja, mantendo o foco no atendimento do problema ou oportunidade de negócio e não nas questões técnicas.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s3 – Efetividade para a organização 	<ul style="list-style-type: none"> □ Há uma pequena influência positiva do fator de risco r4 para o fator de sucesso s3. É interessante notar que embora o fator de risco r4 influa bastante na satisfação com o resultado do projeto (fator s1), não necessariamente isso significa que o resultado para o negócio da organização seja significativo. Esta constatação corrobora algumas afirmações realizadas nas entrevistas de que há muitos casos em que os projetos foram executados dentro do prazo, custo e escopo previstos, mas não atenderam os objetivos iniciais estipulados para o negócio, ou seja, os benefícios não foram alcançados. Isto pode significar que a execução do projeto foi bem sucedida, porém ele partiu de premissas equivocadas com relação aos resultados que poderiam ser alcançados. Da mesma forma, há casos em que os projetos resultaram em grandes benefícios para a organização, embora não tenham atendido as previsões iniciais de prazo, custo e escopo.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s4 – Contribuição para o aperfeiçoamento do processo 	<ul style="list-style-type: none"> □ Foi constatada uma grande influência negativa do fator de risco r4 para o fator de sucesso s4. Embora aparentemente não faça sentido este resultado, pode-se sugerir que uma preocupação forte com o cumprimento de prazos e custos iniba as experimentações e tentativas de aprendizado durante o processo de desenvolvimento de sistemas de informação. Em todo processo de aprendizagem nas organizações, é natural que ocorram erros quando se deseja adotar novas formas de trabalho ou melhorias de métodos de desenvolvimento. Se não há espaço para tais experiências devido à necessidade de cumprir prazo, custo e escopo definidos inicialmente, é natural que não haja contribuições para o aperfeiçoamento do processo de desenvolvimento.

<ul style="list-style-type: none"> ▪ s5 – Viabilidade de aplicação comercial do produto 	<ul style="list-style-type: none"> □ Foi constatada uma grande influência positiva do fator de risco r4 para o fator de sucesso s5. Este comportamento pode ser explicado pela necessidade de estimativas precisas de prazo e custo quando se deseja implantar a mesma solução em outros contextos na mesma ou em outra organização. Se a solução adotada possui estimativas estáveis e confiáveis de recursos e prazos, torna-se menos arriscado tentar reproduzir a mesma solução em cenários similares, sendo este um critério importante quando se deseja comercializar uma solução de sistema de informações.
---	---

Fator de Risco	▪ r5 – Complexidade da Aplicação
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s1 – Satisfação com o resultado do projeto 	<ul style="list-style-type: none"> □ Ao analisar as variáveis originais que compõe o fator r5, constata-se que o significado desta fator está associado aos seguintes elementos : Abrangência de áreas de negócio envolvidas, grau de inovação tecnológica da solução adotada, grau de mudança necessário nos processos de negócio e atividades dos usuários envolvidos, necessidade de suporte e conhecimentos especializados de pessoas da equipe e de fornecedores. A essência deste fator está no grau de inovação e mudanças necessários (tanto em aspectos de negócio quanto técnicos) para que a solução seja implantada. É natural esperar que quanto maior a complexidade da aplicação, maior o risco da solução final não contemplar os requisitos e objetivos iniciais e, portanto, menor a satisfação com o resultado do projeto, ou seja, com o sistema de informações resultante.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s2 – Satisfação com a qualidade técnica do produto do projeto 	<ul style="list-style-type: none"> □ Não foi constatada influência significativa do fator de risco r5 para o fator de sucesso s2, ou seja, não ficou caracterizada uma relação de dependência ou de influência entre os fatores.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s3 – Efetividade para a organização 	<ul style="list-style-type: none"> □ Da mesma forma que o fator r1, há uma grande influência negativa do fator de risco r5 para o fator de sucesso s3. Este resultado é coerente com a teoria, pois quanto maior a complexidade da aplicação, menores as chances dos resultados planejados serem obtidos e, portanto, menores as chances do sistema de informações proporcionar os benefícios esperados para o negócio da organização.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s4 – Contribuição para o aperfeiçoamento do processo 	<ul style="list-style-type: none"> □ O fator de sucesso s4 é o mais influenciado pelo fator de risco r5. Uma explicação possível seria que quanto maior a complexidade da aplicação, maiores os esforços que precisam ser direcionados para a questão do gerenciamento das mudanças e da implantação dos requisitos de negócio e da parte técnica da solução. Desta forma, há menos tempo e disponibilidade para tentar melhorias no processo de desenvolvimento, pois grande parte do tempo do gerente do projeto e das pessoas da equipe devem ser dedicadas ao tratamento das incertezas e problemas advindos de soluções inovadoras e sem um histórico de experiências em outros projetos na mesma ou em outras organizações.

<ul style="list-style-type: none"> ▪ s5 – Viabilidade de aplicação comercial do produto 	<ul style="list-style-type: none"> □ O fator de sucesso s5 foi o único que recebeu influências positivas do fator de risco r5. Há uma lógica neste resultado, pois quanto maior a complexidade da aplicação, mais difícil se torna a obtenção dos resultados planejados para atender o problema / oportunidade de negócio. Desta forma, uma vez obtida a solução, cria-se um diferencial para a organização pelo fator dela possuir uma solução inovadora de sistema de informações. Os conhecimentos e as experiências vividas pela equipe do projeto passam a ter um valor de mercado, pois podem existir outras organizações que tenham interesse em adotar a mesma solução. A viabilidade de aplicação comercial está diretamente relacionada com os benefícios potenciais na adoção da mesma solução, os quais podem ser mais facilmente obtidos por quem já teve experiências similares em outras organizações.
---	--

Fator de Risco Fator de Sucesso	r6 – Capacidade da equipe para trabalhar em projeto
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s1 – Satisfação com o resultado do projeto 	<ul style="list-style-type: none"> □ O fator s1 é o fator de sucesso mais influenciado pelo fator de risco r6. Ao analisar as variáveis originais que compõe o fator r6, nota-se que os elementos principais deste fator são : capacidade das pessoas para trabalhar em equipe, capacidade para execução das tarefas designadas para cada membro da equipe, habilidade da equipe para entender o conceito do sistema de informações, seus objetivos e os impactos a serem causados no processo de negócio. É natural esperar que quanto maior a capacidade da equipe para trabalhar em projeto, maiores serão as chances de obtenção dos requisitos planejados para o sistema de informações, no prazo e custos previstos. Logo, maior a satisfação com os resultados do projeto.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s2 – Satisfação com a qualidade técnica do produto do projeto 	<ul style="list-style-type: none"> □ Foi constatada uma grande influência positiva do fator de risco r6 para o fator de sucesso s2. Quanto maior a capacidade da equipe para trabalhar em projeto, maiores as chances de serem alcançados os requisitos técnicos do sistema de informações.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s3 – Efetividade para a organização 	<ul style="list-style-type: none"> □ Como uma decorrência lógica das influências positivas do fator de risco r6 para os fatores de sucesso s1 e s2, há também uma influência positiva para o fator de sucesso s3. Quanto maior a capacidade da equipe para trabalhar em projeto, maior a possibilidade de que sejam obtidos os benefícios para o negócio com a implantação do sistema de informações.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s4 – Contribuição para o aperfeiçoamento do processo 	<ul style="list-style-type: none"> □ Foi detectada uma pequena influência positiva do fator de risco r6 para o fator de sucesso s4. Pode-se sugerir que quanto maior a capacidade da equipe para trabalhar em projetos, menor o potencial de melhoria do processo de desenvolvimento, porém, por outro lado, se as experiências obtidas do trabalho com uma equipe bastante capacitada forem registradas e utilizadas como experiência para outros projetos, deveria haver uma contribuição para o aperfeiçoamento do processo, porém esta expectativa de influência não foi muito significativa.

<ul style="list-style-type: none"> ▪ s5 – Viabilidade de aplicação comercial do produto 	<ul style="list-style-type: none"> □ Assim como foi afirmado anteriormente com relação aos fatores de sucesso s1, s2 e s3, há uma grande influência positiva para o fator de sucesso s5. Quanto maior a capacidade da equipe para trabalhar em projeto, maior a possibilidade de obtenção de uma solução final (sistema de informações) com qualidade suficiente para atender problemas / oportunidades de negócio em outras organizações.
<p style="text-align: center;">Fator de Risco</p> <hr style="width: 100%;"/> <p style="text-align: center;">Fator de Sucesso</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ r7 – Experiência da equipe no problema de negócio a ser resolvido
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s1 – Satisfação com o resultado do projeto 	<ul style="list-style-type: none"> □ As variáveis originais que compõe o fator de risco r7 referem-se aos seguintes elementos : tempo de experiência do gerente de projeto em sistemas de informação de mesmo porte, tempo de experiência médio dos demais membros da equipe em projetos de igual ou maior porte e experiência dos membros da equipe responsáveis pela definição da solução em projetos similares. Como era de se esperar, há uma influência positiva para o fator de sucesso s1, pois quanto maior a experiência da equipe em problemas / oportunidades de negócio semelhantes, maior a possibilidade de que o sistema de informações obtido proporcione satisfação com os resultados.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s2 – Satisfação com a qualidade técnica do produto do projeto 	<ul style="list-style-type: none"> □ Há uma pequena influência positiva do fator de risco r7 para fator de sucesso s2. À luz da teoria, espera-se que quanto maior a experiência da equipe no problema de negócio a ser resolvido, maior a tendência de que o sistema de informações obtido atenda mais fielmente o problema ou oportunidade de negócio.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s3 – Efetividade para a organização 	<ul style="list-style-type: none"> □ Assim como ocorreu para o fator de sucesso s2, também há uma pequena influência do fator de risco r7 para o fator de sucesso s3, embora pela teoria esperava-se que houvesse uma influência maior, pois quanto mais experiência possui a equipe do projeto, maior a possibilidade de que sejam obtidos os resultados esperados para o sistema de informação com relação à sua contribuição para o negócio da organização.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s4 – Contribuição para o aperfeiçoamento do processo 	<ul style="list-style-type: none"> □ Não foi constatada influência significativa do fator de risco r7 para o fator de sucesso s4, ou seja, não ficou caracterizada uma relação de dependência ou de influência entre os fatores.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s5 – Viabilidade de aplicação comercial do produto 	<ul style="list-style-type: none"> □ Foi constatada uma grande influência negativa do fator de risco r7 para o fator de sucesso s5. Aparentemente há uma contradição, pois quanto maior a experiência da equipe no problema de negócio a ser resolvido, maior deveria ser a viabilidade de aplicação comercial do produto (sistema de informações). Uma possível explicação seria que quando a equipe possui maior experiência no problema de negócio, há uma tendência de criar soluções mais rápidas e focadas no contexto da organização em que o projeto está sendo desenvolvido. Desta forma, haveria uma busca de simplicidade da solução desenvolvida, privilegiando a obtenção mais ágil dos resultados em oposição à criação de uma solução mais genérica e que possa ser aproveitada facilmente em outros contextos similares na mesma ou em outras organizações.

Fator de Risco Fator de Sucesso	r8 – Baixa frequência e intensidade de conflitos
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s1 – Satisfação com o resultado do projeto 	<ul style="list-style-type: none"> □ O fator de risco r8 apresenta moderadas influências positivas sobre todos os fatores de sucesso. As variáveis originais que compõe o fator r8 tratam dos seguintes aspectos : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Pouca frequência e intensidade de conflitos entre os membros da equipe de projeto, entre os usuários, entre os membros da equipe do projeto e os usuários; ✓ Os conflitos existentes durante o projeto serem referentes a assuntos relevantes para o projeto. <p>Pode constatar da análise estatística que quando menor a intensidade de conflitos e/ou quanto mais os conflitos forem impessoais e sobre assuntos relativos à definições do projeto, maior a satisfação com os resultados do mesmo. Os dados estatísticos estão perfeitamente aderentes com o que a literatura apresenta com relação à natureza dos conflitos e dos processos de comunicação existentes durante um projeto.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s2 – Satisfação com a qualidade técnica do produto do projeto 	<ul style="list-style-type: none"> □ Há uma pequena influência positiva do fator de risco r8 para o fator de sucesso s2. É lógico esperar que assim como ocorreu com o fator de sucesso s1, a satisfação com a qualidade técnica do produto do projeto (sistema de informações) dependa da natureza e da intensidade dos conflitos e da forma como a comunicação ocorre entre os membros da equipe, entre os usuários envolvidos e entre a equipe e os usuários.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s3 – Efetividade para a organização 	<ul style="list-style-type: none"> □ O fator de risco r8 apresenta moderada influência positiva sobre o fator de sucesso s3. É razoável considerar que os resultados do projeto para o negócio dependam diretamente da natureza e da intensidade de conflitos ocorridos durante o projeto. É saudável que haja divergências e desentendimentos durante um trabalho em equipe, porém quanto mais estes forem menos impessoais e referentes a questões do projeto, maior a possibilidade de consenso e amadurecimento da solução final obtida e, como consequência, mais efetivo será o sistema de informações para a organização.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s4 – Contribuição para o aperfeiçoamento do processo 	<ul style="list-style-type: none"> □ O fator de sucesso s4 é mais influenciado pelo fator de risco r8. As variáveis originais que compõe o fator de sucesso s4 tratam dos seguintes aspectos : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilidade do projeto para o aprendizado técnico de desenvolvimento de sistemas de informações e assimilação desse conhecimento pela organização; ✓ Utilidade do projeto para o aprendizado de gestão de projetos de sistemas de informação e assimilação desse conhecimento pela organização. <p>O processo de comunicação é um dos temas básicos na área de gestão de projetos, onde a administração de conflitos tem importância chave. Na medida em que o gerente do projeto e os demais membros da equipe são expostos a situações em que é necessário aprender a administrar conflitos, explorando aqueles que são saudáveis para o projeto e reprimindo aqueles que não trazem benefício, maior a contribuição para o aperfeiçoamento do processo.</p>

<ul style="list-style-type: none"> ▪ s5 – Viabilidade de aplicação comercial do produto 	<ul style="list-style-type: none"> □ Há uma pequena influência positiva do fator de risco r8 para o fator de sucesso s5. Da mesma forma como explicado anteriormente para o fator de sucesso s3, é lógico esperar que a viabilidade de aplicação comercial do produto do projeto (sistema de informações) também dependa da natureza e da intensidade de conflitos ocorridos durante o projeto. Conflitos construtivos contribuem positivamente para que a solução final atinja os resultados esperados para o negócio da organização. Portanto, se a solução final foi bastante discutida e fruto de consenso, maior a viabilidade de aplicação comercial do produto do projeto (sistema de informações).
---	---

Fator de Risco	Fator de Sucesso
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s1 – Satisfação com o resultado do projeto 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ r9 – Pouca quantidade de fornecedores de hardware e software □ As variáveis originais que compõe o fator de risco r9 tratam o aspecto de quantidade da seguinte forma : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Quanto menor a quantidade de fornecedores de hardware e software, maior o valor atribuído ao fator, ou seja, são inversamente proporcionais. <p>Nesse sentido, pode constatar da figura 30 que há uma moderada influência positiva do fator de risco r9 para fator de sucesso s1. Quanto menor a quantidade de fornecedores de hardware e software, maior a satisfação com resultado do projeto. Este resultado é aderente com o registrado na literatura, pois quanto mais fornecedores existentes no projeto, maior a dificuldade de administrá-los e de integrar os componentes de cada fornecedor para a configuração da solução final.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s2 – Satisfação com a qualidade técnica do produto do projeto 	<ul style="list-style-type: none"> □ Da figura 30 nota-se que há uma grande influência negativa do fator de risco r9 para o fator de sucesso s2. Isto significa que quanto menor a quantidade de fornecedores de hardware e software, menor a satisfação com a qualidade técnica do produto do projeto. Em projeto de desenvolvimento de sistemas de informação isto pode ser verdadeiro, pois cada vez mais é difícil obter de poucos fornecedores todos os elementos de hardware e principalmente de software para compor a solução final. Aqui é necessária uma solução de compromisso, ou seja, escolher entre administrar os conflitos e incompatibilidades dos componentes de diversos fornecedores mas obter uma solução mais completa e atualizada tecnologicamente ou, ao contrário, trabalhar de forma mais simplificada com poucos fornecedores e obter uma solução mais homogênea, porém menos completa.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s3 – Efetividade para a organização 	<ul style="list-style-type: none"> □ O mesmo raciocínio adotado anteriormente na análise do fator de sucesso s2 pode ser expandido para o fator de sucesso s3.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s4 – Contribuição para o aperfeiçoamento do processo 	<ul style="list-style-type: none"> □ A partir da figura 30 pode-se notar que há uma pequena influência positiva do fator de risco r9 para o fator de sucesso s4. Quanto menor a quantidade de fornecedores de hardware e software, maior a contribuição para o aperfeiçoamento do processo de desenvolvimento de sistemas. É razoável sugerir que quanto menos fornecedores houver no projeto, torna-se mais fácil sua administração, liberando tempo do gerente de projeto e dos demais membros da equipe para investir na melhoria do processo e no aprendizado de aspectos técnicos e gerenciais.

<ul style="list-style-type: none"> ▪ s5 – Viabilidade de aplicação comercial do produto 	<ul style="list-style-type: none"> □ Foi constatada uma moderada influência negativa do fator de risco r9 para o fator de sucesso s5. Isto significa que quanto menor a quantidade de fornecedores de software e hardware, menor a viabilidade de aplicação comercial do produto do projeto. Uma possível explicação é que para que uma solução de sistema de informações tenha alcance maior no mercado e torne-se viável comercialmente, é recomendado que ela funcione em diversos ambientes de software e hardware, a fim de evitar dependência de fornecedores exclusivos. Atualmente, a tendência de mercado é oferecer preferência para ambientes e plataformas abertas, ou seja, que permitam ao comprador liberdade de escolha para a estrutura de software (bancos de dados, sistema operacional, linguagens de programação, etc.) e hardware (servidores, tecnologias de comunicação, etc.) na qual o sistema de informações será executado. As chamadas soluções proprietárias têm menor valor comercial, pois necessariamente criam um vínculo com poucos fornecedores de software e/ou hardware.
---	---

Fator de Risco Fator de Sucesso	▪ r10 – Suporte e comprometimento da direção da organização-mãe
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s1 – Satisfação com o resultado do projeto 	<ul style="list-style-type: none"> □ As variáveis originais que compõe o fator de risco r10 tratam dos seguintes aspectos : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Comprometimento do(s) patrocinador(es) do projeto com os objetivos do mesmo; ✓ Comprometimento do(s) responsável (is) por cada unidade de negócio com os objetivos do projeto; ✓ Grau de conhecimento e aceitação de todas as áreas de negócio envolvidas no projeto, antes do início do mesmo. <p>Da figura 30 pode-se constatar que há uma grande influência positiva do fator de risco r10 para o fator de sucesso s1. O resultado obtido confere com o registrado na literatura, ou seja, quanto maior o suporte e comprometimento da direção da organização-mãe, maior a satisfação com o resultado do projeto. Isso é válido na medida em que quando há um apoio e liderança fortes por parte da direção em relação ao projeto, todos os envolvidos (das diversas áreas de negócio e da própria equipe do projeto) tendem a convergir para uma solução final que atenda os objetivos previamente estabelecidos, com menos resistências a mudanças. Um apoio forte da direção comunica formalmente e com clareza para toda a organização quais são os objetivos de negócio a serem atingidos, facilitando as mudanças (tanto em processos de negócio quanto nas respectivas atividades associadas) que ocorrem com a implantação de sistemas de informação.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s2 – Satisfação com a qualidade técnica do produto do projeto 	<ul style="list-style-type: none"> □ A partir da figura 30 nota-se que há uma moderada influência positiva do fator de risco r10 para o fator de sucesso s2. Quanto maior o suporte e comprometimento da organização-mãe, maior a satisfação com a qualidade técnica do produto do projeto. A influência apresentada é menor do que a constatada para o fator s1. Uma explicação possível é que quando há um suporte maior da direção, é natural que também seja maior a pressão sobre a equipe do projeto para atender prazo e custo planejados, ou seja, há menos espaço no cronograma e menos recursos para investir em uma solução técnica mais elaborada. Desta forma, privilegia-se o desenho de uma solução técnica que apresente um risco menor

	<p>para as estimativas de prazo e custo do projeto. O foco maior nos objetivos do negócio evita a tendência das pessoas envolvidas na parte técnica do projeto em buscar a solução ideal ou que atenda os anseios de perfeccionismo típico de desenvolvedores de sistemas de informação.</p>
<p>▪ s3 – Efetividade para a organização</p>	<p>□ Como pode-se notar na figura 30, o fator de sucesso s3 é o que recebe maior influência do fator de risco r10. Quanto maior o suporte e comprometimento da direção da organização-mãe, maior a efetividade do projeto para a organização. Este resultado era esperado, pois, como foi comentado para o fator s2, quanto maior o apoio e atenção oferecidos pela direção ao projeto, maior a tendência de que a equipe mantenha o foco nos objetivos de negócio a serem atingidos, minimizando divergências internas e/ou a possibilidade de que objetivos paralelos de algumas pessoas envolvidas atrapalhem o desenvolvimento do sistema de informações.</p>
<p>▪ s4 – Contribuição para o aperfeiçoamento do processo</p>	<p>□ Foi constatada uma moderada influência positiva do fator de risco r10 para o fator de sucesso s4. Quanto maior o suporte e comprometimento da direção da organização-mãe, maior a contribuição para o aperfeiçoamento do processo de desenvolvimento. É razoável considerar que, na medida em que o apoio da direção é fundamental para que seja mantido o foco nos objetivos de negócio (conforme comentado para os fatores de sucesso s2 e s3), há menos barreiras e resistências que o gerente de projeto e os demais membros da equipe têm que enfrentar. Isto permite que seja dedicado mais tempo para o aperfeiçoamento do processo (tanto em aspectos técnicos quanto gerenciais), além de gerar um aprendizado para todos os envolvidos para os próximos projetos, ou seja, buscar ao máximo o envolvimento e o apoio dos patrocinadores, criando um canal de comunicação e uma estrutura de aprovação que facilite a implantação de mudanças e comunique com clareza para todos os envolvidos quais são os objetivos de negócio que a direção da organização deseja através da implantação do sistema de informações em questão.</p>
<p>▪ s5 – Viabilidade de aplicação comercial do produto</p>	<p>□ Foi constatada uma grande influência positiva do fator de risco r10 para o fator de sucesso s5. Quanto maior o suporte e comprometimento da direção da organização-mãe para o projeto, maior a viabilidade de aplicação comercial do produto do projeto. O valor comercial do produto do projeto (sistema de informações) pode ser definido em função de sua contribuição para o atendimento de um problema / oportunidade de negócio e também da sua facilidade de implantação. Conforme comentado para os fatores de sucesso s1,s2,s3,s4, o apoio e comprometimento da direção para o projeto tende a manter o foco da equipe envolvida na obtenção de uma solução alinhada com os objetivos de negócio previamente estabelecidos e dentro do prazo e custo planejados. A tendência é que seja elaborada uma solução técnica mais simplificada, sem muita sofisticação, tanto em termos tecnológicos quanto de arquitetura funcional. Logo, a solução obtida torna-se mais fácil de implantar, sendo ao mesmo tempo eficaz no atendimento de um problema ou oportunidade de negócio. Isso logicamente aumenta a viabilidade de aplicação do sistema de informações em outros contextos na mesma ou em outras organizações.</p>

Fator de Risco Fator de Sucesso	<ul style="list-style-type: none"> ▪ r11 – Quantidade de áreas de negócio e níveis hierárquicos envolvidos
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s1 – Satisfação com o resultado do projeto 	<ul style="list-style-type: none"> □ As variáveis originais que compõe o fator de risco r11 tratam dos seguintes aspectos : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Quantidade de níveis hierárquicos diferentes ocupados pelos usuários do sistema; ✓ Quantidade de áreas de negócio distintas atendidas pelo sistema de informações (ex : Comercial, Produção, Finanças, RH, etc). <p>Foi constatada uma grande influência positiva do fator de risco r11 para o fator de sucesso s1. Quanto maior a quantidade de áreas de negócio e níveis hierárquicos da organização envolvidos no projeto, maior a satisfação com os resultados do mesmo. O resultado estatístico obtido faz sentido se considerarmos que quanto mais áreas de negócio envolvidas na utilização do sistema de informações, mais generalizada se torna a percepção dos benefícios alcançados. É natural que uma área de negócio que não tenha participado do projeto avalie os resultados do mesmo como medianos ou inexpressivos, pois as pessoas de tal área não têm às vezes sequer elementos para poder avaliar. Outro aspecto importante é que em toda implantação de sistemas de informações, há um componente de integração de processos entre as diversas áreas da organização, onde o exemplo mais clássico atualmente são os sistemas integrados, conhecidos como ERP (Enterprise Resource Planning). Quanto mais processos de negócio fizerem parte do escopo do projeto, maior o potencial de benefícios advindos da integração que podem ser obtidos com a implantação do sistema de informações e , portanto, maior a satisfação com os resultados do projeto.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s2 – Satisfação com a qualidade técnica do produto do projeto 	<ul style="list-style-type: none"> □ Foi constatada uma grande influência negativa do fator de risco r11 para o fator de sucesso s2. Quanto maior a quantidade de áreas de negócio e níveis hierárquicos envolvidos, menor a satisfação com a qualidade técnica do produto do projeto (sistema de informações). É razoável considerar que quanto mais abrangente for a utilização do sistema de informações na organização, maiores as diferenças de expectativas e necessidades com relação à qualidade técnica do mesmo. Portanto, maiores são as dificuldades para a criação de uma solução que atenda os objetivos de negócio e também os requisitos técnicos necessários (facilidade de uso, apresentação das informações, grau de detalhes das informações, utilidade das informações, flexibilidade para atender novos requisitos, etc.).
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s3 – Efetividade para a organização 	<ul style="list-style-type: none"> □ Foi constatada uma moderada influência positiva do fator de risco r11 para o fator de sucesso s3. Quanto maior a quantidade de áreas de negócio e níveis hierárquicos envolvidos, maior a efetividade do projeto para a organização. Da mesma forma como foi comentando para o fator de sucesso s1, o resultado estatístico faz sentido quando consideramos que quanto mais áreas da organização envolvidas na solução desenvolvida, maior o potencial de integração dos processos de negócio e portanto, maiores as chances de obtenção de benefícios para o negócio da organização, nos diversos aspectos avaliados pelo fator de sucesso s3 (participação de mercado, posição competitiva, imagem da organização, relações com clientes e fornecedores, eficiência organizacional).

<ul style="list-style-type: none"> ▪ s4 – Contribuição para o aperfeiçoamento do processo 	<ul style="list-style-type: none"> □ Foi constatada uma pequena influência positiva do fator de risco r11 para o fator de sucesso s4. Quanto maior a quantidade de áreas de negócio e níveis hierárquicos envolvidos, maior a contribuição para o aperfeiçoamento do processo. Pode-se considerar que quanto mais áreas de negócio da organização envolvidas, maior a dificuldade de gerenciamento das expectativas, das funcionalidades necessárias, dos conflitos entre áreas, das quantidade de tarefas e pessoas necessárias, etc., ou seja, maior a necessidade do gerente de projeto fazer uso de um processo de gestão adequado para as características específicas do cenário do projeto, além de ser uma experiência que promove um maior aprendizado para o gerente e todos os demais membros da equipe do projeto, devido à maior complexidade e desafios inerentes. Neste sentido, haveria uma tendência de contribuição para o aperfeiçoamento do processo de desenvolvimento (tanto em aspectos técnicos quanto gerenciais).
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s5 – Viabilidade de aplicação comercial do produto 	<ul style="list-style-type: none"> □ Foi constatada uma pequena influência positiva do fator de risco r11 para o fator de sucesso s5. Quanto maior a quantidade de áreas de negócio e níveis hierárquicos envolvidos, maior a viabilidade de aplicação comercial do produto do projeto. O mesmo raciocínio adotado anteriormente na análise do fator de sucesso s4 pode ser expandido para o fator de sucesso s5, ou seja, quanto mais áreas de negócio fizerem parte do escopo da solução, maiores os benefícios potenciais do sistema de informação para a organização (devido ao grau de integração de processos proporcionado). Tais benefícios de negócio têm um valor de mercado se puderem ser reproduzidos em outros contextos na mesma ou em outras organizações, daí resulta a influência positiva na viabilidade de aplicação comercial do produto, embora com pequena intensidade neste caso.

Fator de Risco	Fator de Sucesso
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s1 – Satisfação com o resultado do projeto 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ r12 – Pouca quantidade de novos itens de software e hardware □ Foi constatada uma pequena influência positiva do fator de risco r12 para o fator de sucesso s1. Quanto menor a quantidade de novos itens de software e hardware, maior a satisfação com o resultado do projeto. Uma possível explicação para esta influência (embora de pequena intensidade) é similar à consideração realizada para a influência dos fator de risco r9 para o fator de sucesso s1. Quanto menos itens distintos de software e hardware houver no projeto, maior a facilidade de integrar os componentes da solução final, menores as chances de ocorrerem problemas de compatibilidade entre os diversos componentes e menor é a complexidade de administrar o processo de integração. Neste sentido, tornam-se maiores as chances de que o produto do projeto (sistema de informações) seja implantado e proporcione os benefícios esperados para o negócio.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s2 – Satisfação com a qualidade técnica do produto do projeto 	<ul style="list-style-type: none"> □ Foi constatada uma grande influência positiva do fator de risco r12 para o fator de sucesso s2. Quanto menor a quantidade de novos itens de software e hardware, maior a satisfação com a qualidade técnica do produto do projeto. Esta constatação tem uma relação com o resultado de influência obtido do fator de risco r9 para o fator de sucesso s2, ou seja, cada vez mais os componentes de software

	<p>e hardware estão se tornando especializados e modularizados. Antigamente, na época dos grandes servidores (mainframes), era comum que toda a infra-estrutura necessária de hardware e de software fosse provida em grandes módulos (caixas pretas) dos fornecedores para os clientes, havendo poucas alternativas para configuração da solução final. Atualmente, há uma modularização maior tanto na área de software quanto de hardware. A integração dos componentes torna-se mais complexa, devido à quantidade maior de itens com funções específicas, apesar de ser desejável que se componham soluções de sistemas de informações em um ambiente heterogêneo no qual cada componente realiza poucas funções, porém é especializado para isso. O conceito de orientação a objetos, em voga atualmente na área de tecnologia da informação, vem se afirmando e criando uma cultura de especialização e modularização de itens de software. Por outro lado, na área de hardware também há um processo semelhante, com a separação de componentes tais como servidores de bancos de dados, servidores de aplicativos, roteadores, servidores para autenticação de usuários, arquitetura em 3 camadas, etc. É razoável esperar que a utilização de diversos componentes de software e hardware crie maiores dificuldades de compatibilidade, estabilidade e desempenho e possa contribuir para uma menor satisfação com a qualidade técnica do produto do projeto, embora na prática isso dependa muito da capacidade técnica e gerencial da equipe responsável pela solução final.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s3 – Efetividade para a organização 	<ul style="list-style-type: none"> □ Foi constatada uma grande influência positiva do fator de risco r12 para o fator de sucesso s3. Quanto menor a quantidade de novos itens de software e hardware, maior a efetividade do produto do projeto para a organização. Este resultado é coerente com os apresentados até o momento com relação à influência do fator de risco r12 para os fatores de sucesso s1 e s2, ou seja, quanto menos variedade e quantidade de novos itens de software e hardware, maiores as chances de que a solução final obtida (sistema de informações) possa ser implantada e desta forma sejam gerados os benefícios esperados do projeto para o negócio da organização.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s4 – Contribuição para o aperfeiçoamento do processo 	<ul style="list-style-type: none"> □ Foi constatada uma grande influência negativa do fator de risco r12 para o fator de sucesso s4, sendo este o fator de sucesso mais influenciado pelo fator de risco r12. Quanto menor a quantidade de novos itens de software e hardware, menor a contribuição para o aperfeiçoamento do processo de desenvolvimento de sistemas de informação. Uma possível explicação pode estar associada com a complexidade oferecida por um ambiente de projeto com vários itens de software e hardware. Quanto maior a complexidade, maior a necessidade da equipe e do gerente do projeto aprenderem a controlar riscos e incertezas devido a aspectos tecnológicos. Nesse sentido, a experiência e os desafios vividos pela equipe são maiores quanto maior for a quantidade de itens de software e hardware e portanto, maior a contribuição para o aperfeiçoamento do processo. Sem dúvida, profissionais acostumados a trabalhar em projetos complexos sentem-se mais seguros para atuar em projetos de menor porte. Daí seria razoável afirmar que uma maior complexidade de ambiente tecnológico pode contribuir positivamente para um maior aprendizado e melhorias no processo de desenvolvimento para futuros projetos de sistemas de informações.

<ul style="list-style-type: none"> ▪ s5 – Viabilidade de aplicação comercial do produto 	<ul style="list-style-type: none"> □ Foi constatada uma grande influência negativa do fator de risco r12 para o fator de sucesso s5. Quanto menor a quantidade de novos itens de software e hardware, menor a viabilidade de aplicação comercial do produto. Quando um sistema de informações é desenvolvido utilizando-se de uma razoável quantidade de novos itens de software e hardware, considera-se que o ambiente operacional esteja atualizado tecnologicamente, ou seja, foi desenvolvido com base nas últimas versões dos produtos dos fornecedores. Apesar de muitas vezes isto representar um problema (devido ao fator novidade da tecnologia), há uma vantagem de que os itens novos terão um maior suporte dos fornecedores e uma preferência maior do mercado no caso de uma análise de aquisição de um sistema de informações desenvolvido nessa plataforma. Portanto, haveria uma viabilidade maior de aplicação comercial do produto (sistema de informações) quando o projeto faz uso de maior quantidade de novos itens de software e hardware e vice-versa.
---	--

Fator de Risco Fator de Sucesso	<ul style="list-style-type: none"> ▪ r13 – Familiaridade dos usuários envolvidos com relação a projetos de TI
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s1 – Satisfação com o resultado do projeto 	<ul style="list-style-type: none"> □ Foi constatada uma pequena influência negativa do fator de risco r13 para o fator de sucesso s2. Quanto maior a familiaridade dos usuários envolvidos no projeto com relação a projetos de tecnologia de informação, menor a satisfação com o resultado do projeto. Uma explicação possível para este resultado é que quanto mais habituados a projetos de TI (no qual se incluem os projetos de sistemas de informação), os usuários tendem a se tornar mais exigentes em termos de prazos, custos, requisitos, etc., ou seja, as expectativas dos usuários tendem a se elevar de patamar à medida em que eles participam em mais projetos de sistemas de informação, embora os resultados acabem atendendo as necessidades / oportunidades do negócio da organização.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s2 – Satisfação com a qualidade técnica do produto do projeto 	<ul style="list-style-type: none"> □ Foi constatada uma grande influência negativa do fator de risco r13 para o fator de sucesso s2, sendo este o fator de sucesso mais influenciado pelo fator de risco r13. Quanto maior a familiaridade dos usuários envolvidos no projeto com relação a projetos de tecnologia de informação, menor a satisfação com a qualidade técnica do produto do projeto . Da mesma forma como explicado para o fator de sucesso s1, as expectativas dos usuários, aumentadas à medida em que estes se tornam mais familiares com ambientes de TI, contribuem para um rigor maior no momento de avaliação da qualidade técnica do sistema de informações resultante do projeto.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s3 – Efetividade para a organização 	<ul style="list-style-type: none"> □ Não foi constatada influência significativa do fator de risco r13 para o fator de sucesso s3, ou seja, não ficou caracterizada uma relação de dependência ou de influência entre os fatores.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s4 – Contribuição para o aperfeiçoamento do processo 	<ul style="list-style-type: none"> □ Foi constatada uma grande influência negativa do fator de risco r13 para o fator de sucesso s4. Quanto maior a familiaridade dos usuários envolvidos com relação a projetos de tecnologia de informação, menor a contribuição para o aperfeiçoamento do processo de desenvolvimento de sistemas. Este resultado não possui uma explicação conceitual razoável, na verdade, esperava-se justamente o oposto, ou seja, quanto mais familiares com ambientes

	de projeto, maiores contribuições poderiam ser oferecidas pelos usuários para o processo de desenvolvimento. Talvez seja aceitável considerar que quando há maior familiaridade por parte dos usuários com o ambiente de projetos de TI, torna-se mais fácil para a equipe e para o gerente do projeto conduzirem o mesmo. Por serem menos exigidos, isso levaria a uma acomodação ou uma baixa demanda com relação ao aperfeiçoamento do processo.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s5 – Viabilidade de aplicação comercial do produto 	<ul style="list-style-type: none"> □ Foi constatada uma pequena influência positiva do fator de risco r13 para o fator de sucesso s5. Quanto maior a familiaridade dos usuários envolvidos com relação a projetos de TI, maior a contribuição para o aperfeiçoamento do processo de desenvolvimento de sistemas. Apesar de ser de pouca intensidade, esta influência faz sentido se considerarmos que quando há maior familiaridade dos usuários com ambiente de projetos de TI, maiores as chances de que os requisitos definidos e o sistema desenvolvido sejam uma solução que atenda as necessidades / oportunidades do negócio da organização e, por conseguinte, possam ser aplicados em outros contextos na mesma ou em outras organizações.

5.3.3. Resumo das influências mais significativas encontradas :

Depois da análise detalhada das influências de cada fator de risco para cada fator de sucesso, foram classificados os fatores de risco em ordem decrescente de influência global em todos os fatores de sucesso :

Fator de Risco	Classificação
r2	0,843625
r1	0,842008
r4	0,673798
r3	0,514950
r5	0,489905
r6	0,489445
r10	0,437017
r12	0,375952
r9	0,349263
r8	0,312419
r13	0,299157
r11	0,290473
r7	0,276511

Quadro 4. Classificação em ordem decrescente de influências dos fatores de risco

Como se pode verificar no quadro 4, os fatores de risco mais importantes para o sucesso de um projeto de sistemas de informação são :

- r2 - Clareza de papéis e responsabilidades e comprometimento ;
- r1 - Capacidade técnica e gerencial da equipe;
- r4 - Estimativas de recursos e prazos;
- r3 - Envolvimento e experiência dos usuários com projetos de TI;
- r5 - Complexidade da aplicação;
- r6 - Capacidade da equipe para trabalhar em projeto;
- r10 - Suporte e comprometimento da direção da organização-mãe;
- r12 - Pouca quantidade de novos itens de software ou hardware;
- r9 - Pouca quantidade de fornecedores de software e hardware;
- r8 - Baixa frequência e intensidade de conflitos;
- r13 - Familiaridade dos usuários envolvidos com relação a projetos de TI;
- r11 - Quantidade de áreas de negócio e níveis hierárquicos envolvidos;
- r7 - Experiência da equipe no problema de negócio a ser resolvido.

Os resultados apresentados acima têm bastante aderência com os apresentados em outros trabalhos, tais como a pesquisa realizada pelo STANDISH GROUP (vide tabela 1), BAKER et all (1974) (vide item 3.2.6), JIANG (1999), KEIL (1998). Há diferenças com relação à classificação dos fatores, porém as quantidades e os significados de cada fator são bastante semelhantes.

Uma outra análise interessante é apresentada na figura 32, onde foram apresentadas as 4 maiores influências de fatores de risco para cada fator de sucesso. Pode-se constatar que os fatores r1, r2, r3, r4, r5, r6, r12, r13 aparecem mais de uma vez no ranking geral de influências para a percepção de sucesso de projetos de sistemas de informação. Isso mostra que os principais fatores de risco não apresentam uma influência predominante sobre um fator específico de sucesso, mas sim de forma distribuída. Isto significa que as influências de cada fator de risco acabam se distribuindo entre os componentes de sucesso referentes ao produto do projeto e ao processo de gerenciamento do mesmo.

➤ **Verificação das hipóteses da pesquisa :**

- **Hipótese H1 :** *As variáveis associadas às características da equipe do projeto, estrutura do projeto e processo de desenvolvimento são as que apresentam maior influência para o sucesso de projetos de sistemas de informações;*

Conforme apresentado na figura 30 e de forma resumida no quadro 4, as variáveis relativas ao fator r1 (capacitação técnica e gerencial da equipe) e r6 (capacidade da equipe para trabalhar em projeto) estão associadas o que foi denominado características da equipe e estrutura de projeto e processo de desenvolvimento na hipótese H1. Os fatores r1 e r6 somados apresentam a maior influência sobre o sucesso dos projetos de sistemas de informação. Portanto, a hipótese H1 foi confirmada estatisticamente.

- **Hipótese H2 :** *O processo de interação e comunicação apresenta grande influência na avaliação de sucesso de um projeto de sistemas de informações;*

O processo de interação e comunicação está representado pelos fatores de risco r2 (Clareza de papéis e responsabilidades e comprometimento) e r8 (Baixa frequência e intensidade de conflitos), os quais somados apresentam influência significativa no sucesso dos projetos de sistemas de informação. Portanto, a hipótese H2 foi confirmada estatisticamente.

- **Hipótese H3 :** *O envolvimento e comprometimento das áreas de negócio afetadas e da direção da organização-mãe apresentam influência significativa para a avaliação de sucesso de projetos de sistemas de informações.*

O envolvimento e comprometimento das áreas de negócio afetadas pelo projeto e da direção da organização mãe está representado pelo fator r10 (suporte e comprometimento da direção da organização-mãe). No ranking geral de influências para o sucesso dos projetos, este fator está em 7^o lugar, ou seja, apesar de apresentar uma influência positiva, ela não é muito significativa, rejeitando a hipótese H3. Este resultado contradiz com o encontrado na literatura e uma explicação possível seria que o comprometimento da direção não é facilmente detectado pelas pessoas que avaliam os resultados do projeto, levando a uma baixa influência percebida para o sucesso.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS

6.1. Objetivos Principais

(a) Conceituar e estruturar indicadores de risco e sucesso em projetos de sistemas de informação e elaborar um instrumento de avaliação;

Este objetivo foi alcançado com a revisão da literatura sobre gerenciamento de projetos, gerenciamento de riscos e definições de sucesso de projetos. A estruturação dos indicadores de risco e sucesso foi obtida com a construção do instrumento de pesquisa (questionário), composto de 53 variáveis associadas a risco de projetos de sistemas de informação e 27 variáveis associadas a sucesso de projetos de sistemas de informação. Um dos benefícios deste instrumento é que ele pode ser utilizado como um guia para diagnóstico de resultados e de aspectos que influenciam o desempenho de projetos de sistemas de informação em uma determinada organização, permitindo a proposição de políticas e ações para melhorias em futuros projetos.

(b) Identificar os fatores de risco e sucesso mais relevantes em projetos de sistemas de informação, através da análise de diversos aspectos multidisciplinares relacionados ao estudo do gerenciamento de projetos;

Este objetivo foi alcançado com a aplicação da técnica de análise fatorial sobre as variáveis de risco e sucesso de projetos coletadas da amostra. A partir de 53 variáveis de risco e 27 variáveis de sucesso, utilizadas para avaliar aspectos associados a diversas disciplinas de conhecimento relacionadas com gerenciamento de projetos, foi possível reduzir a análise para respectivamente 13 fatores representativos de risco e 5 fatores representativos de sucesso. O quadro 2 apresenta um resumo dos resultados obtidos, indicando a carga fatorial associada a cada variável componente em relação ao seu respectivo fator.

(c) Identificar a intensidade e o sentido de influência de cada fator de risco sobre cada fator de sucesso, através de uma análise de relações de dependência entre os fatores mais relevantes de risco e sucesso de projetos de sistemas de informação;

Este objetivo foi alcançado com a aplicação da técnica de correlação canônica a partir dos fatores de risco e sucesso obtidos da análise fatorial, compondo uma análise de dependência em uma matriz (5 x 13). A vantagem do uso desta técnica é que as relações de dependência de cada fator de sucesso para cada fator de risco foram analisadas de forma integrada, ou seja, em vez de analisar cada fator de sucesso e as influências recebidas de cada fator de risco de forma isolada (1 x m), esta técnica realiza uma análise simultânea das relações de dependência (n x m), conferindo uma maior precisão e validade aos resultados.

A intensidade e o sentido de cada influência podem ser analisados no quadro 3, figuras 30 e 31 e no quadro 4.

6.2. Objetivos Secundários

(d) Validar os fatores de risco e sucesso obtidos bem como as respectivas relações de dependência com outras pesquisas similares;

Os resultados obtidos nesta pesquisa foram bastante similares aos encontrados por JIANG (1999) e KEIL (1998) em outros países. Houve quase que uma reprodução fiel dos fatores de risco gerados nesta pesquisa e das variáveis de risco associadas, em comparação com os trabalhos citados, o que reforça ainda mais a validade do método de pesquisa e das técnicas estatísticas empregadas. A utilização de uma amostra com projetos ocorridos no Brasil (caso desta pesquisa) mostra que o fenômeno estudado e os comportamentos de dependência observados possuem natureza universal. Pela análise das figuras 31 e 32 é possível observar os fatores de risco mais importantes para cada fator de sucesso de projetos de sistemas de informação :

✓ s1 – Satisfação com os resultados do projeto :

- r1 - Capacidade técnica e gerencial da equipe;
- r4 - Estimativas de recursos e prazos;
- r2 - Clareza de papéis e responsabilidades e comprometimento;
- r6 - Capacidade da equipe para trabalhar em projeto.

- ✓ **s2 – Satisfação com a qualidade técnica do produto do projeto :**
 - r2 - Clareza de papéis e responsabilidades e comprometimento;
 - r13 - Familiaridade dos usuários envolvidos com projetos de TI;
 - r11 – Quantidade de áreas de negócio e níveis hierárquicos envolvidos;
 - r12 - Pouca quantidade de novos itens de software ou hardware.

- ✓ **s3 – Efetividade para a organização :**
 - r10 - Suporte e comprometimento da direção da organização-mãe;
 - r6 - Capacidade da equipe para trabalhar em projeto;
 - r5 - Complexidade da aplicação;
 - r12 - Pouca quantidade de novos itens de software ou hardware.

- ✓ **s4 – Contribuição para o aperfeiçoamento do processo :**
 - r5 - Complexidade da aplicação;
 - r3 - Envolvimento e experiência dos usuários com projetos de TI;
 - r2 - Clareza de papéis e responsabilidades e comprometimento;
 - r13 - Familiaridade dos usuários envolvidos com projetos de TI.

- ✓ **s5 – Viabilidade de aplicação comercial do produto do projeto :**
 - r1 - Capacidade técnica e gerencial da equipe;
 - r4 - Estimativas de recursos e prazos;
 - r3 - Envolvimento e experiência dos usuários com projetos de TI;
 - r7 - Experiência da equipe no problema de negócio a ser resolvido.

A análise dos resultados acima fornece várias indicações de que o sucesso de projetos de sistemas de informação é mais influenciado por Pessoas (fatores r1, r3, r7, r10, r13) e Processos de gerenciamento (fatores r2, r4, r6,) do que por Tecnologia (fatores r5, r12). Esta constatação reforça a importância de áreas como psicologia, sociologia e administração como focos de contribuição para a área de gerenciamento de projetos, especialmente para projetos de sistemas de informação. Apesar da implantação de sistemas de informação ser um assunto técnico, o fator tecnologia não é o mais preponderante para a realização dos objetivos de projetos dessa natureza.

(e) Propor ações relacionadas a gerenciamento de riscos que podem ser realizadas por gerentes de projeto no sentido de aumentar as chances de sucesso de projetos de sistemas de informação.

A partir do que foi apresentado na revisão da literatura e dos resultados obtidos desta pesquisa, podem ser propostas algumas ações ou práticas para os gerentes de projetos aumentarem as possibilidades de sucesso de projetos de sistemas de informação :

- Definir claramente e formalmente os objetivos do projeto para todos os envolvidos, validando os mesmos com a direção e gerências de todas as áreas de negócio envolvidas e divulgando formalmente o parecer de cada envolvido;
- Elaborar a estrutura funcional do projeto, com papéis e responsabilidades bem definidos, tornando explícitas as tarefas assinaladas para cada membro da equipe através da decomposição funcional do produto do projeto ;
- Definir os produtos intermediários que devem ser entregues, as fases de aprovação e os procedimentos para testes, validação e encerramento de cada fase, com a entrega do respectivo produto intermediário;
- Selecionar os membros da equipe do projeto avaliando se a capacidade técnica requerida é atendida completamente ou se será necessário investir em treinamento. Os usuários participantes do projeto devem ser escolhidos preferencialmente entre aqueles que já possuem experiência em outros projetos similares;
- Manter o escopo do sistema de informações sob controle ao longo do projeto, se possível congelando os requisitos quando houver o encerramento da fase de desenho da solução. É importante criar e manter um procedimento para gestão dos requisitos do sistema de informação ao longo do projeto;
- Decompor as atividades a serem realizadas em um grau de detalhe que permita maior previsibilidade de prazos e recursos necessários para o projeto;

- Desenhar uma solução com o menor grau possível de complexidade, tanto em termos da tecnologia empregada quanto da abrangência de funcionalidades e áreas da organização que serão envolvidas na implantação. Às vezes é preferível implantar o sistema de informação inicialmente em poucas áreas antes de expandir a solução para toda a organização;
- Obter o comprometimento da direção da organização-mãe com o projeto, criando mecanismos para que os demais membros da equipe do projeto e das áreas de negócio envolvidas saibam da importância que a direção da organização devota ao projeto para atender o(s) objetivo(s) do negócio;
- Estabelecer um processo de comunicação formal no projeto e ficar atento às comunicações informais, através das quais podem ser detectados conflitos potenciais ou ocultos entre os membros da equipe do projeto, usuários, e membros das áreas de negócio afetadas pelo projeto. É importante saber identificar e classificar a natureza e importância de cada conflito a fim de que possam ser tomadas ações que minimizem eventuais impactos nos resultados do projeto.

6.3. Sugestões para próximos estudos

Depois de construído e validado o instrumento de coleta de dados sobre risco e sucesso de projetos de sistemas de informação, algumas variações desta pesquisa podem ser realizadas :

- (1) Segmentação da amostra por algumas variáveis intervenientes tais como : finalidade de uso do sistema, atividade fim da organização, categoria do projeto, etc. Em seguida poderiam ser aplicadas novamente as duas técnicas estatísticas (análise fatorial e correlação canônica) e verificar se há diferenças de resultados ;
- (2) Utilizar os dados desta pesquisa e aplicar a técnica estatística de análise de agrupamentos (clusters) a fim de verificar a lógica de formação de grupos de projetos de sistemas de informação, considerando duas formações possíveis : agrupamentos por fatores de risco e agrupamentos por fatores de sucesso.
- (3) Categorizar as organizações de uma nova amostra por grau de maturidade do processo de desenvolvimento de software, de acordo com o modelo CMM (Capability Maturity Model) e verificar se há diferenças de resultados de acordo com o estágio em que a organização se encontra;
- (4) Elaborar um refinamento do modelo conceitual desta pesquisa para incluir as ações relativas a gerenciamento de risco realizadas em cada projeto, a fim de verificar a efetividade do processo de gerenciamento de riscos com relação ao sucesso de cada projeto;
- (5) Reproduzir esta pesquisa incluindo na mensuração de sucesso elementos relativos ao alinhamento do projeto com o plano estratégico da organização.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

7.1. Administração de Projetos :

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO/IEC 12207 – *Tecnologia de informação - Processos de ciclo de vida de software*. Rio de Janeiro: ABNT, 1998, 35 p.

ANDERSON, J., NARASUMBAN, R., *Assessing implementation risk : a technological approach*, Management Science 25(6), pp 512- 521.

BACCARINI, David, *The logical framework method for defining project success*, Project Management Journal, December 1999

BARKI, H., RIVARDI, S. ,TALBOT J., 1993 , *Toward an assessment of software development risk* : Journal of MIS 10(2) , 1993, pp 203 – 225.

BERNSTEIN, P. *Desafio aos Deuses: a fascinante história do risco*. Rio de Janeiro : Campus, 1997.

BOEHM, Barry . *Software Risk Management : Principles and Practices*, IEEE Software (Janeiro, 1990) : 32-41

BOEHM, Barry. *Software Risk Management: Principles and Practices*, Piscataway : IEEE Software, vol. 8, jan.1991, p. 32-41.

BOEHM, Barry W. et al. *Characteristics of Software Quality*. North Holland, 1978.

BOEHM, Barry. *A Spiral Model of Software Development and Enhancement*, IEEE Computer 21 (5) (1988): pp 61-72, 1988.

BOEHM, Barry. *Risk Management*. Piscataway: IEEE Computer Society Press, 1989.

CAFASSO, R., *How to control risk and effectively reduce the chance of failure*, Management review 73(6), 1984, pp 50-54.

CARR, Marvin, KONDA Suresh L., Monarch Ira, ULRISH, Carol F., *Taxonomy-based Risk Identification*, SEI – Software Engineering Institute, Carnegie Melon University , 1993.

CHAPMAN, Chris ; WARD, Stephen . *Project risk management: processes, techniques, and insights*. John Wiley & Sons Ltd, Chichester: England, 1997.

CHARETTE, Robert, *Software Engineering Risk Analysis and Management*, New York: McGrawHill, 1988.

CHARETTE, Robert, *Application Strategies for Risk Analysis*, New York: Multiscience Press, 1990.

CHITTISTER, Clyde , HAIMES, Yacov Y. , *Risk associated with Software Development: A Holistic Framework for Assessment and Management*, IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics , 23, 3 , (Maio – Junho 1993) 710-732.

COUILLARD, J. , *The role of project risk in determining project management approach*, Project Management Journal, 26(4), 3 –115, 1995.

COUILLARD, J. , LAJOIE, R. & LOWTHIAN, B. , *Using the logical framework method to develop work breakdown structures* , PMI Annual Seminar e Symposium, New Orleans, 1995.

DAVIS, Alan M. , ZWEIG, Ann, *Requirements Management Made Easy* , PM Network, Dezembro 2000.

De WIT, *Measurement of project success*, *International Journal of Project Management*, 6 (3), 1988.

DINSMORE, Paul C. , *The AMA handbook of project management* : American Management Association, 1993.

FIORELI, S. et al., *Engenharia de Software com CMM*, Rio de Janeiro: Brasport, 1998.

GITHENS, Gregory D., *Capturing Project Requirements and Knowledge*, Project Management Network Magazine , February 2000

GRAHAM, Robert J. , ENGLUND, Randall L., *Creating na Environment for Successful Projects : The quest to manage project management* , Jossey-Bass Publishers, São Francisco, 1997

GREY, Stephen. *Risk Analysis for IT Projects*. Chichester: John Wiley & Sons, 1995.

HALL, Elaine , *Formal risk Management: #1 Software Acquisition Best Practice*, Proc. 4 th SEI Conference on Software Risk, Monterey, CA, November, 1995.

HARRISON, F. L. , *Advanced Project Management : A Structured Approach* , Gower Publishing Company, 1992

HIGUERA, Ronald P., HAIMES, Yacov Y. , *Software Risk Managemen*, SEI – Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University , 1996.

HILSON, David, *Extending the risk to manage opportunities*, Project Management Magazine, April 2001

HUMPHREY, W., *Characterizing the Software Process: A Maturity Framework*, Version 1.0. Technical report CMU/SEI-87-TR-11. Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 1987.

IEEE Std 1002-1987 *Standard Taxonomy for Software Engineering Standards*, Piscataway: IEEE, 1987.

IEEE Std 610.12-1990 *Standard Glossary of Software Engineering Terminology*, Piscataway: IEEE, 1990.

ISO GUIDE 73, 2001, International Standard Organization. *ISO Guide 73 –Risk Management – Vocabulary – Guidelines for use in standards*, Montreal: ISO/IEC JTC1 SC7, Draft, 2001.

ISO/IEC 12182,, International Standard Organization. *ISO/IEC TR 12182 – Categorization of software*, Montreal: ISO/IEC JTC1 SC7, 1998.

JIANG, James J., KLEIN, Gary, *Risks to different aspects of systems success*, Information & Management, 36, 1999, pg 263-272.

JIANG, J.J., KLEIN, G., BALLOUN, J., *Ranking of system implementation success factors*, Project Management Journal 27 (4) , 1996, pp 50-55.

JONES, Capes. *Assessment & control of software risks*. Prentice-Hall Englewood Cliffs, New Jersey: EUA, 1994.

JONES, Elden F. , *Risk Management – Why ?* , Project Management Network Magazine, february 2000

KAROLAK, Dale Walter , *Software Engineering Risk Management*, IEEE Computer Society Press, 1996

KERZNER, Harold , *Project Management : a systems approach to planning, scheduling and controlling* . Wiley, 2001 .

KOLARIK W., *Creating Quality: Concepts, Systems, Strategies, and tools*. New York: McGraw-Hill, 1995.

KEIL, Mark, CULE, Paul E., LYYTINEN, Kalle, SCHMIDT, Roy C., *A Framework for identifying software project Risks*, Communications of the ACM, November 1998/vol 41

- KIRKPATRICK, R. J. *Software Development Risk Management: Na SEI Appraisal*.
Pittsburgh: Software Engineering Institute – Carnegie Mellon University,
www.sei.cmu.edu, 1992.
- LAUDON, Kenneth C., Jane P., *Management Information Systems : New Approaches
to Organization & Technology* , Prentice Hall, 1998 – 5th Ed.
- LIN, Winston, SHAO, Benjamin, *The relationship between user participation and
system success : a simultaneous contingency approach*, Information and
Management - Magazine no. 37 , 2000.
- LYYTINEN, K. , HIRSCHHEIM, R. , *Information Failures – A survey and classification
of the empirical literature*, Oxford Surveys in Information Technology,
1987; 4:257-309
- MARS, Lary, *Contingency, Risk and Ensuring Quality* , PM Network, Dezembro 2000.
- MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru - *Administração de Projetos : Como transformar
idéias em resultados* : Editora Atlas, 1997
- MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru , SBRAGIA, Roberto, KRONER, Wieland - *O
gerente de projeto peso-pesado : um estudo de caso* : Anais do XIX simpósio
de Gestão da Inovação Tecnológica , v. II, São Paulo, 1996
- MEYER, R.L., *Avoiding the risk in large software system acquisitions*, Information
Strategy 14(4), 1998, pp 18-33.
- MILLER, Roger, LESSARD, Donald , *Undesrtanding and managing risks un large
engineering projects* , Project Management Magazine, December 2000.
- MYERSON , Marian. *Risk Management Processes for Software Engineering
Models*. Norwwod: Artech House, 1996.

PAULK M, et alli. *Capability Maturity Model for Software*. Version 1.1. Technical report CMU/SEI-93-TR-24. Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 1993.

<http://www.sei.cmu.edu/pubs/documents/93.reports/pdf/93tr024.pdf>

PINTO, Jeffrey K., SLEVIN, Dennis P., *Project Success : definition and Measurement techniques* : Project Management Journal , 1988

PRESSMAN, R. *A Manager's Guide to Software Engineering*. San Diego: Makron Books, 1994, p. 245-269.

PRESSMAN, ROGER S. *Software Engineering - A Practitioner´s Approach* , Fourth Edition. New York: McGraw-Hill, 1997.

PRITCHARD, E. et al. *Risk Management: Concepts and Guidance*, Pensilvânia: Project Management Institute Press, 1998.

ROCHA, Ana Regina Cavalcanti da, MALDONADO, José Carlos, WEBER, Kival Chaves, *Qualidade de Software*, Prentice Hall, São Paulo, 2001

ROYCE , Walker, *Software project management – A unified framework* : Addison Wesley Lognman, Inc. , 1998

ROYER, Paul S., *Risk Management : The Undiscovered Dimension of Project Management*, Project Management Journal, 2000, vol. 31.

SAARINEN, T. , *An expanded instrument for evaluating information system success*, Information & Management 31 (1996), pp103-118.

SBRAGIA, Roberto, ROBIC, André Ricardo, *Sucesso em projetos de informatização: critérios de avaliação e fatores condicionantes*, Revista Economia de Empresas, São Paulo, v2, n.3, p. 4-16, jul./set. 1995.

STANDISH, The Standish Group, "*Chaos*", 1995

www.standishgroup.com/visitor/voyahes.html.

*THE PROJECT MANAGEMENT FRAMEWORK (PMI*BOOK)* : Project Management Institute, 130, South State Road, Upper Darby, PA 9082 USA, 2001.

VANSCOY R., *Software development risk: Problem or opportunity*. Technical report CMU/SEI-92-TR-30. Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 1992.

VALERIANO, Dalton L. – *Gerência em Projetos : Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia* – São Paulo : Makron Books, 1998.

ZMUD, R.W., *Management of large software development efforts*, MIS Quarterly 4(2) , 1980, pp 45-55.

WALLACE, Linda. *The Development of an Instrument to Measure Software Project Risk*. Doctoral dissertation, College of Business Administration, Georgia State University, Georgia: United States, 1999.
<http://www.sei.cmu.edu/publications/documents/95.reports/95.mm.003.html>

WARD, Stephen, *Requirements for an effective Project Risk Management Process*, Project Management Journal , September 1999.

WHITTEN, Neal , *Managing software development projects – formula for success* : John Wiley & Sons, Inc., 1995

YEO, K.T., *Critical failure factors in information system projects* , Project Management Magazine 20 , 2002

7.2. Desenvolvimento Organizacional :

LEAVITT, Harold J., *Applied Organization Change in Industry : Structural, technical , in and Human Approaches* in W.W. Cooper, H.J. Leavitt, M.W. Shelly II, org., New perspective in Organization Research (New York : Willey, 1964).

7.3. Metodologia de Pesquisa :

CASTRO, Cláudio de Moura, *A prática da pesquisa* : São Paulo, McGraw Hill, 1978.

FONSECA, Jairo Simon da & MARTINS, Gilberto de Andrade. *Curso de Estatística*. 6 ed. São Paulo: Atlas, 1996.

F.J. FOWLER, JR., *Survey Research Methods*, 2nd Edition, Sage, Newbury Park, CA, 1993

GIL, Antonio Carlos, *Como elaborar projetos de pesquisa* : São Paulo, Atlas, 1987

GODOY, Arilda Schmidt, *Pesquisa Qualitativa : tipos fundamentais* – São Paulo : Revista de Administração de Empresas, Maio/Junho 1995 b – v.35 n.3 p20-29.

HAIR JR., J.F. et alli. - *Multivariate Data Analysis* - New York, Macmilan Publishing Company, 1998.

KACHIGAN, San Kash, *Multivariate Statistical Analysis : A conceptual Introduction*, 2nd Ed., RADIUS, 1991

KERLINGER, Fred Nichols, *Metodologia de pesquisa em ciências sociais : Um tratamento conceitual* , São Paulo , EPU , 1980

MARTINS, Gilberto de Andrade, *Manual para elaboração de monografias* : São Paulo, Atlas, 1997.

MATTAR, Fauze Najib, *Pesquisa de Marketing : Metodologia, Planejamento* - São Paulo – Atlas, 1997.

MAZZON , José A. , *Formulação de um modelo de avaliação e comparação de modelos em marketing* – Dissertação de Mestrado – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1978.

SELLTIZ, Claire, *et al. Métodos de Pesquisa nas Relações Sociais*. Tradução por Dante Moreira Leite. São Paulo: EPU, 1965.

YIN, R. K. *Case Study Research : Design and Methods*. SAGE Publications, Inc. , Newbury Park, CA, 1989.

LAKATOS, Eva Maria – *Metodologia Científica* - Editora Atlas – 1988

8. GLOSSÁRIO DE TERMOS

Abordagem baseada em casos

- Técnica de desenvolvimento que procura descrever formalmente o comportamento do processo que deve ser automatizado, definindo possíveis cenários e as respectivas ações e comportamentos para o sistema.

Componente

- Unidade integrada de software, seja no código fonte ou no executável, com uma interface e comportamento definidos de acordo com as possíveis entradas previstas.

Desenvolvimento :

- Todas as atividades a serem realizadas para a criação de um produto de software.

Desenvolvimento baseado em componentes :

- Paradigma de engenharia e gerenciamento que enfatiza o uso de componentes genéricos pré-existentes em vez do desenvolvimento de componentes sob-medida.

Evento de Risco

- Qualquer ocorrência que pode afetar o projeto , tanto em termos positivos quanto negativos.

Gerenciamento de Informações

- Uso de processos, procedimentos, tecnologias e pessoas que compõe a infra-estrutura de informação para coordenar o uso da informação desde o momento em que ela é criada até quando não for mais útil e eliminada.

Gerenciamento de Projetos

- Administração de empreendimento que envolve pessoas, tecnologia e outros recursos materiais em uma organização dinâmica e temporária , baseada em um plano integrado de atividades com o objetivo de gerar um produto e/ou serviço.

Incerteza

- É um termo abrangente, com duas variedades :
 - (a) Risco referente exclusivamente a uma ameaça, isto é uma incerteza com efeitos negativos;
 - (b) Oportunidade, que é uma incerteza com efeitos positivos.

Informação

- Todos os dados e documentos pertencentes a uma organização, que podem ser compostos de textos, imagens, áudio, números, etc.

Produto de Software

- Conjunto completo de programas de computador, procedimentos e documentação correlata, assim como dados designados para entrega a um usuário

Requerimento

- É definido como a capacidade ou habilidade que é necessária para descrever o produto do projeto, satisfazendo um conjunto de propósitos do cliente ou usuário final. Uma especificação é notação formal de um requerimento. De outra forma, requerimento é um conceito e uma especificação é a notação formal desse conceito.

Risco

- É um termo abrangente, com duas variantes :
 - (a) Oportunidade, que é um risco com efeitos positivos;
 - (b) Ameaça, que é um risco com efeitos negativos.

Software

- Criação intelectual compreendendo os programas, procedimentos, regras e qualquer documentação correlata à operação de um sistema de processamento de dados.

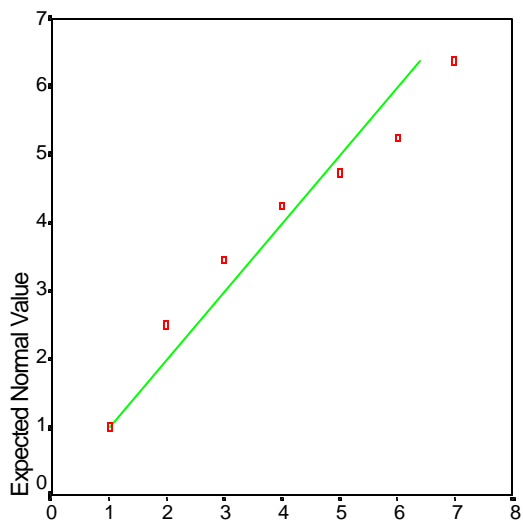
Tecnologia de Informação (TI)

- Define-se TI como o hardware, software e sistemas computadorizados que processam informação e são tipicamente desenvolvidos para simplificar e/ou agilizar tarefas específicas dentro de um processo de negócio.

9. ANEXOS (TABELAS, GRÁFICOS, MATERIAL DE PESQUISA):

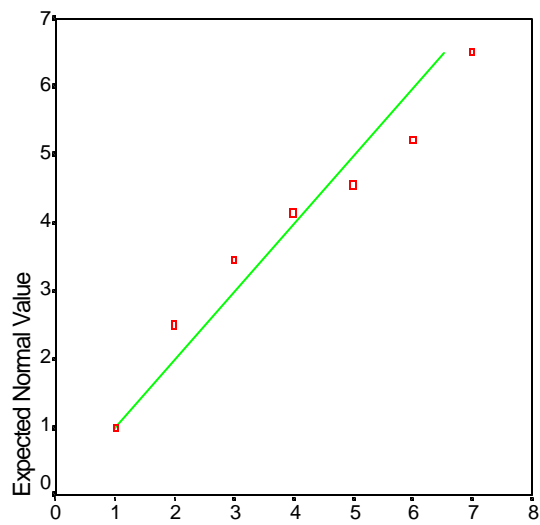
Análise Q-Q Normal de todas as variáveis envolvidas (teste da premissa de multinormalidade)

Normal Q-Q Plot of R_N017



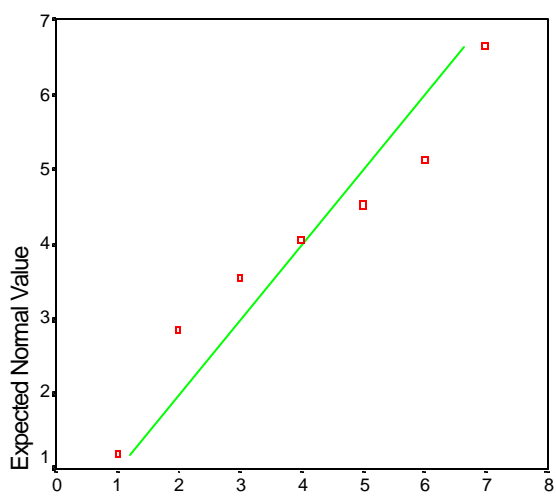
Observed Value

Normal Q-Q Plot of R_N018



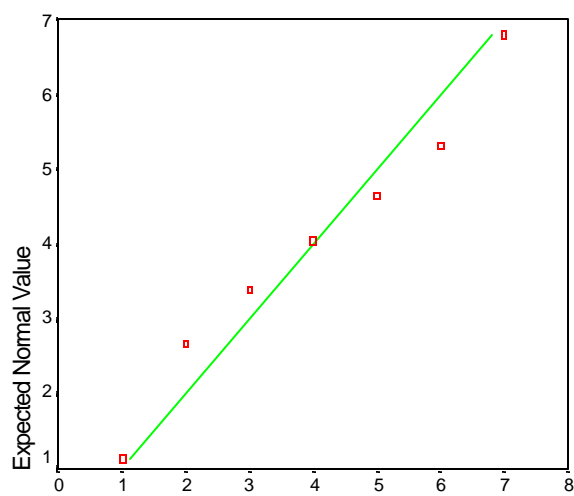
Observed Value

Normal Q-Q Plot of R_N019



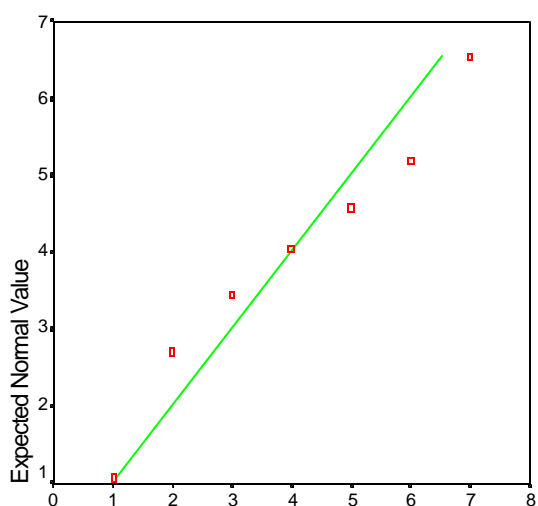
Observed Value

Normal Q-Q Plot of R_N020



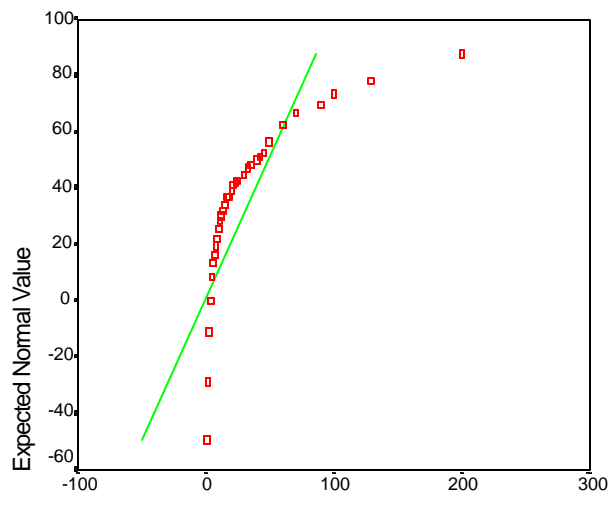
Observed Value

Normal Q-Q Plot of R_N021



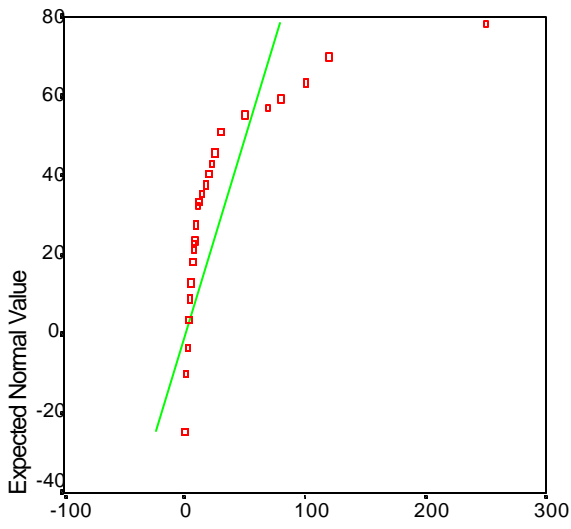
Observed Value

Normal Q-Q Plot of R_N022A



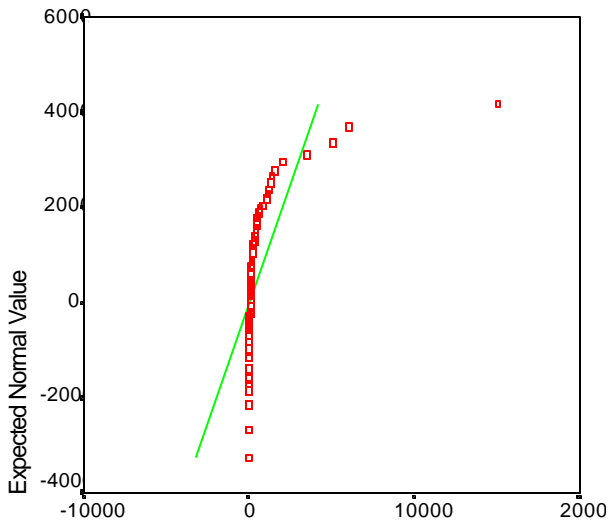
Observed Value

Normal Q-Q Plot of R_N022B



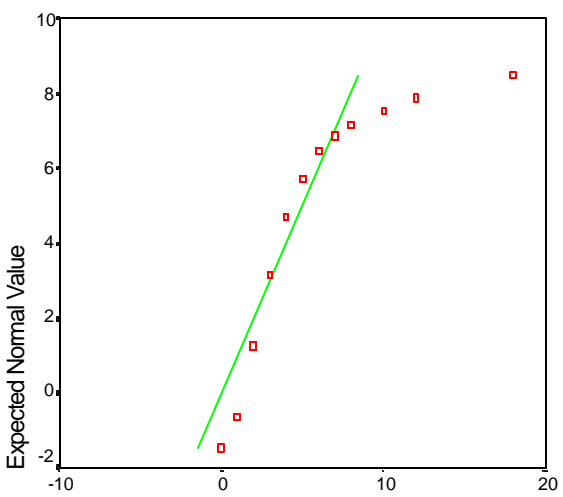
Observed Value

Normal Q-Q Plot of R_N023



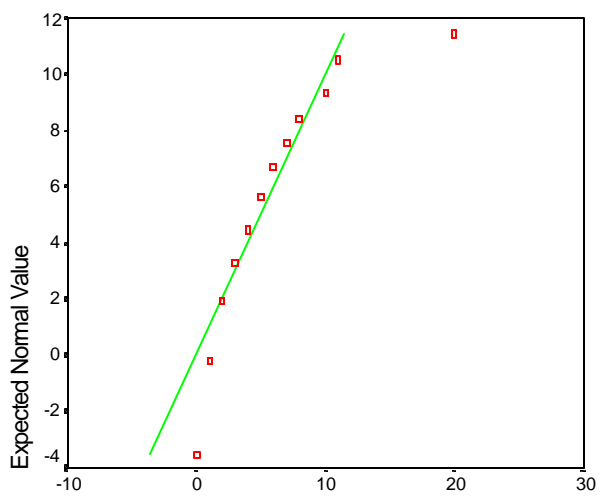
Observed Value

Normal Q-Q Plot of R_N024



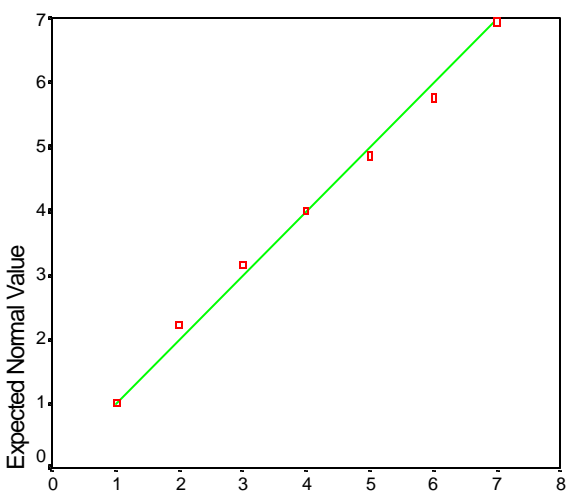
Observed Value

Normal Q-Q Plot of R_N026



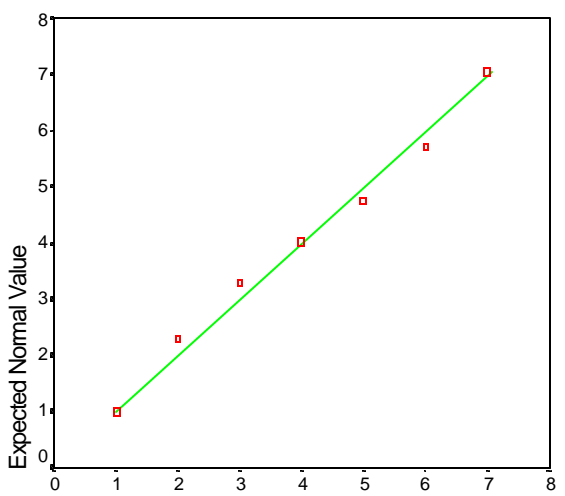
Observed Value

Normal Q-Q Plot of R_N027



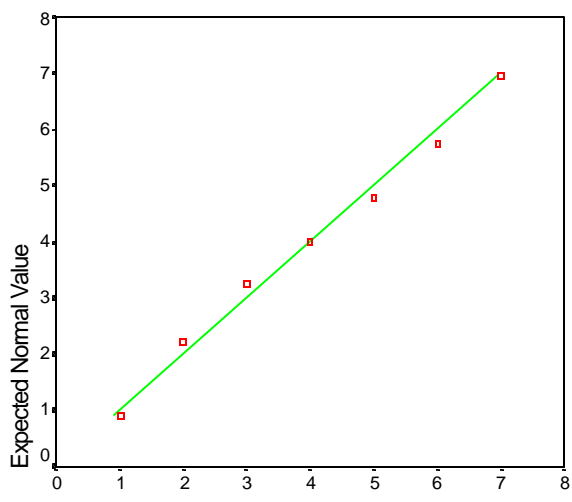
Observed Value

Normal Q-Q Plot of R_N028



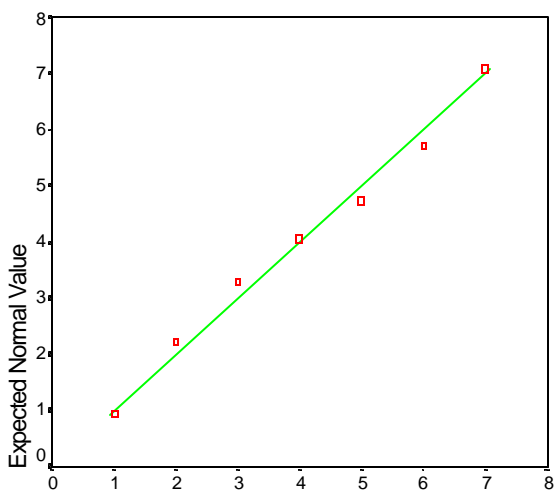
Observed Value

Normal Q-Q Plot of R_N029



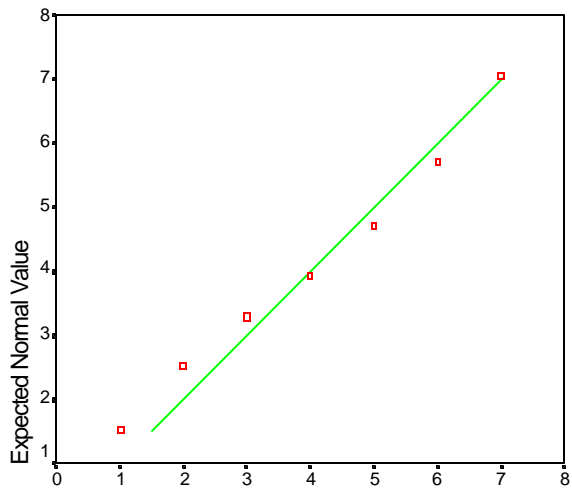
Observed Value

Normal Q-Q Plot of R_N030



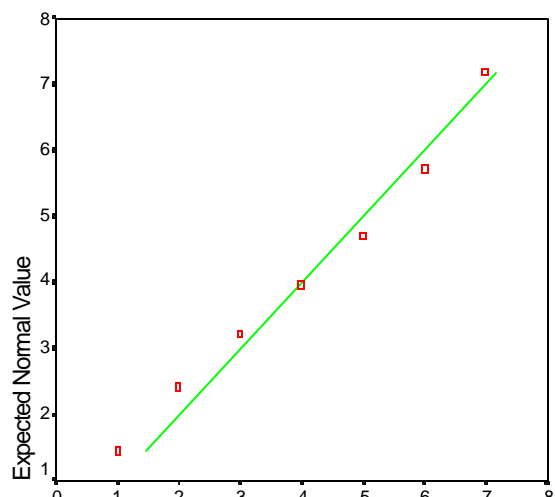
Observed Value

Normal Q-Q Plot of R_N031



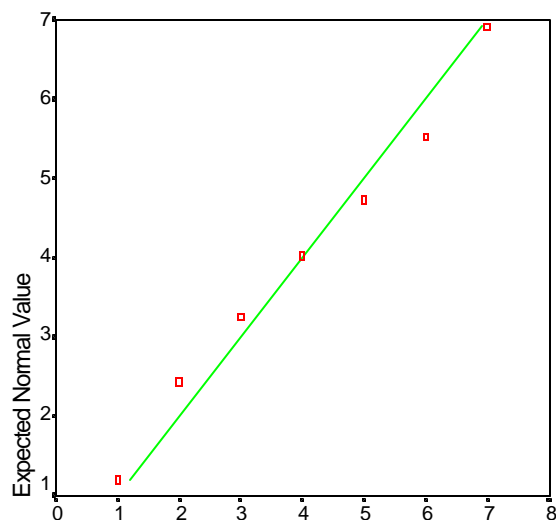
Observed Value

Normal Q-Q Plot of R_N032



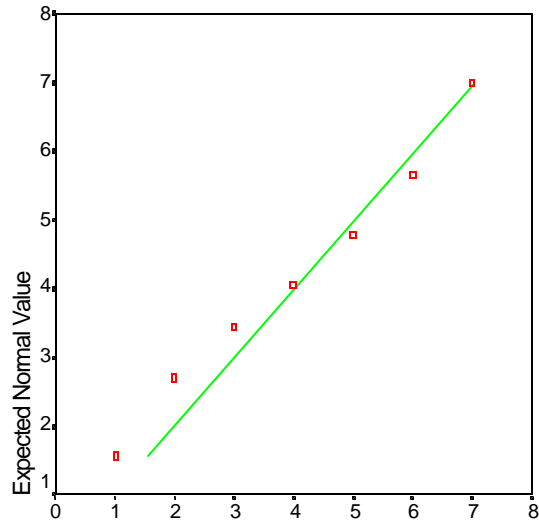
Observed Value

Normal Q-Q Plot of R_N033



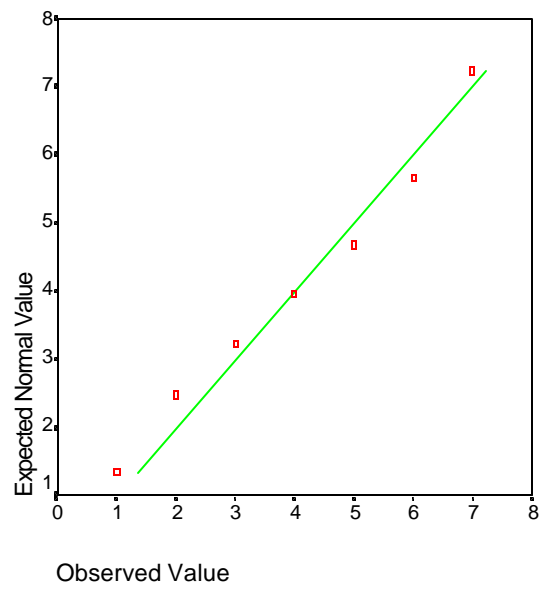
Observed Value

Normal Q-Q Plot of R_N034

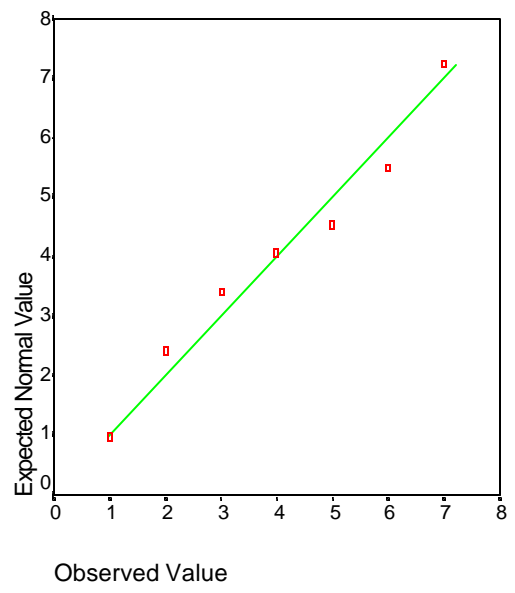


Observed Value

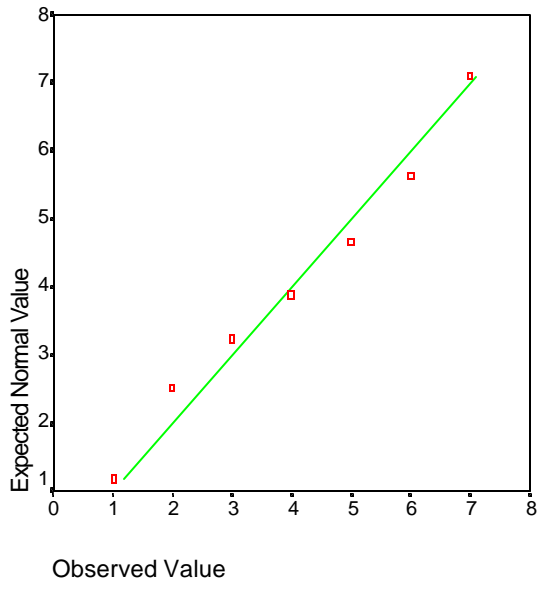
Normal Q-Q Plot of R_N035



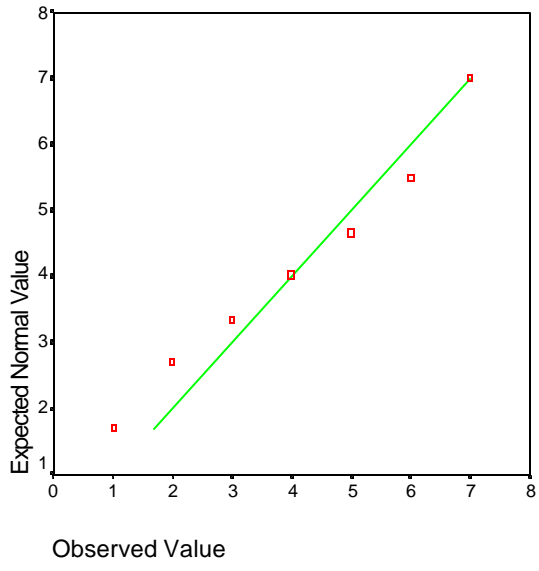
Normal Q-Q Plot of R_N036



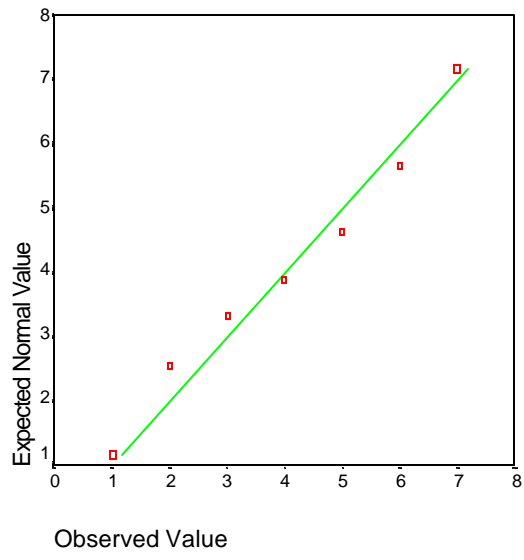
Normal Q-Q Plot of R_N037



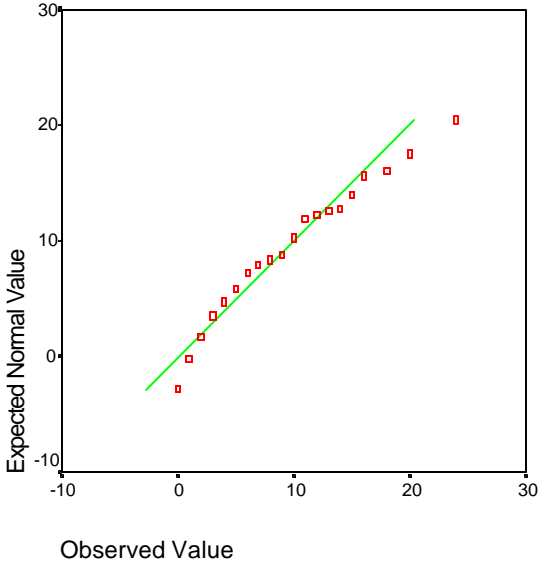
Normal Q-Q Plot of R_N038



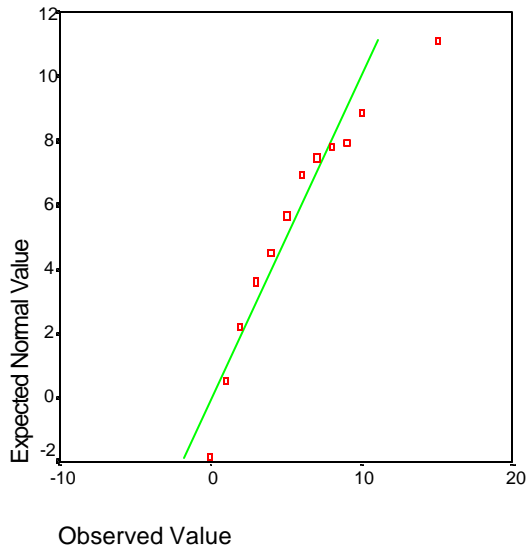
Normal Q-Q Plot of R_N039



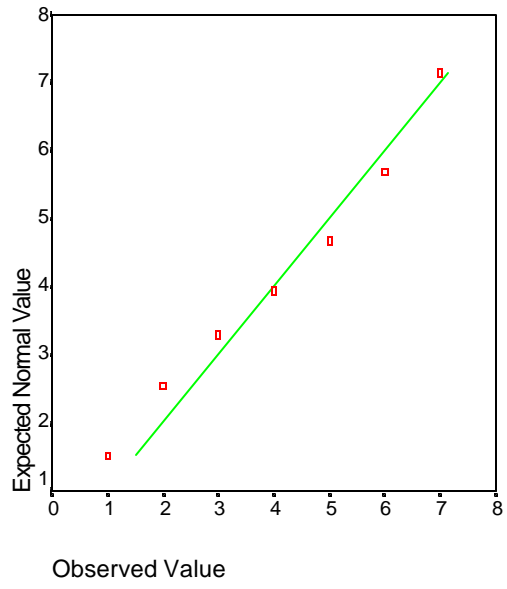
Normal Q-Q Plot of R_N040



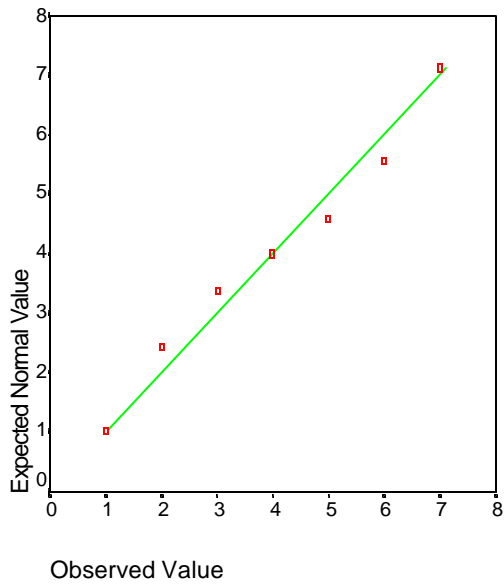
Normal Q-Q Plot of R_N041



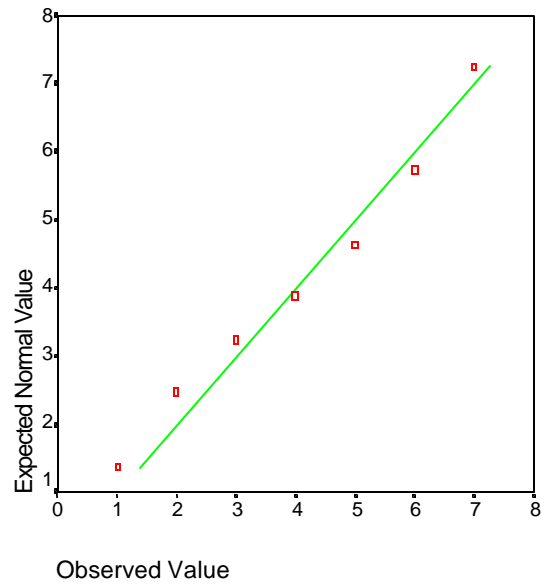
Normal Q-Q Plot of R_N042



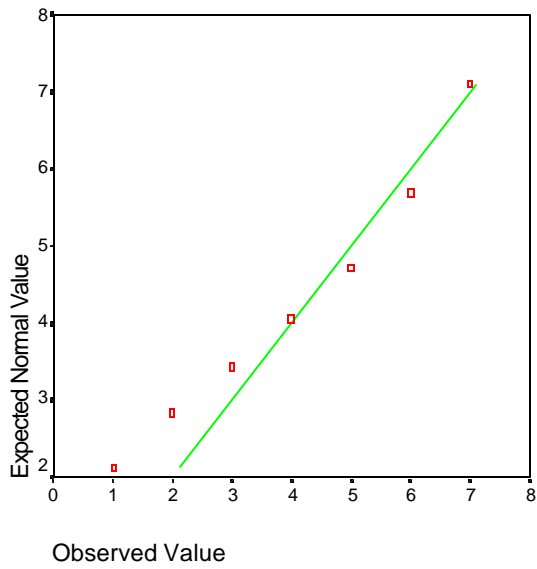
Normal Q-Q Plot of R_N043



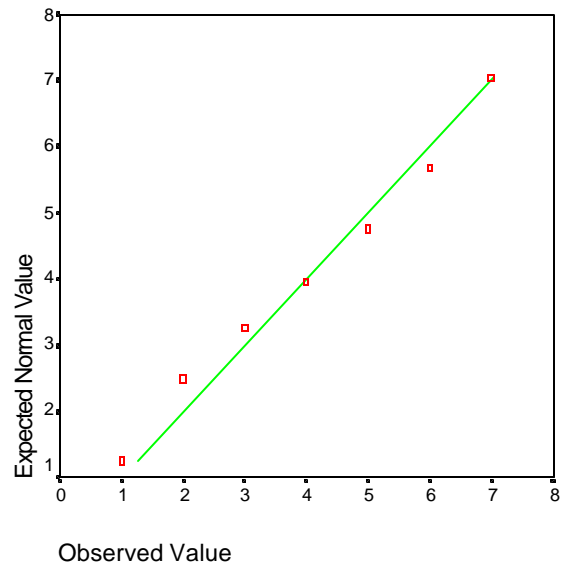
Normal Q-Q Plot of R_N044



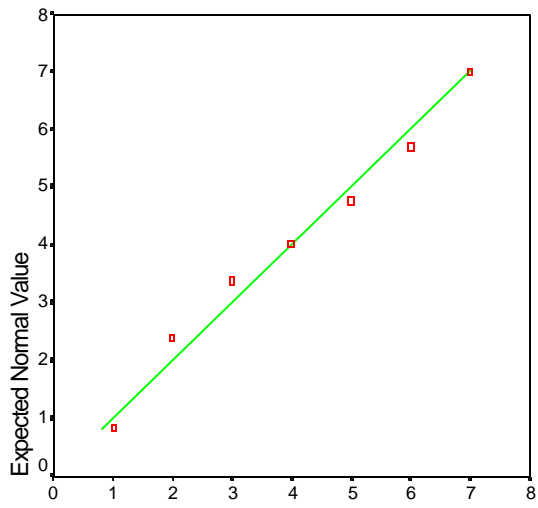
Normal Q-Q Plot of R_N045



Normal Q-Q Plot of R_N046

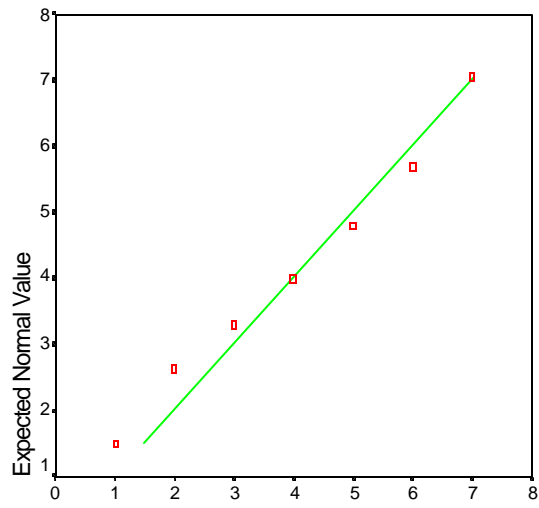


Normal Q-Q Plot of R_N047



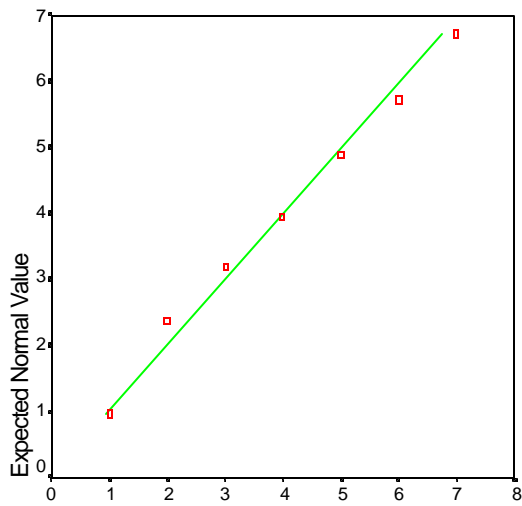
Observed Value

Normal Q-Q Plot of R_N048



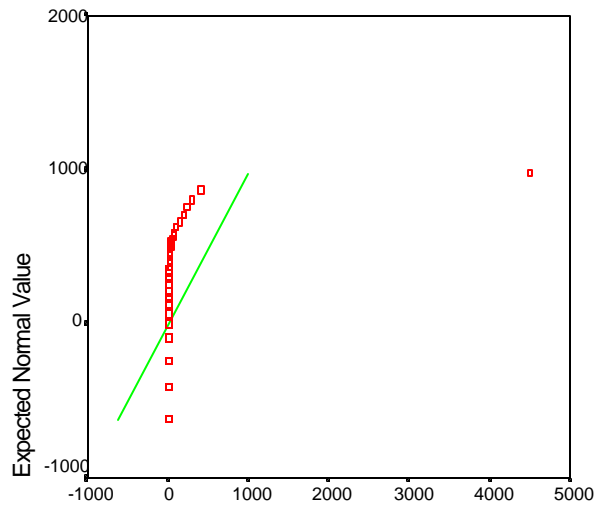
Observed Value

Normal Q-Q Plot of R_N049



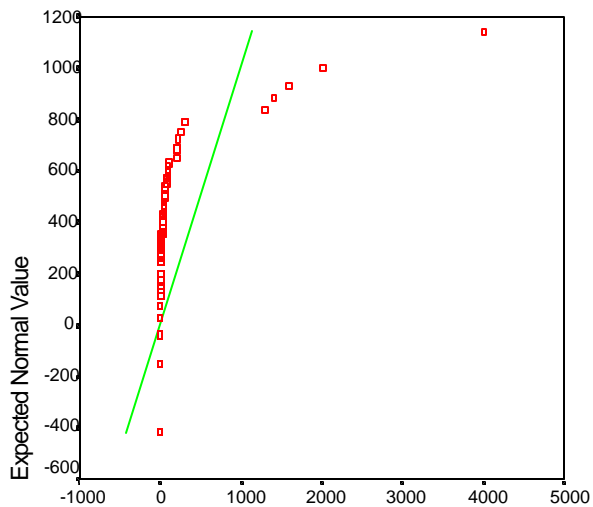
Observed Value

Normal Q-Q Plot of R_N050



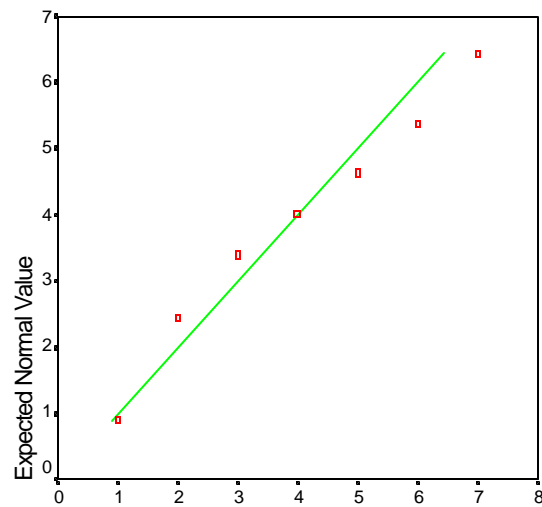
Observed Value

Normal Q-Q Plot of R_N051



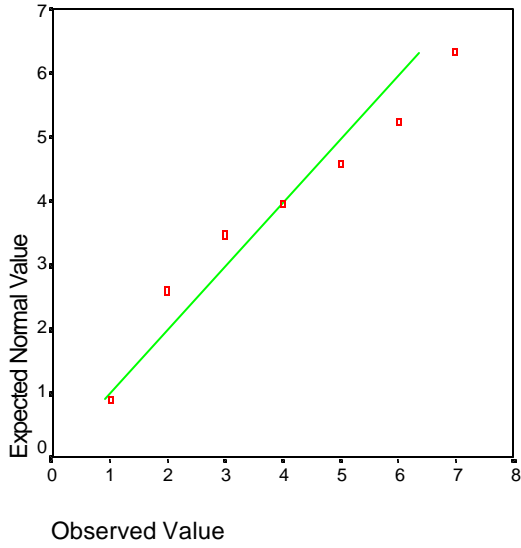
Observed Value

Normal Q-Q Plot of R_N052

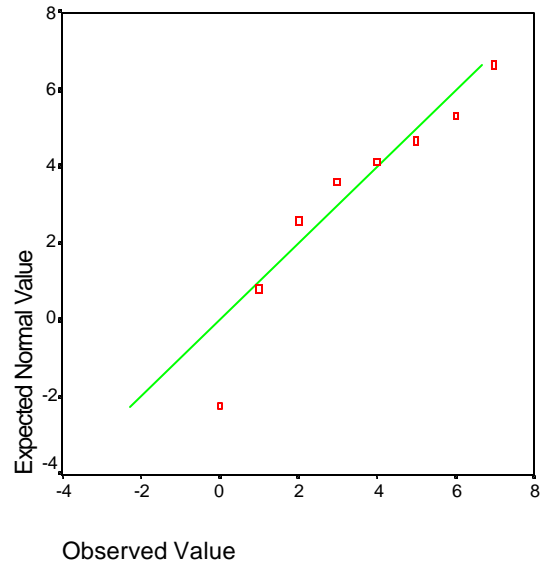


Observed Value

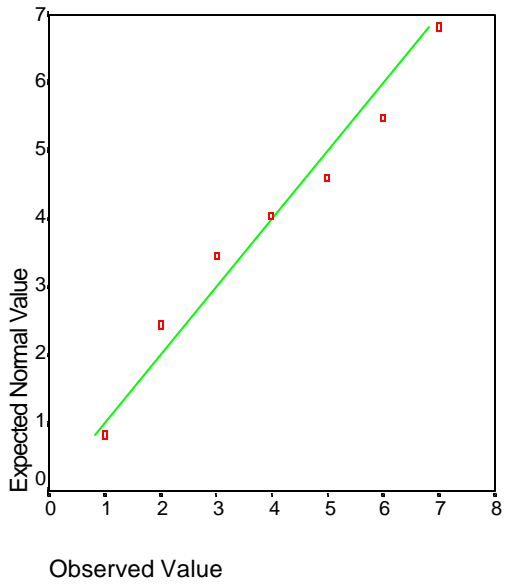
Normal Q-Q Plot of R_N053



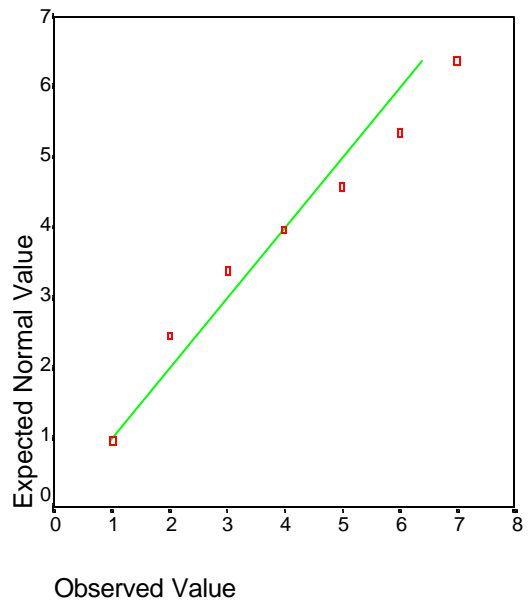
Normal Q-Q Plot of R_N054



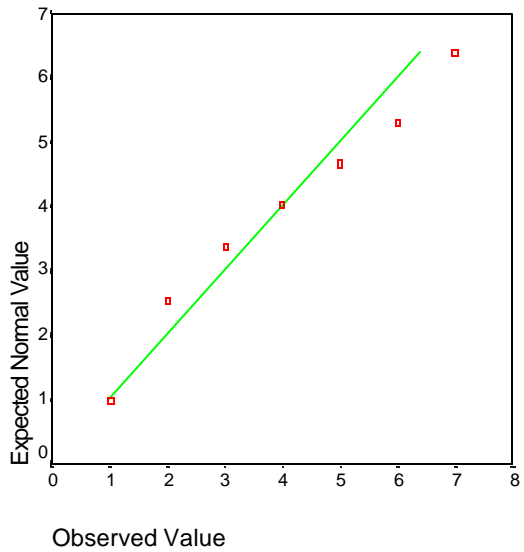
Normal Q-Q Plot of R_N055



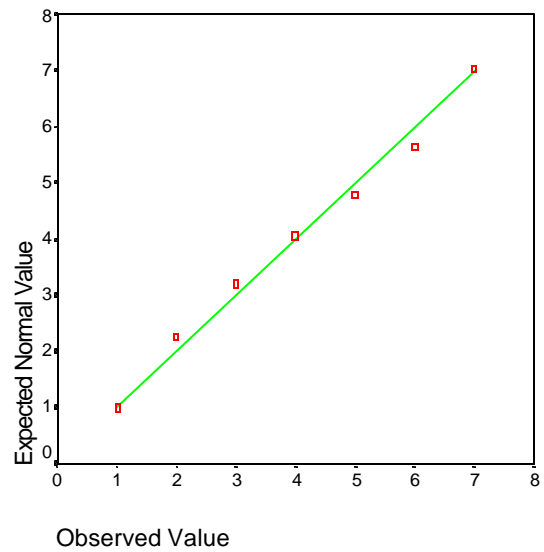
Normal Q-Q Plot of R_N056



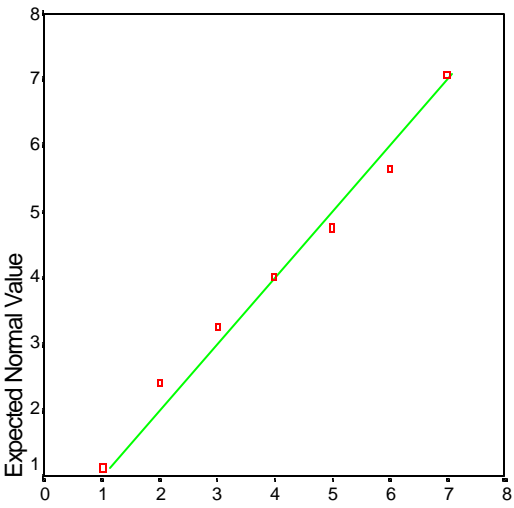
Normal Q-Q Plot of R_N057



Normal Q-Q Plot of R_N058

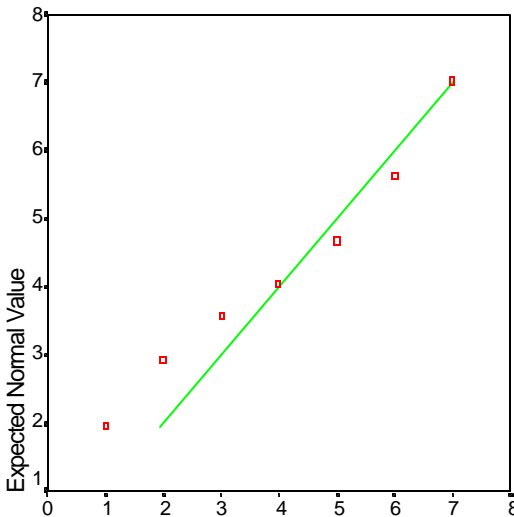


Normal Q-Q Plot of R_N059



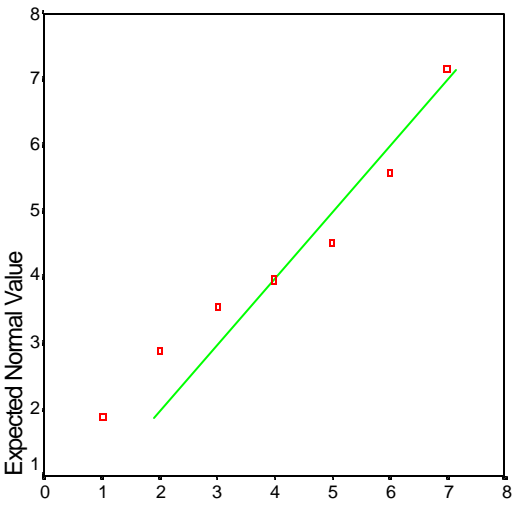
Observed Value

Normal Q-Q Plot of R_N060



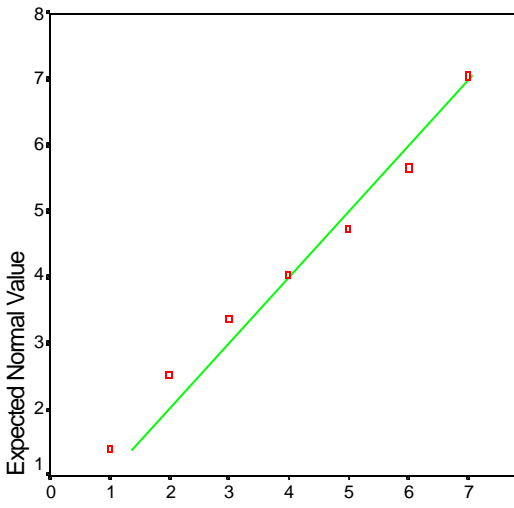
Observed Value

Normal Q-Q Plot of R_N061



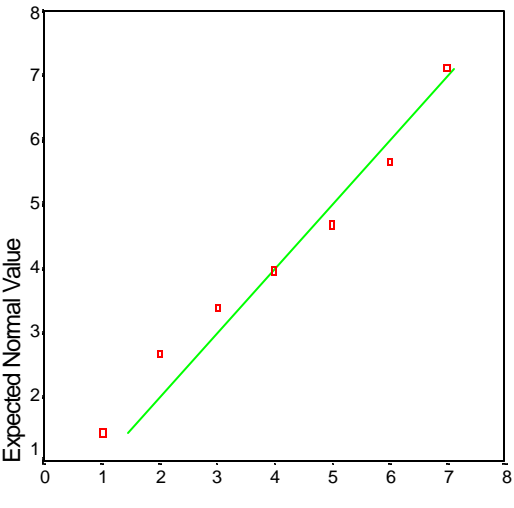
Observed Value

Normal Q-Q Plot of R_N062



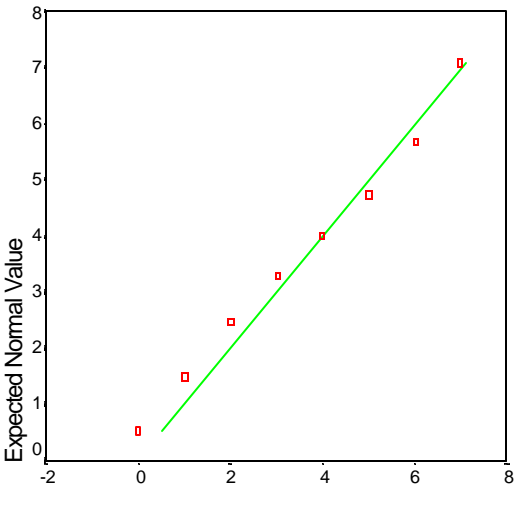
Observed Value

Normal Q-Q Plot of R_N063



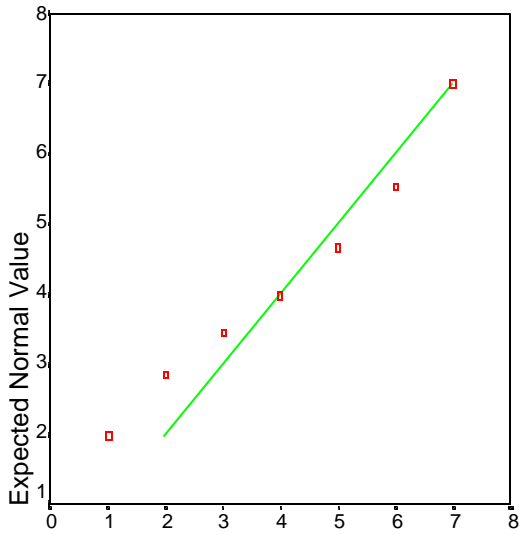
Observed Value

Normal Q-Q Plot of R_N064



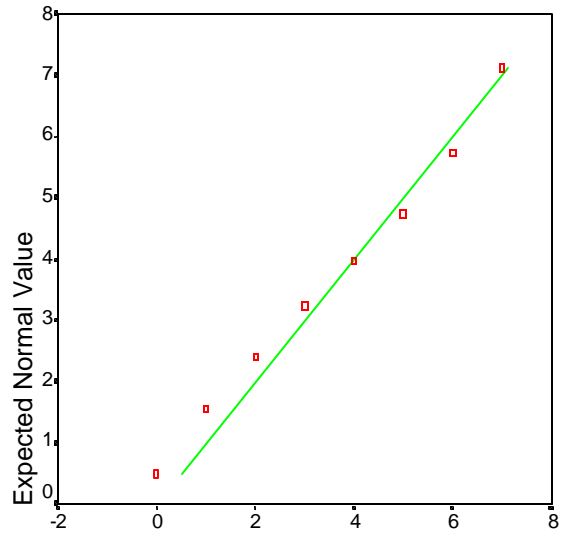
Observed Value

Normal Q-Q Plot of R_N065



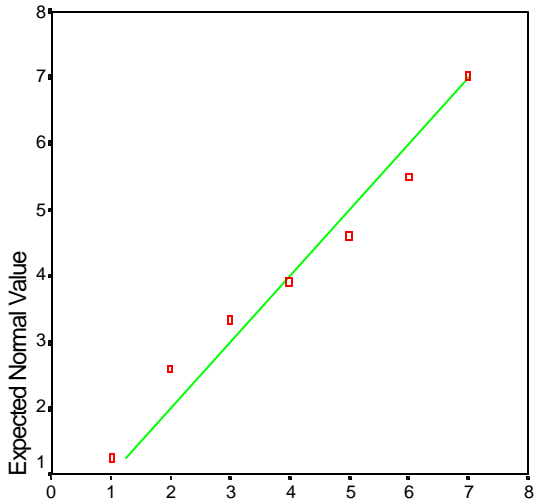
Observed Value

Normal Q-Q Plot of R_N066



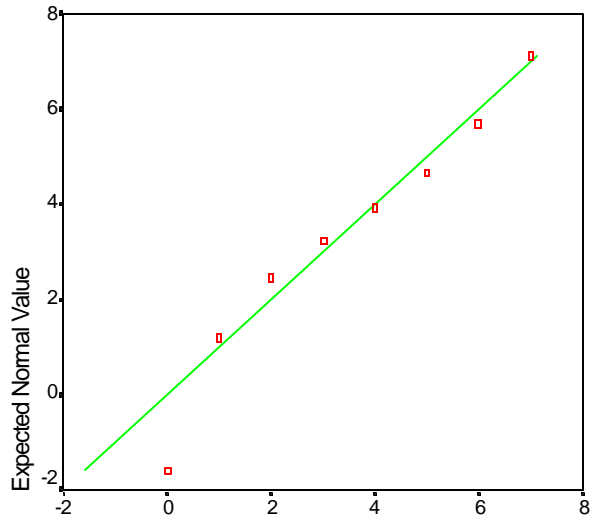
Observed Value

Normal Q-Q Plot of R_N067



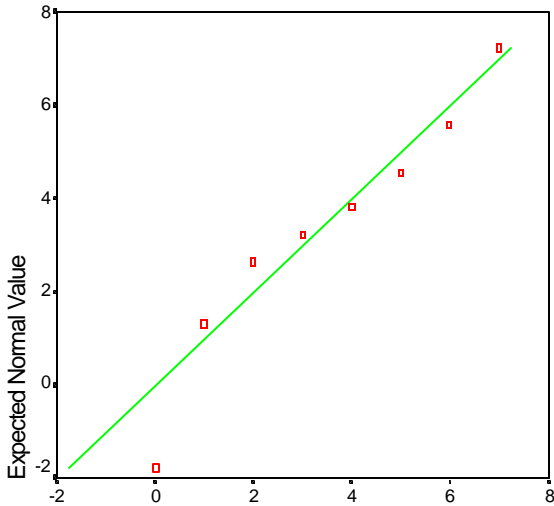
Observed Value

Normal Q-Q Plot of R_N068



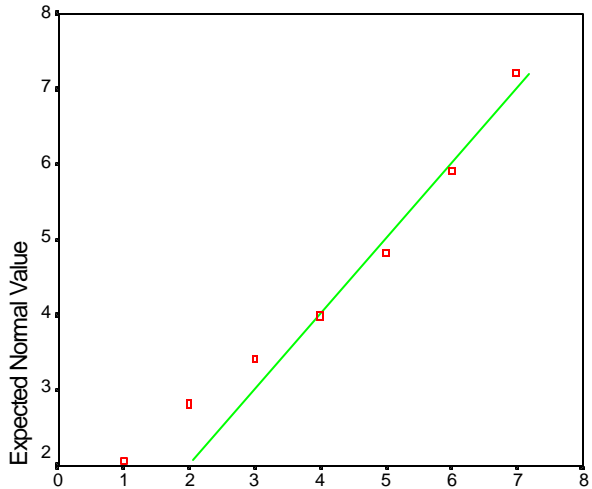
Observed Value

Normal Q-Q Plot of R_N069



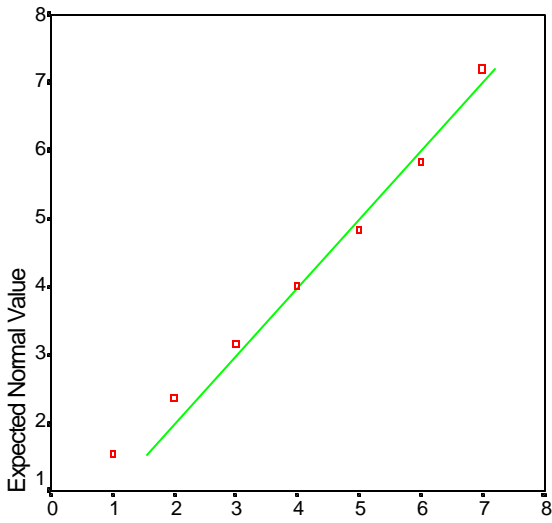
Observed Value

Normal Q-Q Plot of S_N002



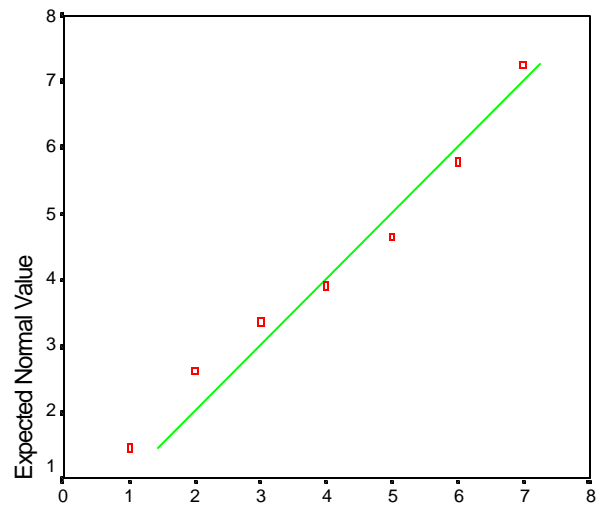
Observed Value

Normal Q-Q Plot of S_N003



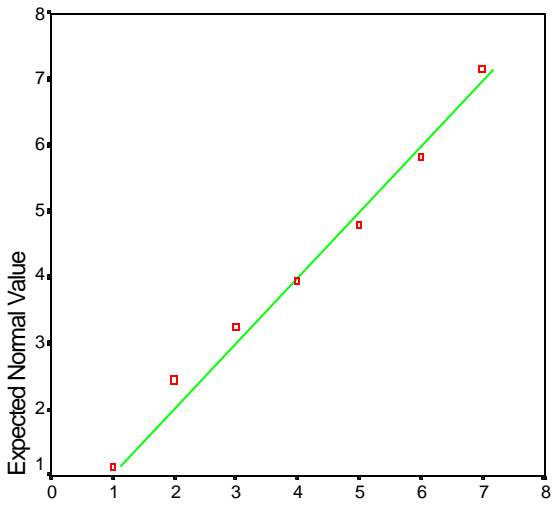
Observed Value

Normal Q-Q Plot of S_N004



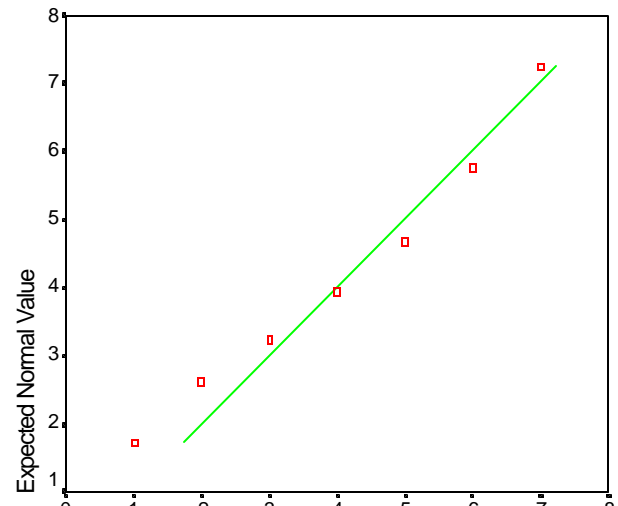
Observed Value

Normal Q-Q Plot of S_N005



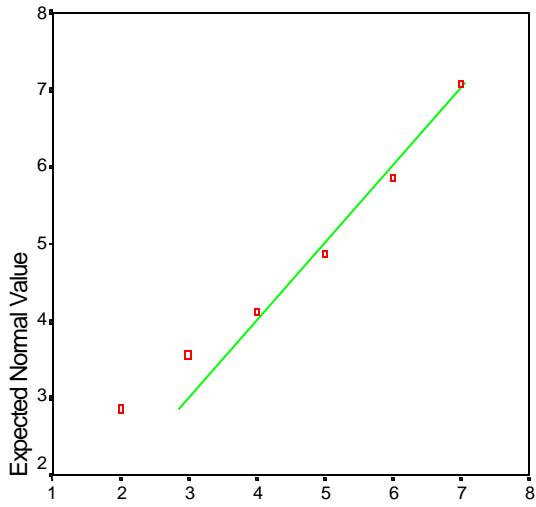
Observed Value

Normal Q-Q Plot of S_N006



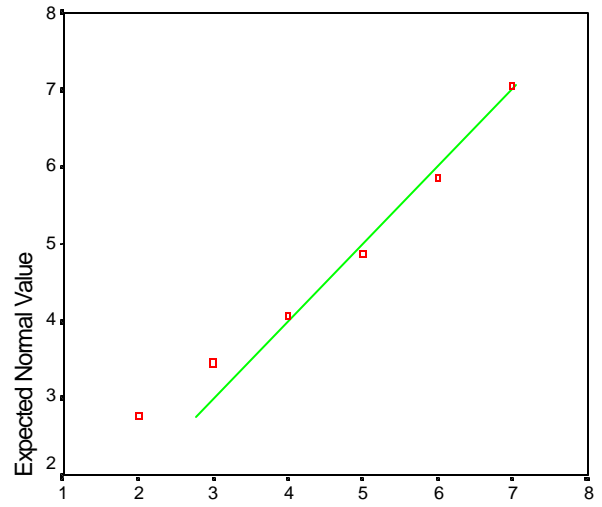
Observed Value

Normal Q-Q Plot of S_N007



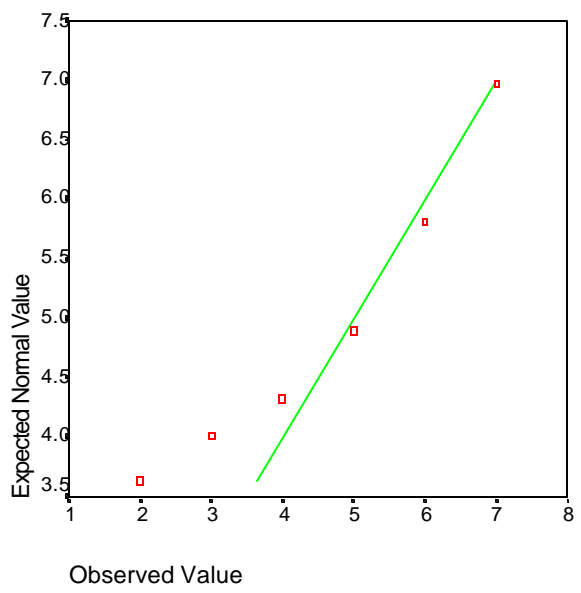
Observed Value

Normal Q-Q Plot of S_N008

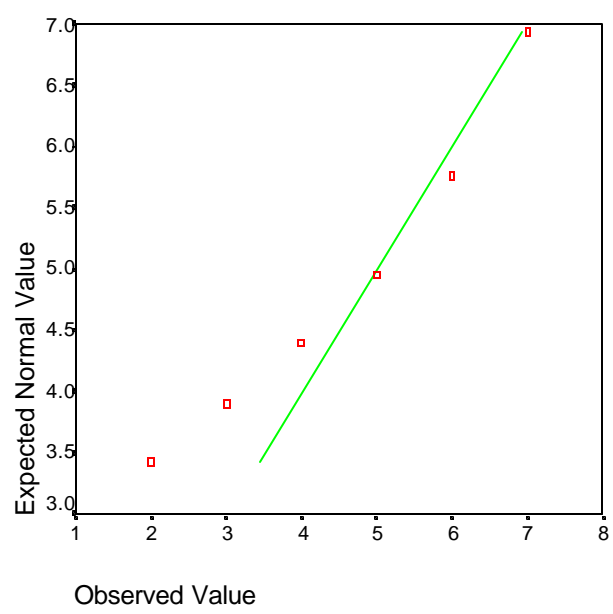


Observed Value

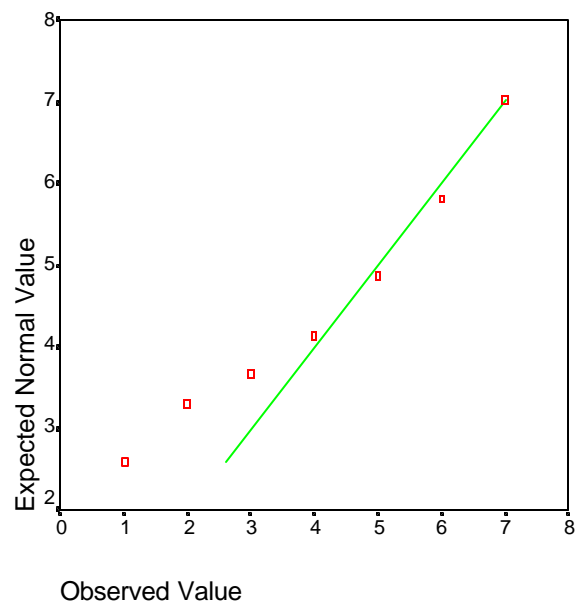
Normal Q-Q Plot of S_N009



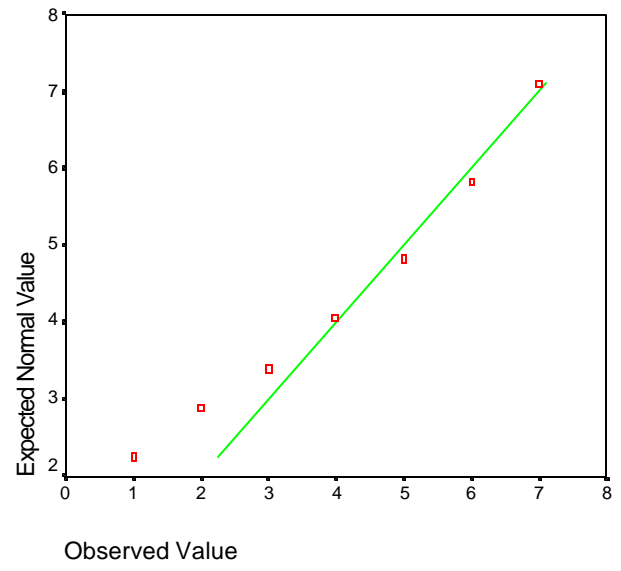
Normal Q-Q Plot of S_N010



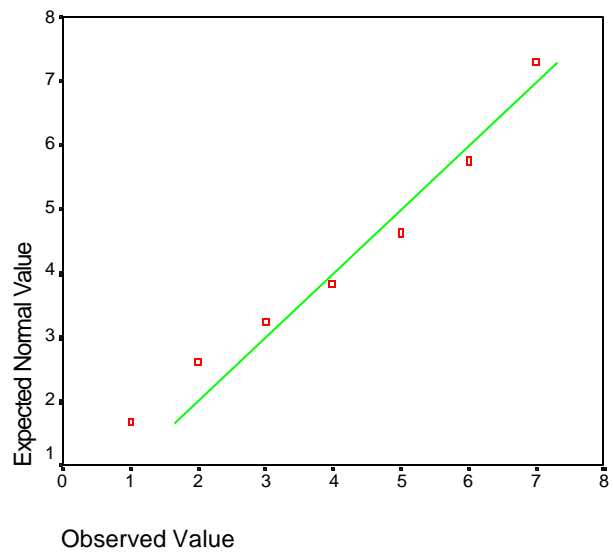
Normal Q-Q Plot of S_N011



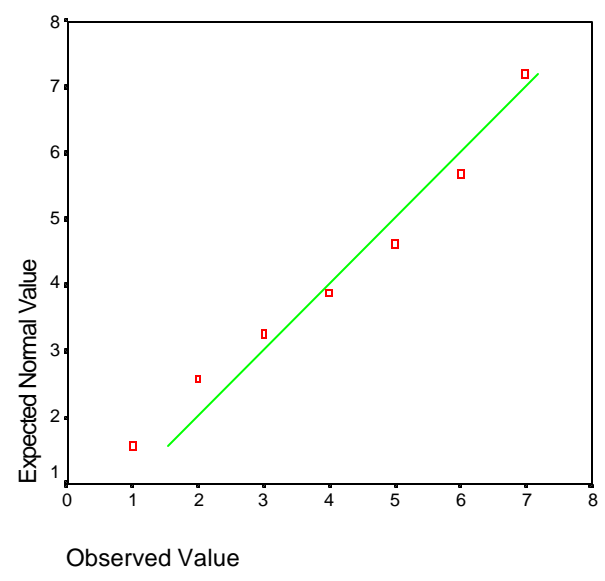
Normal Q-Q Plot of S_N012



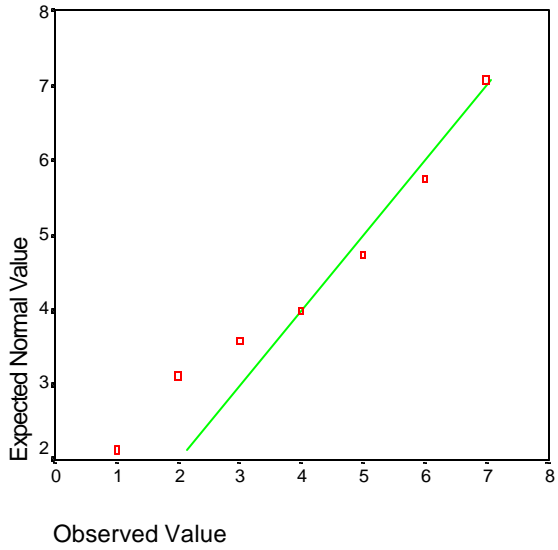
Normal Q-Q Plot of S_N013



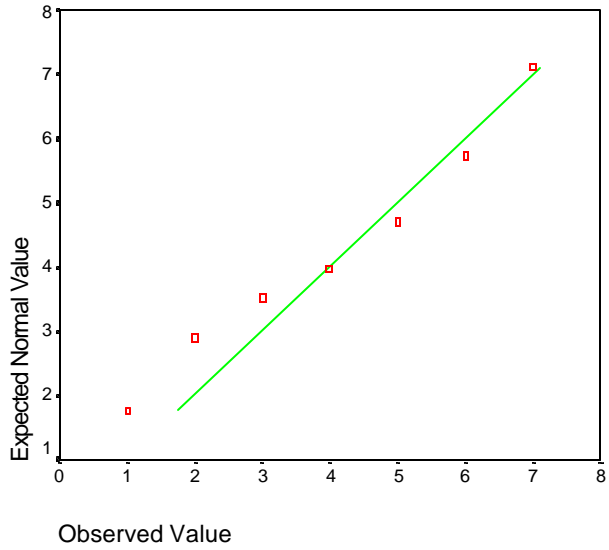
Normal Q-Q Plot of S_N014



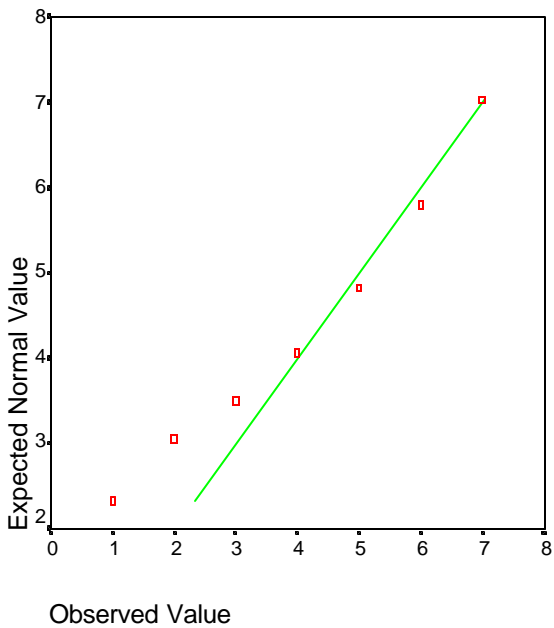
Normal Q-Q Plot of S_N015



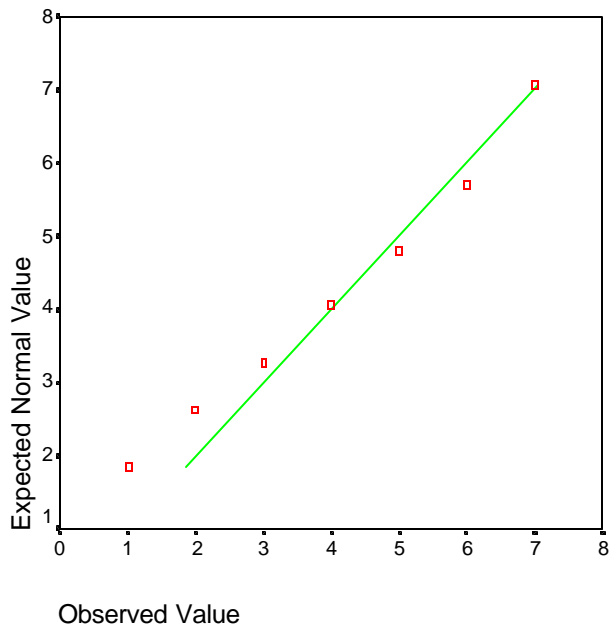
Normal Q-Q Plot of S_N016



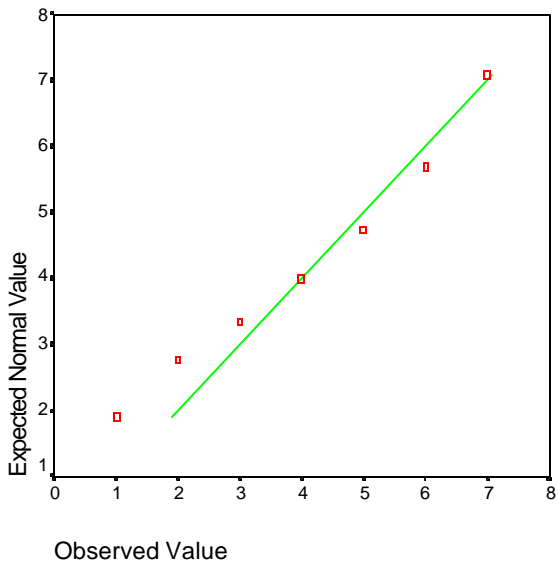
Normal Q-Q Plot of S_N017



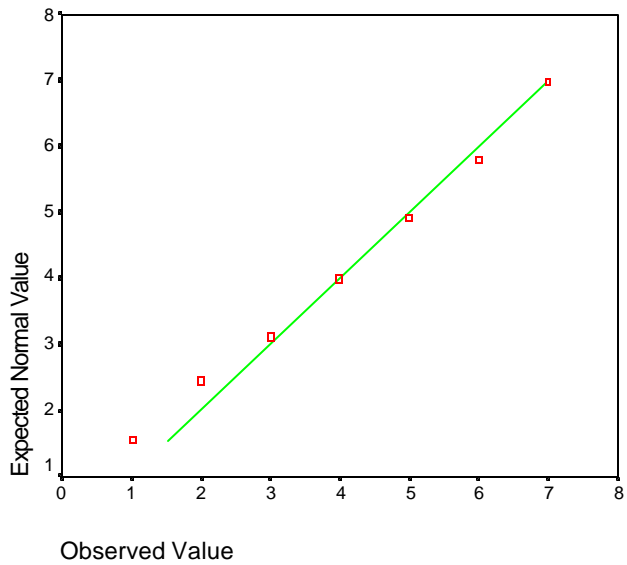
Normal Q-Q Plot of S_N018



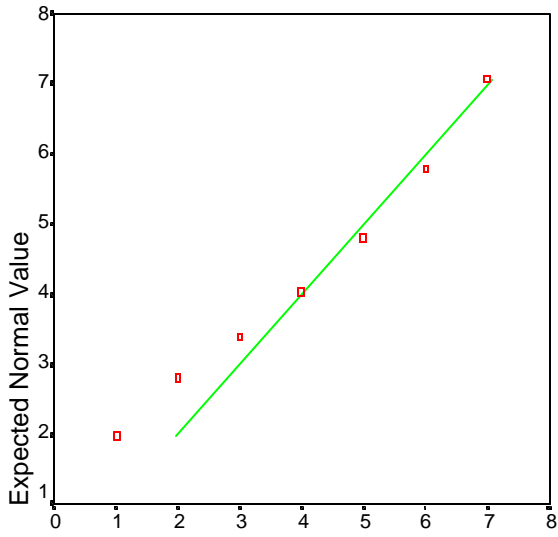
Normal Q-Q Plot of S_N019



Normal Q-Q Plot of S_N020

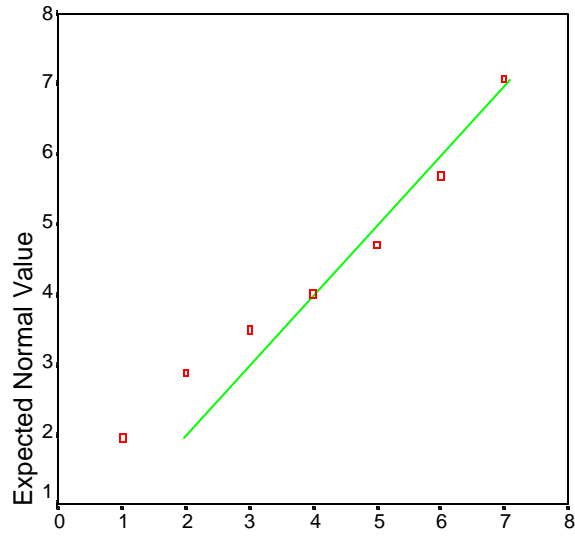


Normal Q-Q Plot of S_N021



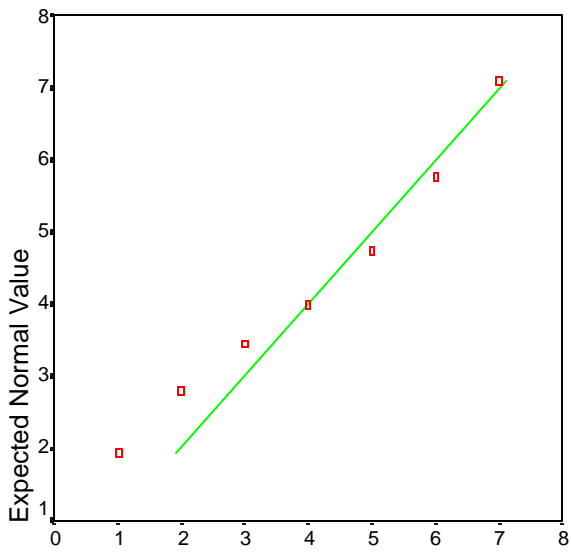
Observed Value

Normal Q-Q Plot of S_N022



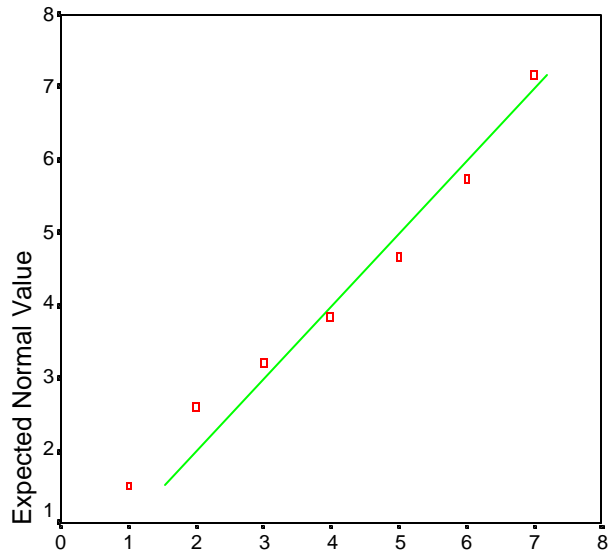
Observed Value

Normal Q-Q Plot of S_N023



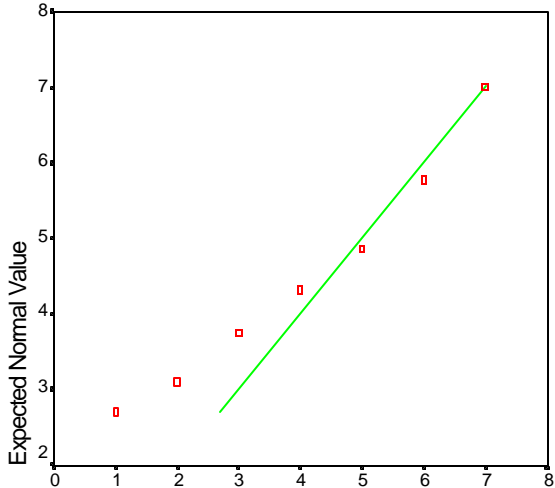
Observed Value

Normal Q-Q Plot of S_N024



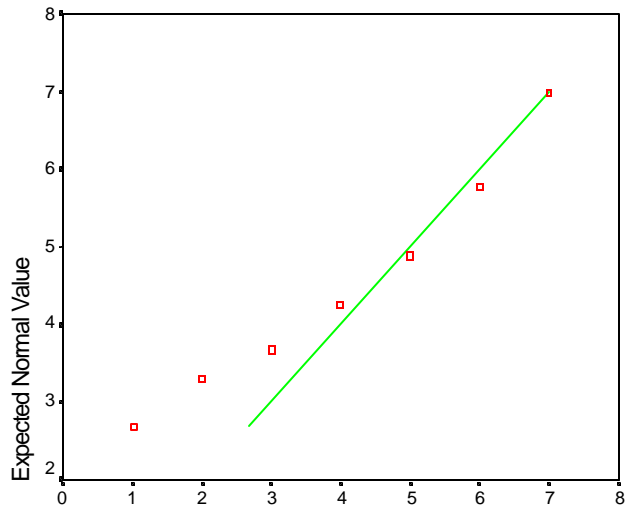
Observed Value

Normal Q-Q Plot of S_N025



Observed Value

Normal Q-Q Plot of S_N026



Observed Value

O teste Q-Q verifica a distribuição de uma variável com relação a várias alternativas de distribuições (qui-quadrado, exponencial , Lognormal, normal , pareto, t student, etc). Os gráficos gerados e apresentados acima são geralmente utilizados para determinar se a distribuição de uma ou mais variáveis têm aderência com uma dada distribuição (por exemplo, a normal) . Se a variável selecionada têm aderência à distribuição de teste, os grupos de pontos no gráfico apresentam-se em torno de uma reta ascendente.

Teste de confiabilidade da amostra
para as variáveis relativas a risco em
projetos .

Reliability

***** Method 1 (space saver) will be used for this analysis *****

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Analysis of Variance

Source of Variation	Sum of Sq.	DF	Mean Square	F	Prob.
Between People	4401.0041	141	31.2128		
Within People	28876.6667	6674	4.3267		
Between Measures	5560.7835	47	118.3145	33.6282	.0000
Residual	23315.8832	6627	3.5183		
Total	33277.6708	6815	4.8830		
Grand Mean	4.3565				

Reliability Coefficients

N of Cases = 142.0

N of Items = 48

Alpha = .8873

Reliability

***** Method 1 (space saver) will be used for this analysis *****

-

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (SPLIT)

Analysis of Variance

Source of Variation	Sum of Sq.	DF	Mean Square	F	Prob.
Between People	4401.0041	141	31.2128		
Within People	28876.6667	6674	4.3267		
Between Measures	5560.7835	47	118.3145	33.6282	.0000
Residual	23315.8832	6627	3.5183		
Total	33277.6708	6815	4.8830		
Grand Mean	4.3565				

Reliability Coefficients

N of Cases =	142.0	N of Items =	48
Correlation between forms =	.6468	Equal-length Spearman-Brown =	.7856
Guttman Split-half =	.7827	Unequal-length Spearman-Brown =	.7856
24 Items in part 1		24 Items in part 2	
Alpha for part 1 =	.7941	Alpha for part 2 =	.8489

Análise Fatorial das variáveis relativas
a risco em projetos .

—

----- F A C T O R A N A L Y S I S -----

Factor Analysis

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.840
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	3609.030
	df	1128
	Sig.	.000

Communalities

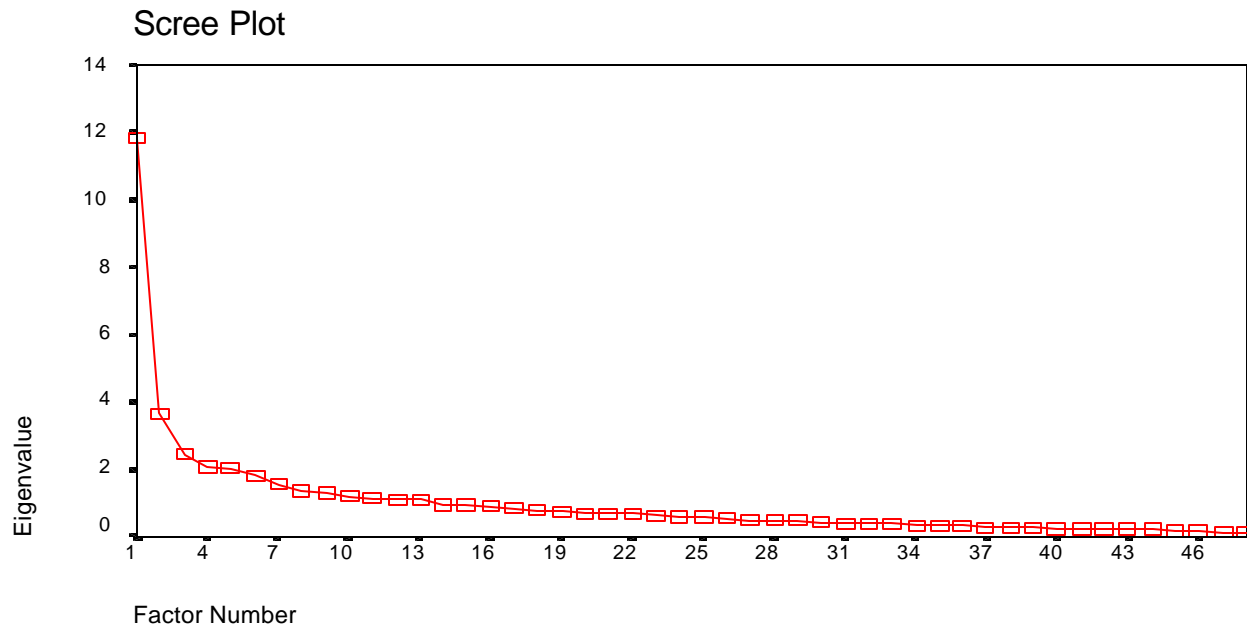
	Initial
R_N017	.433
R_N018	.511
R_N019	.649
R_N020	.691
R_N021	.349
R_N024	.388
R_N026	.344
R_N027	.516
R_N028	.589
R_N029	.673
R_N030	.525
R_N031	.622
R_N032	.642
R_N033	.671
R_N034	.516
R_N035	.636
R_N036	.565
R_N037	.537
R_N038	.558
R_N039	.616
R_N040	.507
R_N041	.507
R_N042	.618
R_N043	.638
R_N044	.676
R_N045	.520
R_N046	.601
R_N047	.671
R_N048	.686
R_N049	.455
R_N052	.399
R_N053	.562
R_N054	.457
R_N055	.448
R_N056	.551
R_N057	.540
R_N058	.660
R_N059	.651
R_N060	.397
R_N061	.618
R_N062	.792
R_N063	.761
R_N064	.666
R_N065	.583
R_N066	.457
R_N067	.670
R_N068	.719
R_N069	.673

Extraction Method: Alpha Factoring.

Total Variance Explained

Factor	Initial Eigenvalues			Rotation Sums of Squared Loadings			
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	
1	11.853		24.695	24.695	3.830	7.978	7.978
2	3.651		7.607	32.301	3.237	6.743	14.721
3	2.413		5.027	37.328	2.878	5.995	20.717
4	2.076		4.324	41.653	2.872	5.983	26.700
5	2.005		4.178	45.830	2.581	5.376	32.076
6	1.796		3.741	49.571	2.082	4.337	36.414
7	1.564		3.258	52.830	1.762	3.670	40.084
8	1.332		2.775	55.604	1.694	3.530	43.614
9	1.285		2.677	58.281	1.591	3.315	46.929
10	1.197		2.493	60.775	1.287	2.680	49.609
11	1.143		2.381	63.156	1.135	2.365	51.974
12	1.106		2.303	65.459	1.132	2.359	54.333
13	1.078		2.245	67.704	.795	1.657	55.990
14	.931		1.939	69.643			
15	.904		1.884	71.527			
16	.872		1.817	73.344			
17	.803		1.673	75.016			
18	.769		1.603	76.620			
19	.710		1.480	78.100			
20	.692		1.442	79.541			
21	.654		1.362	80.903			
22	.645		1.344	82.247			
23	.625		1.301	83.549			
24	.584		1.216	84.765			
25	.555		1.156	85.921			
26	.521		1.086	87.007			
27	.487		1.015	88.021			
28	.475		.990	89.011			
29	.460		.959	89.971			
30	.421		.876	90.847			
31	.378		.788	91.635			
32	.373		.777	92.412			
33	.340		.709	93.121			
34	.330		.688	93.809			
35	.321		.669	94.478			
36	.302		.628	95.107			
37	.272		.566	95.673			
38	.267		.556	96.229			
39	.260		.541	96.770			
40	.224		.466	97.236			
41	.220		.458	97.694			
42	.202		.422	98.116			
43	.189		.393	98.509			
44	.184		.383	98.892			
45	.159		.332	99.224			
46	.140		.292	99.516			
47	.126		.263	99.778			
48	.106		.222	100.000			

Extraction Method: Alpha Factoring.



Factor Matrix^a

a. 13 factors extracted. 15 iterations required.

Rotated Factor Matrix ^a

	Factor												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
R_N033	.706			.305									
R_N032	.697												
R_N031	.569	.353											
R_N037	.559												
R_N039	.502	.309											
R_N038	.480												
R_N035	.474	.331		.310									
R_N042	.414		.332										
R_N044	.402					.322	.401						
R_N063		.765											
R_N062		.743											
R_N061		.608											
R_N034	.308	.491											
R_N047			.714										
R_N048			.689										
R_N046			.651										
R_N045			.618										
R_N068				.810									
R_N069				.738									
R_N067				.588									
R_N036	.404			.532									
R_N053					.713								
R_N056					.615								
R_N055					.570								
R_N054					.554								
R_N057					.489								
R_N052					.450								
R_N021					.417								
R_N029				.323		.640							
R_N030						.518							
R_N028						.507							
R_N027						.470							
R_N040							.717						
R_N041							.667						
R_N043							.508						
R_N059								.741					
R_N058								.559					
R_N060								.494					
R_N020									.851				
R_N019									.737				
R_N065										.626			
R_N064		.402	.319							.500			
R_N066		.302								.374			
R_N024											.713		
R_N026											.575		
R_N017												.657	
R_N018												.568	
R_N049			.316			.344							.3

Extraction Method: Alpha Factoring

Factor Transformation Matrix

Factor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	.512	.437	.378	.359	-.044	.347	.196	.246	.042	.221	.016	-.001	.058
2	-.185	.175	.092	-.104	.860	.068	-.035	.127	.157	.043	-.238	.264	-.021
3	.334	-.107	-.538	.219	.390	-.066	.459	-.060	-.210	-.134	.184	-.271	.006
4	.087	.053	-.206	-.289	-.137	-.034	.314	.178	.600	-.094	.403	.422	.067
5	.105	-.127	-.272	.651	.028	-.125	-.494	-.033	.400	.058	.010	.149	-.163
6	-.224	-.466	.101	.244	-.133	.068	.457	.419	.105	-.051	-.410	.040	-.270
7	-.243	-.313	.255	.306	.091	.417	.140	-.421	-.110	-.109	.357	.311	.241
8	-.387	-.037	.003	.026	.091	.026	.044	.167	.102	.656	.456	-.381	-.128
9	.247	-.310	.249	-.117	.152	-.039	-.306	.463	-.291	-.252	.442	.089	-.288
10	.120	.071	.355	.029	.046	-.479	.264	-.453	.026	.099	.071	.137	-.560
11	.296	-.443	.324	-.054	.135	-.392	.004	-.014	.225	.190	-.081	-.159	.563
12	-.345	.322	.249	.281	.032	-.293	.066	.140	.175	-.559	.185	-.352	.157
13	.180	-.173	.116	-.233	.090	.453	-.092	-.258	.458	-.229	-.047	-.487	-.281

Extraction Method: Alpha Factoring.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

Teste de confiabilidade da amostra
para as variáveis relativas a sucesso
em projetos .

Reliability

***** Method 1 (space saver) will be used for this analysis *****

-

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Analysis of Variance

Source of Variation	Sum of Sq.	DF	Mean Square	F	Prob.
Between People	3494.5993	166	21.0518		
Within People	5675.0400	4008	1.4159		
Between Measures	628.4776	24	26.1866	20.6729	.0000
Residual	5046.5624	3984	1.2667		
Total	9169.6393	4174	2.1968		
Grand Mean	5.3451				

Reliability Coefficients

N of Cases = 167.0

N of Items = 25

Alpha = .9398

Reliability

***** Method 1 (space saver) will be used for this analysis *****

-

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (SPLIT)

Analysis of Variance

Source of Variation	Sum of Sq.	DF	Mean Square	F	Prob.
Between People	3494.5993	166	21.0518		
Within People	5675.0400	4008	1.4159		
Between Measures	628.4776	24	26.1866	20.6729	.0000
Residual	5046.5624	3984	1.2667		
Total	9169.6393	4174	2.1968		
Grand Mean	5.3451				

Reliability Coefficients

N of Cases =	167.0	N of Items =	25
Correlation between forms =	.8157	Equal-length Spearman-Brown =	.8985
Guttman Split-half =	.8984	Unequal-length Spearman-Brown =	.8986
13 Items in part 1		12 Items in part 2	
Alpha for part 1 =	.8933	Alpha for part 2 =	.8950

Análise Fatorial das variáveis relativas
a sucesso em projetos .

Correlation Matrix

	S_N002	S_N003	S_N004	S_N005	S_N006	S_N007	S_N008	S_N009	S_N010	S_N011	S_N012	S_N013	S_N014	S_N015	S_N016	S_N017	S_N018	S_N019	S_N020	S_N021	S_N022	S_N023	S_N024	S_N025	S_N026
Correlation	S_N002	1.000	.412	.377	.253	.470	.395	.310	.398	.476	.339	.367	.429	.412	.419	.432	.418	.369	.300	.413	.483	.299	.238	.303	.356
	S_N003	.412	1.000	.384	.284	.471	.288	.237	.427	.320	.209	.283	.286	.338	.365	.330	.318	.110	.183	.145	.342	.307	.275	.271	.345
	S_N004	.377	.384	1.000	.309	.376	.458	.531	.458	.361	.384	.445	.220	.346	.353	.463	.387	.333	.341	.264	.290	.357	.240	.273	.199
	S_N005	.253	.284	.309	1.000	.395	.302	.260	.294	.344	.234	.282	.241	.334	.270	.333	.300	.316	.274	.335	.289	.226	.255	.354	.219
	S_N006	.470	.471	.376	.395	1.000	.489	.277	.471	.416	.277	.355	.599	.559	.496	.465	.414	.316	.333	.277	.495	.554	.350	.381	.306
	S_N007	.395	.288	.458	.302	.489	1.000	.481	.486	.590	.479	.441	.492	.530	.583	.550	.458	.388	.454	.275	.470	.471	.318	.245	.263
	S_N008	.310	.237	.531	.260	.277	.481	1.000	.526	.453	.457	.598	.292	.365	.401	.528	.437	.422	.460	.393	.297	.337	.388	.309	.285
	S_N009	.398	.427	.458	.294	.471	.486	.526	1.000	.591	.470	.387	.390	.431	.569	.514	.511	.329	.456	.302	.511	.511	.376	.318	.352
	S_N010	.476	.320	.361	.344	.416	.590	.453	.591	1.000	.628	.555	.413	.469	.578	.659	.548	.430	.539	.355	.561	.530	.300	.227	.377
	S_N011	.339	.209	.384	.234	.277	.479	.457	.470	.628	1.000	.506	.339	.375	.399	.513	.306	.347	.425	.288	.432	.380	.331	.116	.331
	S_N012	.367	.283	.445	.282	.355	.441	.598	.387	.556	.506	1.000	.315	.382	.369	.568	.513	.448	.456	.399	.359	.309	.357	.277	.319
	S_N013	.429	.286	.220	.241	.599	.492	.292	.390	.413	.339	.315	1.000	.710	.470	.452	.422	.325	.413	.272	.542	.553	.331	.307	.170
	S_N014	.412	.338	.346	.334	.559	.530	.365	.431	.469	.375	.382	.710	1.000	.466	.531	.431	.361	.483	.393	.447	.575	.361	.403	.218
	S_N015	.419	.365	.353	.270	.496	.583	.401	.569	.578	.399	.369	.470	.466	1.000	.651	.585	.441	.544	.379	.571	.514	.222	.197	.245
	S_N016	.432	.330	.463	.333	.465	.550	.528	.514	.659	.513	.568	.452	.531	.651	1.000	.648	.654	.728	.608	.547	.497	.332	.283	.234
	S_N017	.418	.318	.387	.300	.414	.458	.437	.511	.548	.306	.513	.422	.431	.585	.648	1.000	.611	.579	.455	.473	.502	.251	.225	.296
	S_N018	.361	.110	.333	.316	.316	.388	.422	.329	.430	.347	.448	.325	.361	.441	.654	.611	1.000	.715	.762	.397	.440	.229	.180	.198
	S_N019	.369	.183	.341	.274	.333	.454	.460	.456	.539	.425	.456	.413	.483	.544	.728	.579	.715	1.000	.720	.541	.590	.260	.217	.217
	S_N020	.300	.145	.264	.335	.277	.275	.393	.302	.355	.288	.399	.272	.393	.379	.608	.455	.762	.720	1.000	.411	.482	.258	.218	.274
	S_N021	.413	.342	.290	.289	.495	.470	.297	.511	.561	.432	.359	.542	.447	.571	.547	.473	.397	.541	.411	1.000	.755	.385	.235	.372
	S_N022	.483	.307	.357	.226	.554	.471	.337	.511	.530	.380	.309	.553	.575	.514	.497	.502	.440	.590	.482	.755	1.000	.362	.309	.345
	S_N023	.299	.275	.240	.255	.350	.318	.388	.376	.300	.331	.357	.331	.361	.222	.332	.251	.229	.260	.258	.385	.362	1.000	.610	.331
	S_N024	.238	.271	.273	.354	.381	.245	.309	.318	.227	.116	.277	.307	.403	.197	.283	.225	.180	.217	.218	.235	.309	.610	1.000	.208
	S_N025	.303	.345	.199	.219	.306	.263	.285	.352	.377	.331	.319	.170	.218	.245	.234	.296	.198	.217	.274	.372	.345	.331	.208	1.000
	S_N026	.356	.367	.161	.232	.385	.315	.273	.379	.445	.328	.340	.256	.322	.353	.288	.334	.195	.233	.234	.413	.415	.326	.217	.768
Sig. (1-tailed)	S_N002		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000
	S_N003	.000		.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.071	.007	.026	.000	.000	.000	.000	.000
	S_N004	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.004
	S_N005	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.002	.001
	S_N006	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	S_N007	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	S_N008	.000	.001	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	S_N009	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	S_N010	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000
	S_N011	.000	.002	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.061	.000
	S_N012	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	S_N013	.000	.000	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.011
	S_N014	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.002
	S_N015	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.004	.000	.000
	S_N016	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000
	S_N017	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000
	S_N018	.000	.071	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.001	.008	.004	.005
	S_N019	.000	.007	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.002	.002	.001
	S_N020	.000	.026	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.002	.000	.001
	S_N021	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000
	S_N022	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	S_N023	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	S_N024	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.061	.000	.000	.000	.004	.000	.001	.008	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.003	.002
	S_N025	.000	.000	.004	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.011	.002	.000	.001	.000	.004	.002	.000	.000	.000	.003	.000	.000
	S_N026	.000	.000	.016	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.005	.001	.001	.000	.000	.000	.002	.000	.000

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.906
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	2640.442
	df	300
	Sig.	.000

Communalities

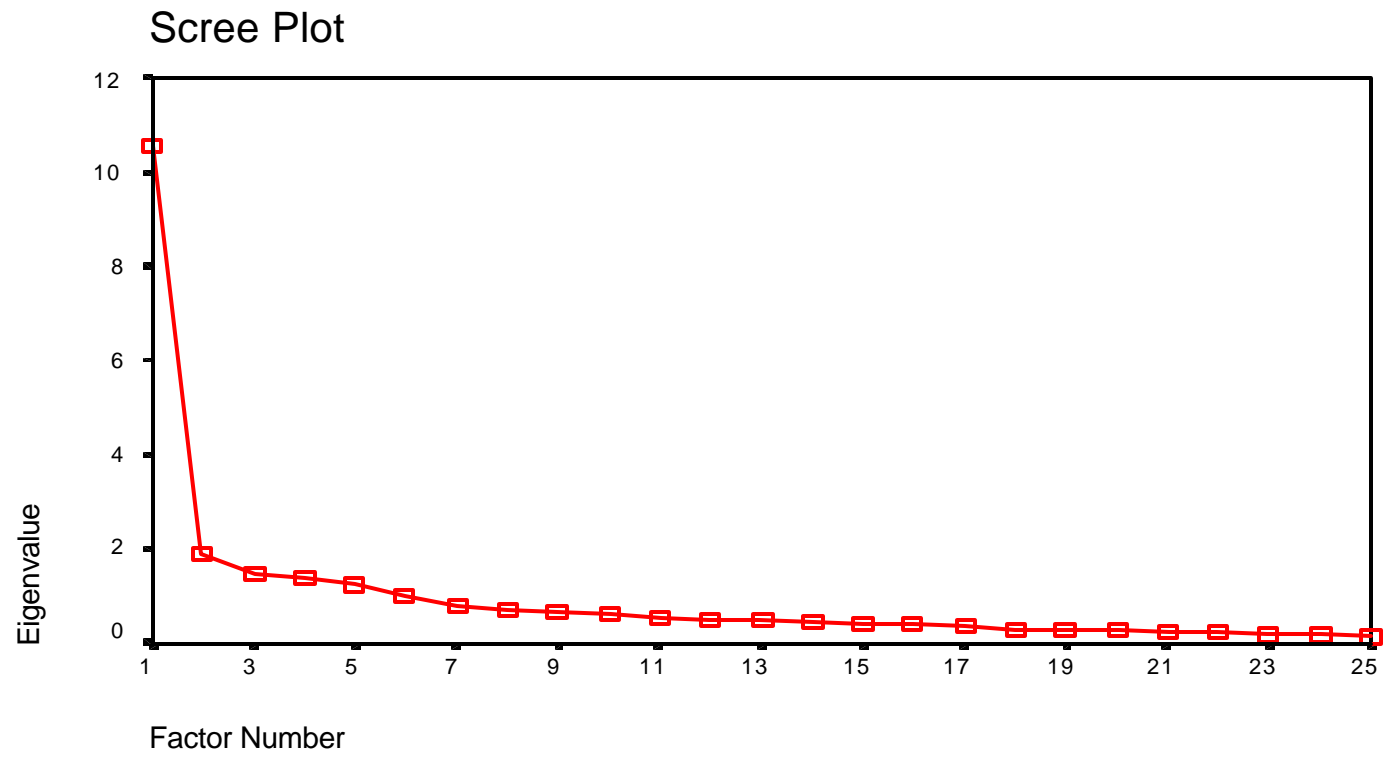
	Initial	Extraction
S_N002	.410	.383
S_N003	.405	.352
S_N004	.496	.464
S_N005	.338	.239
S_N006	.600	.628
S_N007	.555	.540
S_N008	.568	.599
S_N009	.580	.537
S_N010	.689	.660
S_N011	.545	.442
S_N012	.572	.542
S_N013	.646	.605
S_N014	.654	.584
S_N015	.612	.588
S_N016	.757	.745
S_N017	.622	.524
S_N018	.722	.758
S_N019	.725	.767
S_N020	.720	.761
S_N021	.699	.608
S_N022	.743	.656
S_N023	.513	.416
S_N024	.496	.769
S_N025	.641	.769
S_N026	.660	.730

Extraction Method: Alpha Factoring.

Total Variance Explained

Factor	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	10.525	42.101	42.101	10.100	40.401	40.401	4.171	16.683	16.683
2	1.904	7.616	49.717	1.581	6.326	46.727	3.611	14.444	31.127
3	1.441	5.763	55.480	1.026	4.103	50.829	3.193	12.772	43.900
4	1.359	5.436	60.916	1.037	4.150	54.979	1.993	7.970	51.870
5	1.252	5.007	65.923	.921	3.683	58.662	1.698	6.792	58.662
6	.997	3.990	69.913						
7	.787	3.149	73.062						
8	.728	2.911	75.973						
9	.672	2.686	78.659						
10	.619	2.477	81.136						
11	.545	2.178	83.314						
12	.492	1.968	85.283						
13	.472	1.887	87.170						
14	.425	1.702	88.872						
15	.390	1.560	90.431						
16	.379	1.517	91.949						
17	.336	1.343	93.292						
18	.274	1.094	94.386						
19	.257	1.030	95.416						
20	.252	1.006	96.422						
21	.221	.885	97.307						
22	.206	.823	98.130						
23	.188	.753	98.884						
24	.158	.630	99.514						
25	.122	.486	100.000						

Extraction Method: Alpha Factoring.



Factor Matrix^a

	Factor				
	1	2	3	4	5
S_N016	.799	.321			
S_N010	.761				
S_N022	.723		-.327		
S_N021	.709				
S_N019	.709	.471			
S_N015	.708				
S_N009	.705				
S_N017	.694				
S_N007	.694				
S_N014	.690				
S_N006	.681				
S_N012	.647		.325		
S_N013	.632		-.424		
S_N008	.631		.392		
S_N018	.630	.528			
S_N002	.602				
S_N011	.598				
S_N020	.590	.440			.451
S_N004	.572				
S_N026	.535	-.369		.427	.325
S_N023	.509				
S_N003	.496	-.315			
S_N025	.485	-.351		.413	.401
S_N005	.453				
S_N024	.462	-.375		-.592	

Extraction Method: Alpha Factoring.

a. 5 factors extracted. 16 iterations required.

Rotated Factor Matrix

	Factor				
	1	2	3	4	5
S_N013	.720				
S_N006	.662				.340
S_N022	.650		.364		
S_N014	.618				.301
S_N021	.604		.321	.311	
S_N015	.570	.404			
S_N002	.443	.307			
S_N003	.371				
S_N008		.670			
S_N012		.601	.305		
S_N004		.595			
S_N010	.421	.562			
S_N011		.539			
S_N007	.478	.515			
S_N009	.421	.510			
S_N020			.817		
S_N018			.798		
S_N019	.346	.309	.740		
S_N016	.399	.526	.544		
S_N017	.391	.396	.434		
S_N025				.833	
S_N026				.787	
S_N024					.845
S_N023					.505
S_N005					.306

Extraction Method: Alpha Factoring.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 8 iterations.

Factor Transformation Matrix

Factor	1	2	3	4	5
1	.591	.560	.413	.292	.287
2	-.222	.156	.729	-.429	-.459
3	-.729	.597	-.080	.276	.171
4	.093	.029	-.087	.632	-.764
5	-.248	-.552	.533	.506	.306

Extraction Method: Alpha Factoring.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

Factor Score Coefficient Matrix

	Factor				
	1	2	3	4	5
S_N002	.059	.034	-.071	.017	.039
S_N003	.049	.042	-.059	-.003	.062
S_N004	-.013	.210	-.096	-.033	.038
S_N005	.023	.035	-.033	-.007	-.025
S_N006	.231	-.049	-.125	-.053	.200
S_N007	.052	.122	-.039	-.084	.001
S_N008	-.186	.324	-.023	-.069	.097
S_N009	.037	.138	-.081	.027	-.023
S_N010	.031	.204	.008	.092	-.172
S_N011	-.054	.096	-.023	-.003	.076
S_N012	-.108	.204	.004	.013	-.014
S_N013	.287	-.144	.007	-.064	-.038
S_N014	.157	-.014	-.044	-.100	.091
S_N015	.174	.044	-.038	-.009	-.195
S_N016	.032	.199	.067	-.067	-.139
S_N017	.033	-.001	.024	-.024	.044
S_N018	-.105	-.003	.392	-.066	-.019
S_N019	.024	-.049	.304	-.038	-.153
S_N020	-.146	-.222	.403	.043	.273
S_N021	.111	-.095	.029	.085	.097
S_N022	.265	-.130	.034	.042	-.230
S_N023	.000	.028	-.011	.050	-.018
S_N024	-.116	-.140	.020	-.067	.839
S_N025	-.145	.000	-.023	.545	-.012
S_N026	.008	-.114	-.005	.418	-.016

Extraction Method: Alpha Factoring.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

Factor Score Covariance Matrix

Factor	1	2	3	4	5
1	.815	8.000E-02	4.325E-02	3.720E-02	2.779E-02
2	8.000E-02	.775	7.019E-02	3.878E-02	8.310E-03
3	4.325E-02	7.019E-02	.858	-7.40E-03	1.497E-02
4	3.720E-02	3.878E-02	-7.40E-03	.831	1.951E-02
5	2.779E-02	8.310E-03	1.497E-02	1.951E-02	.853

Extraction Method: Alpha Factoring.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

