

**EFEITO DE NÍVEIS CRESCENTES DE FARELO DE ALGODÃO
E LISINA SOBRE A PERFORMANCE E CARACTERÍSTICAS DE
CARCAÇA DE SUÍNOS EM CRESCIMENTO E ACABAMENTO**

MARCIO POMPÉIA DE MOURA

Orientador: DR. ABEL LAVORENTI

**Dissertação apresentada à Escola Superior de
Agricultura “Luiz de Queiroz”, da Universidade
de São Paulo, para obtenção do título de
Mestre em Nutrição Animal e Pastagens.**

**PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Novembro de 1978**

DEDICO

À minha esposa

JANETI

pela compreensão e dedicação

Aos meus pais

LAERTE e INAH

pela constante dedicação
na minha formação

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. ABEL LAVORENTI, pela dedicação e compreensão na condução do presente trabalho.

Ao Dr. CELSO BOIN, pelas constantes e brilhantes orientações em nossa iniciação científica dentro do Instituto de Zootecnia.

A minha esposa JANETI L. BOMBINI DE MOURA, pela colaboração na correção das referências.

Aos seguintes colegas e funcionários:

Eng^o Agr^o BENEDITO DO ESPIRITO SANTO DE CAMPOS
Med. Vet. FERNANDO GOMES CASTRO JR.
Zotec. ALTAIR VICENTE BRONDANI
Eng^o Agr^o CARLOS ROBERTO VIOTTO MONTEIRO PACHECO
Eng^o Agr^o VALDOMIRO SHIGUERI MIYADA
Eng^o Agr^o RIMER RAMIZ TULLIO *
Eng^o Agr^o EDGAR LEONE CAIELLI
Med. Vet. ANTONIO DE OLIVEIRA LOBÃO
Med. Vet. WALLACE NEWTON SCOTT
Eng^o Agr^o DR. IRINEU UMBERTO PACKER
LUIZ CARLOS RODRIGUES
MIGUEL ANDRILLI
MARIZA APARECIDA DE MENESES
ADEMIR ADILSON GAZZETTA

Ao INSTITUTO DE ZOOTECNIA, pelas facilidades obtidas na condução dos dois ensaios e impressão do trabalho.

A PFIZER DO BRASIL, pelo fornecimento do premix mineral e vitaminico utilizado.

A HUMUS AGRÍCOLA S.A., pelas facilidades no fornecimento dos animais.

Ao FRIGORÍFICO ANGELELI.

As demais pessoas que colaboraram direta ou indiretamente com o presente trabalho.

ÍNDICE

	Página
1. RESUMO	01
2. INTRODUÇÃO	04
3. REVISÃO DA LITERATURA	06
3.1. O farelo de algodão na alimentação de suínos	06
3.2. Gossipol, toxidez e prevenção	10
3.3. Qualidade da proteína do farelo de algodão	11
3.4. Importância da lisina na nutrição de suínos	13
3.5. Efeito da Adição de lisina na qualidade das carcaças	20
4. MATERIAL E MÉTODOS	24
4.1. ENSAIO I	24
4.1.1. Local, material experimental e duração do ensaio	24
4.1.2. Manejo da alimentação, pesagens e amostras	25
4.1.3. Rações experimentais	25
4.1.4. Delineamento experimental	28
4.1.5. Instalações	28
4.1.6. Classificação das carcaças	31
4.2. ENSAIO II	31
4.2.1. Local, material experimental e duração do ensaio	31
4.2.2. Manejo da alimentação, pesagens e amostras	33
4.2.3. Rações experimentais	33
4.2.4. Delineamento experimental	37
4.2.5. Instalações	37
4.2.6. Classificação das carcaças	38

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
5.1. ENSAIO I	39
5.1.1. Ganho de peso	39
5.1.2. Consumo de ração	45
5.1.3. Conversão alimentar	50
5.1.4. Qualidade das carcaças	55
5.2. ENSAIO II	63
5.2.1. Ganho de peso	63
5.2.2. Consumo de ração	72
5.2.3. Conversão alimentar	79
5.2.4. Qualidade das carcaças	85
6. CONCLUSÕES	95
7. SUMMARY	97
8. LITERATURA CITADA	99
9. APÊNDICE	109

LISTA DE TABELAS

	Página
TABELA 1. Análise Bromatológica e Energia Metabolizável dos Ingredientes - Ensaio I	26
TABELA 2. Composição das Rações Experimentais - Período de Crescimento - Ensaio I	27
TABELA 3. Composição das Rações Experimentais - Período de Acabamento - Ensaio I	29
TABELA 4. Composição em Amino Ácidos do Farelo de Algodão, Farelo de Soja e Milho Grão	30
TABELA 5. Composição do Premix - Ensaio I e II	32
TABELA 6. Análise Bromatológica e Energia Metabolizável dos Ingredientes - Ensaio II	34
TABELA 7. Composição das Rações Experimentais - Período de Crescimento - Ensaio II	35
TABELA 8. Composição das Rações Experimentais - Período de Acabamento - Ensaio II	36
TABELA 9. Ganho de Peso (kg) - Período Total (91 dias) - Ensaio I	40
TABELA 10. Análise de Variância - Ganho de Peso - Período Total - Ensaio I	40
TABELA 11. Ganho de Peso (kg) - Período de Crescimento (42 dias) - Ensaio I	41
TABELA 12. Análise de Variância - Ganho de Peso - Período de Crescimento - Ensaio I	41
TABELA 13. Ganho de Peso (kg) - Período de Acabamento (49 dias) - Ensaio I	42
TABELA 14. Análise de Variância - Ganho de Peso - Período de Acabamento - Ensaio I	42

	Página
TABELA 15. Consumo de Ração (kg) - Período Total (91 dias) Ensaio I	46
TABELA 16. Análise de Variância - Consumo de Ração - Pe- ríodo Total - Ensaio I	46
TABELA 17. Consumo de Ração (kg) - Período de Crescimen- to (42 dias) - Ensaio I	47
TABELA 18. Análise de Variância - Consumo de Ração - Pe- ríodo de Crescimento - Ensaio I	47
TABELA 19. Consumo de Ração (kg) - Período de Acabamento (49 dias) - Ensaio I	48
TABELA 20. Análise de Variância - Consumo de Ração - Pe- ríodo de Acabamento - Ensaio I	48
TABELA 21. Conversão Alimentar - Período Total (91 dias) Ensaio I	51
TABELA 22. Análise de Variância - Conversão Alimentar - Período Total - Ensaio I	51
TABELA 23. Conversão Alimentar - Período de Crescimento (42 dias) - Ensaio I	52
TABELA 24. Análise de Variância - Conversão Alimentar - Período de Crescimento - Ensaio I	52
TABELA 25. Conversão Alimentar - Período de Acabamento (49 dias) - Ensaio I	53
TABELA 26. Análise de Variância - Conversão Alimentar - Período de Acabamento - Ensaio I	53
TABELA 27. Rendimento de Carcaça (%) - Ensaio I	56
TABELA 28. Análise de Variância - Rendimento de Carcaça Ensaio I	56
TABELA 29. Espessura do Toicinho (cm) - Ensaio I	57

TABELA 30. Análise de Variância - Espessura do Toicinho - Ensaio I	57
TABELA 31. Percentagem de Pernil - Ensaio I	58
TABELA 32. Análise de Variância - Percentagem de Pernil - Ensaio I	58
TABELA 33. Área do Olho de Lombo (cm ²) - Ensaio I	60
TABELA 34. Análise de Variância - Área do Olho de Lombo - Ensaio I	60
TABELA 35. Comprimento da Carcaça (cm) - Ensaio I	61
TABELA 36. Análise de Variância - Comprimento da Carcaça- Ensaio I	61
TABELA 37. Ganho de Peso (kg) - Período Total (91 dias) - Ensaio II	64
TABELA 38. Análise de Variância - Ganho de Peso - Período Total - Ensaio II	64
TABELA 39. Ganho de Peso (kg) - Período de Crescimento (56 dias) - Ensaio II	65
TABELA 40. Análise de Variância - Ganho de Peso - Período de Crescimento - Ensaio II	65
TABELA 41. Ganho de Peso (kg) - Período de Acabamento (35 dias) - Ensaio II	66
TABELA 42. Análise de Variância - Ganho de Peso - Período de Acabamento - Ensaio II	66
TABELA 43. Consumo de Ração (kg) - Período Total (91 dias) Ensaio II	73
TABELA 44. Análise de Variância - Consumo de Ração - Pe- ríodo Total - Ensaio II	73

TABELA 45.	Consumo de Ração (kg) - Período de Crescimento (56 dias) - Ensaio II	74
TABELA 46.	Análise de Variância - Consumo de Ração - Período de Crescimento - Ensaio II	74
TABELA 47.	Consumo de Ração (kg) - Período de Acabamento (35 dias) Ensaio II	75
TABELA 48.	Análise de Variância - Consumo de Ração - Período de Acabamento - Ensaio II	75
TABELA 49.	Conversão Alimentar - Período Total (91 dias)- Ensaio II	80
TABELA 50.	Análise de Variância - Conversão Alimentar - Período Total - Ensaio II	80
TABELA 51.	Conversão Alimentar - Período de Crescimento - (56 dias) Ensaio II	81
TABELA 52.	Análise de Variância - Conversão Alimentar - Período de Crescimento - Ensaio II	81
TABELA 53.	Conversão Alimentar - Período de Acabamento (35 dias) - Ensaio II	82
TABELA 54.	Análise de Variância - Conversão Alimentar - Período de Acabamento - Ensaio II	82
TABELA 55.	Rendimento de Carcaça (%) - Ensaio I	83
TABELA 56.	Análise de Variância - Rendimento de Carcaça (%) - Ensaio II	83
TABELA 57.	Espessura do Toicinho (cm) - Ensaio II	87
TABELA 58.	Análise de Variância - Espessura do Toicinho - Ensaio II	87
TABELA 59.	Porcentagem de Pernil - Ensaio II	88

	Página
TABELA 60. Análise de Variância - Percentagem do Pernil - Ensaio II	88
TABELA 61. Área do Olho de Lombo (cm ²).....	90
TABELA 62. Análise de Variância - Área do Olho de Lombo - Ensaio II	90
TABELA 63. Comprimento da Carcaça (cm) - Ensaio II	91
TABELA 64. Análise de Variância - Comprimento da Carcaça- Ensaio II	91

LISTA DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1. Efeito dos tratamentos sobre o ganho de peso durante o período total (91 dias)	44
FIGURA 2. Efeito dos tratamentos sobre o ganho de peso durante o período de crescimento (42 dias) .	44
FIGURA 3. Efeito dos tratamentos sobre a conversão alimentar durante o período total (91 dias)	49
FIGURA 4. Efeito dos tratamentos sobre a conversão alimentar durante o período de crescimento (42 dias)	49
FIGURA 5. Efeito dos tratamentos sobre a conversão alimentar durante o período de acabamento (49 dias)	54
FIGURA 6. Efeito dos tratamentos sobre a espessura do toicinho	54
FIGURA 7. Efeito dos tratamentos sobre o pernil	62
FIGURA 8. Efeito dos tratamentos sobre a área do olho de lombo	62
FIGURA 9. Efeito dos tratamentos (2, 3 e 4) sobre o ganho de peso durante o período total (91 dias).	68
FIGURA 10. Efeito dos tratamentos (2, 3 e 4) sobre o ganho de peso durante a fase de crescimento (56 dias)	68
FIGURA 11. Efeito dos tratamentos (2, 3 e 4) sobre o ganho de peso durante o período de acabamento (35 dias)	70

FIGURA 12. Efeito dos tratamentos (2, 3 e 4) sobre o consumo durante o período total (91 dias)	70
FIGURA 13. Efeito dos tratamentos (2, 3 e 4) sobre o consumo durante a fase de crescimento (56 dias).	76
FIGURA 14. Efeito dos tratamentos (2, 3 e 4) sobre o consumo durante a fase de acabamento (35 dias) .	76
FIGURA 15. Efeito dos tratamentos (5, 6 e 7) sobre o consumo durante a fase de crescimento (56 dias).	78
FIGURA 16. Efeito dos tratamentos (2, 3 e 4) sobre a conversão alimentar durante o período total (91 dias)	78
FIGURA 17. Efeito dos tratamentos (2, 3 e 4) sobre a conversão alimentar durante o período de crescimento (56 dias)	83
FIGURA 18. Efeito dos tratamentos (2, 3 e 4) sobre a conversão alimentar durante o período de acabamento (35 dias)	83
FIGURA 19. Efeito dos tratamentos(2, 3 e 4) sobre a área do olho de lombo	93
FIGURA 20. Efeito dos tratamentos (5, 6 e 7) sobre a área do olho de lombo	93

APÊNDICE

	Página
TABELA A ₁ . Dados Metereológicos Observados Durante o Período Experimental do Ensaio I	110
TABELA A ₂ . Dados Metereológicos Observados Durante o Período Experimental do Ensaio II	111
TABELA A ₃ . Adição de Sulfato de Ferro - Ensaio I	112
TABELA A ₄ . Adição de Sulfato de Ferro - Ensaio II	113
TABELA A ₅ . Pesos Individuais (kg) dos Animais Durante o Período Experimental - Ensaio I	114
TABELA A ₆ . Ganho de Peso Individual (kg) por Período de 14 dias - Ensaio I	115
TABELA A ₇ . Consumo Individual (kg) por período de 14 dias Ensaio I	116
TABELA A ₈ . Conversão Alimentar Individual por Período de 14 dias - Ensaio I	117
TABELA A ₉ . Dados Auxiliares para Obtenção das Características de Carcaça Estudada - Ensaio I	118
TABELA A ₁₀ . Ganho de Peso Individual (kg) por Período de 14 dias - Ensaio II	119
TABELA A ₁₁ . Pesos Individuais (kg) dos Animais Durante o Período Experimental - Ensaio II	120
TABELA A ₁₂ . Consumo Individual (kg) por Período de 14 dias Ensaio II	121
TABELA A ₁₃ . Conversão Alimentar Individual por Período de 14 dias - Ensaio II	122
TABELA A ₁₄ . Dados Auxiliares para Obtenção das Características de Carcaça Estudada - Ensaio II	123

"CURRICULUM VITAE"

NOME: MARCIO POMPEIA DE MOURA.

DATA DE NASCIMENTO: 08 de julho de 1944.

LOCAL DE NASCIMENTO: São Paulo - SP.

FORMAÇÃO UNIVERSITÁRIA: Engenheiro Agrônomo, formado em 1969,
pela Escola Superior de Agricultura
"Luiz de Queiróz" - USP - Piracicaba -
SP. - Brasil.

ATIVIDADE ATUAL: Pesquisador Científico - PqC 2 - Divisão de
Nutrição Animal - Instituto de Zootecnia -
Nova Odessa - SP.

1 - RESUMO

O presente trabalho constou de 2 ensaios que objetivaram, o primeiro determinar até que nível percentual o farelo de algodão poderia participar da ração de crescimento e acabamento para suínos sem causar efeitos negativos na performance ou na qualidade da carcaça e o segundo, estudou o efeito da adição de 0,2 e 0,4% de lisina a duas rações, uma tendo como fonte protéica apenas o farelo de algodão e a outra possuindo uma mistura de 75% de farelo de algodão e 25% de farelo de soja.

No Ensaio I foram utilizados 30 leitões machos castrados mestiços (Three Cross) das raças Large White x Landrace x Wessex.

O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos ao acaso sendo os animais distribuídos de acordo com o peso em 6 blocos com 5 tratamentos, onde o farelo de algodão constituiu 0, 25, 50, 75 e 100% da fonte protéica respectivamente para os tratamentos 1, 2, 3, 4 e 5. O período experimental foi de 91 dias e os pesos médios inicial e final foram respectivamente 23,57 e 91,14kg. A ração e água foram fornecidas à vontade.

As rações possuíam 16% de proteína bruta para o período de crescimento e 13% para o período de acabamento.

Após 91 dias de ensaio foi observado que: o aumento de percentagem do farelo de algodão na ração durante o período total resultou em efeitos lineares para ganho de peso ($P < 0,05$) e quadrático ($P < 0,05$) para conversão alimentar, ambos negativos.

Na análise da variância uma pior conversão foi observada para os tratamentos com maiores quantidades de farelo de algodão sendo o tratamento 5 significativamente inferior ($P < 0,05$) aos demais.

As regressões não mostraram efeito significativo dos tratamentos sobre o rendimento e o comprimento da carcaça.

O farelo de algodão causou no entanto efeito linear sobre a espessura do tocinho ($P < 0,05$), percentagem do pernil ($P < 0,01$) e área do olho de lombo ($P < 0,01$) prejudicando a qualidade da carcaça nas 3 características estudadas.

A percentagem de pernil no tratamento com 100% de farelo de algodão (tratamento 5) foi inferior aos demais ($P < 0,05$) sendo que o tratamento 4, com 75% de farelo de algodão não diferiu dos tratamentos 1 e 3 respectivamente com 0% e 50% de farelo de algodão mas sim do tratamento 2 com 25% ($P < 0,05$).

Quando o farelo de algodão representou 100% de fonte protéica (tratamento 5) houve efeito negativo sobre a área do olho de lombo sendo que este tratamento diferiu significativamente dos demais ($P < 0,05$).

No Ensaio II foram utilizados 28 leitões machos castrados mestiços (Three Cross) das raças Large White x Landrace x Wessex em um delineamento estatístico de blocos ao acaso distribuídos de acordo com o peso dos animais em 4 blocos com 7 tratamentos.

O período experimental foi de 91 dias e os pesos médios iniciais e finais foram respectivamente 18,75 e 87,16kg. A forma de arraçoamento, pesagens, percentagens de proteína bruta das rações, foram semelhantes do Ensaio I.

Os tratamentos que tiveram como variáveis a fonte protéica, e o nível de lisina, foram os seguintes: T_1 - farelo de soja; T_2 - farelo de algodão; T_3 - farelo de algodão + 0,2% de

lisina; T₄ - farelo de algodão + 0,4% de lisina; T₅ - 75% de farelo de algodão + 25% de farelo de soja; T₆ - 75% de farelo de algodão + 25% de farelo de soja + 0,2% de lisina; T₇ - 75% de farelo de algodão + 25% de farelo de soja + 0,4% de lisina.

A adição de lisina resultou em efeito linear positivo ($P < 0,01$) sobre o ganho de peso e consumo de ração nos tratamentos contendo farelo de algodão como única fonte proteica, sendo que para a conversão alimentar o efeito foi quadrático ($P < 0,05$) positivo.

A adição de 0,4% de lisina na ração resultou em desempenho superior de ganho de peso que a adição de 0,2%, sendo este tratamento melhor do que o tratamento sem adição de amino ácido. Para conversão alimentar e consumo de ração com 0,2% e 0,4% não diferiram significativamente entre si mas superaram significativamente ($P < 0,05$) o tratamento 2 sem adição de lisina.

Quando a fonte proteica foi constituída de 75% de farelo de algodão e 25% de farelo de soja, a adição de 0,2% de lisina (tratamento 6) melhorou o consumo ($P < 0,05$). A adição de 0,4% de lisina melhorou a conversão alimentar ($P < 0,05$) em relação ao tratamento sem adição de lisina (tratamento 5).

Entre as características de carcaça estudadas, somente a área do olho de lombo mostrou um efeito linear positivo significativo ($P < 0,05$) devido a adição de lisina, sendo que as médias da área do olho de lombo dos tratamentos com 0,2% e 0,4% de lisina adicional foram maiores significativamente ($P < 0,05$) que a média do tratamento 5 sem adição de lisina, mas não foram diferentes entre si.

Dentro das condições do presente trabalho os resultados dos 2 ensaios indicaram que o farelo de algodão como fonte exclusiva de proteína para suínos em crescimento e acabamento deve ser suplementada com 0,4% de lisina, podendo ainda constituir 75% da fonte proteica sendo a suplementação neste caso de 0,2% de lisina.

2. INTRODUÇÃO

A extração de óleo de sementes de oleaginosas dá origem a subprodutos que são largamente utilizados na alimentação animal. O farelo de algodão é um desses subprodutos e como fonte protéica é amplamente utilizado principalmente para polígástricos.

Seu emprego na alimentação de monogástricos tem sido limitado por diversos fatores, entre os quais a presença de gossipol e o seu baixo teor em lisina.

Alguns estudos tem procurado corrigir as limitações acima mencionadas visando a utilização do farelo de algodão.

O presente estudo teve por objetivo obter novas informações sobre a utilização do farelo de algodão na alimentação de suínos no Brasil, em razão da menor cotação desta fonte protéica no mercado em relação a do farelo de soja, que é o alimento usualmente empregado em rações para suínos.

No momento atual que a tendência no campo da nutrição animal é substituir a idéia de exigência em proteína por exigência em amino ácidos, e com os estudos da suplementação de fontes protéicas com amino ácidos sintéticos, os resultados positivos já obtidos tem permitido uma maior utilização daqueles amino ácidos sintéticos em rações de monogástricos. Assim

sendo a viabilidade da utilização de amino ácidos rotineiramente, torna-se cada vez maior em razão do seu menor custo devido a maior demanda.

No presente trabalho o ensaio I visou determinar o nível de farelo de algodão na ração que permitisse um bom desempenho dos animais, sendo que o ensaio II teve como objetivo corrigir através de adição de lisina os tratamentos do ensaio I, que apresentaram aspectos negativos com relação ao desempenho dos animais, bem como com relação as características de carcaça.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Farelo de algodão na alimentação de suínos

O farelo de algodão vem sendo utilizado na alimentação de suínos desde o século passado - CURTIS e CARSON (1892) - in HALE et alii (1958). O farelo era utilizado em mistura com uma fonte protéica de origem animal, sendo neste caso, superior à tancagem - NATIONAL COTTONSEED PRODUCTS ASSOCIATION, 1950-.

A utilização de farelo de algodão como fonte de proteína para os suínos trouxe, há algumas décadas atrás, resultados desastrosos (HALE et alii, (1958), motivando o desenvolvimento de estudos de seu valor nutritivo, bem como da correção de suas falhas, visando o seu emprego não só na alimentação animal como na alimentação humana.

CARROL et alii (1962), mencionaram os ótimos resultados obtidos na alimentação de suínos com rações possuindo como fonte protéica o farelo de algodão misturado a uma fonte de proteína de origem animal, como a farinha de peixe, ou de origem vegetal, como o farelo de soja.

CUNHA et alii (1974), como a maioria dos autores, considera a proteína do farelo de soja como sendo de alta qualidade, podendo a mesma ser fornecida como fonte protéica exclusiva, em rações para suínos durante as fases de crescimento e aca

bamento. O mesmo autor realça que rações para suínos em crescimento e acabamento constituída de 50% de farelo de algodão e 50% de farelo de soja, apresentaram bons resultados.

Diversos autores, entre os quais WALLACE et alii (1955), DYER et alii (1952), AGUIRRE et alii (1960), BELL e LARSEN (1967), NOLAND (1968), MONCADA e MANER (1970) e OBANDO et alii (1975), realizaram estudos com farelo de algodão comparando-o com o farelo de soja, como fonte protéica para suínos.

WALLACE et alii (1955) estudaram o uso dos farelos de algodão e de soja, em vários ensaios com suínos. No primeiro, utilizaram farelo de algodão, obtido pelo processo de extração de óleo por solvente, e farelo de soja obtendo, respectivamente, os seguintes resultados para as duas fontes protéicas: ganho diário de peso - 0,104 e 0,617kg, consumo diário de ração - 0,803 e 2,270kg e conversão alimentar - 7,57 e 3,58. No segundo, alimentaram 20 animais dos 23,8 aos 44,0kg de peso vivo com ração contendo farelo de soja ou mistura de 50% de farelo de soja mais 50% de farelo de algodão, como fontes de proteína. O ganho diário de peso dos animais no primeiro tratamento foi de 0,807kg e no segundo 0,744kg, sendo a diferença estatisticamente significativa ($P < 0,05$). Os consumos diários de ração (4,84 e 5,45kg) e as conversões alimentares (2,95 e 3,07) não diferiram estatisticamente.

SEWELL et alii (1957) observaram que pelo menos metade do farelo de soja pode ser substituído, satisfatoriamente, por farelo de algodão, como fonte de proteína em rações de crescimento para suínos, tanto em regime confinado como em pastagens. Semelhante conclusão foi obtida por HAINES et alii (1957), que realizaram um ensaio com ração composta com várias combinações de farelo de soja e farelo de algodão (processo solvente degossipolizado), para leitões desmamados. A ração mais eficiente foi aquela contendo 50% de farelo de algodão degossipolizado e 50% de farelo de soja.

Em um ensaio em que foi efetuada a substituição

do farelo de gergelim por farelo de algodão, BRAHAM et alii (1962) obtiveram os seguintes resultados para ganho diário de peso e conversão alimentar: 0,490kg e 3,18; 0,490kg e 3,85; 0,500 kg e 3,08; 510 kg e 3,00; 0,190kg e 4,84, respectivamente para 0, 5, 10, 15 e 20% de farelo de algodão na ração.

GONZALES e AGUILLERA (1967) estudaram a performance de suínos em crescimento, submetidos a 4 tratamentos com as seguintes fontes de proteína: T₁ - farelo de algodão, T₂ - farelo de algodão mais farelo de soja, T₃ - farelo de algodão mais farinha de peixe e T₄ - farelo de soja. Em todos os tratamentos o milho moído foi a fonte energética. Os resultados de ganho de peso, conversão alimentar e consumo de ração, durante os 79 dias do período experimental, foram: 42,2kg, 3,60 e 153,4kg; 47,8kg, 3,26 e 156,2kg; 50,7kg, 3,31 e 168,2kg; 51,7kg, 3,00 e 154,9kg, respectivamente para os tratamentos T₁, T₂, T₃ e T₄, mostrando que as rações tendo farelo de soja mais farelo de algodão não apresentaram resultados satisfatórios, os quais foram ainda piores, quando os animais receberam como fonte protéica somente o farelo de algodão.

JARQUIN et alii (1968) demonstraram que o farelo de soja foi mais eficiente que o farelo de algodão, proporcionando melhores ganhos de peso e conversão alimentar, a suínos em fase de crescimento e acabamento. A mesma eficiência foi observada por MAIA (1969) que, ao fornecer para leitões rações com 100% de farelo de soja, conseguiu resultados significativamente superiores aos do tratamento com 100% de farelo de algodão, tanto para ganho de peso como para conversão alimentar.

OSTROWSKI et alii (1969) submeteram animais em acabamento a cinco tratamentos, contendo níveis crescentes de substituição do farelo de soja por farelo de algodão (0, 25, 50, 75 e 100%) além de aumentos simultâneos do teor de farinha de peixe nas rações. Os melhores resultados para ganho de peso e conversão alimentar, foram obtidos com os níveis de 50% e 75% de substituição, sendo que para 25% e 100% houve um pior desempe-

nho dos animais.

MONCADA e MANER (1970) utilizaram 35 suínos durante 91 dias, distribuídos em 7 diferentes tratamentos, sendo nos 4 primeiros efetuada substituição do farelo de soja pelo farelo de algodão em níveis crescentes (0; 3,53 ; 7,32 e 11,41%) e os 3 restantes possuíam níveis de 20 , 30 e 40% de farelo de algodão, mantendo constante 3,81% de farelo de soja. Os resultados dos sete tratamentos para ganho diário de peso, consumo diário de ração e conversão alimentar foram: 0,756kg, 2,67kg e 3,54; 0,842kg, 3,07kg e 3,65; 0,833kg, 3,00kg e 3,59; 0,829kg, 2,98kg e 3,50; 0,522kg, 2,03kg e 3,89; 0,550kg, 2,29kg e 4,16; 0,288kg, 1,37kg e 9,52 respectivamente para os níveis de 0; 3,53; 7,32; 11,41; 20,00; 30,00 e 40,00% de farelo de algodão na ração.

No Brasil, RODRIGUES (1972) utilizou 24 suínos durante os períodos de crescimento e acabamento. O ensaio consistiu de três tratamentos, onde o farelo de soja foi substituído pelo farelo de algodão em níveis de 0, 50 e 100%. Os resultados para ganho diário de peso, consumo diário de ração e conversão alimentar foram: 0,772kg, 2,711kg, 3,48; 0,798kg, 2,664kg, 3,32 e 0,842kg, 2,807kg e 3,41, respectivamente para os tratamentos com 0, 50 e 100% de farelo de algodão, não havendo nenhuma diferença estatisticamente significativa para as características mencionadas.

Mais recentemente VIANA et alii (1976) realizaram um ensaio com suínos durante 124 dias, com 4 tratamentos: T₁ - ração controle; T₂ - substituição de 12,5% de uma mistura de farelo de soja e farelo de trigo por 12,5% de farelo de algodão; T₃ - substituição de 15% da mistura farelo de soja e farelo de trigo por 15% de farelo de algodão e T₄ - substituição de 17,5% da mistura do farelo de soja e farelo de trigo por 17,5% de farelo de algodão. Ao farelo de algodão adicionou-se 2,5% de sulfato ferroso. Os ganhos de peso e as conversões alimentares foram: 87,08kg e 3,92, 78,83kg e 4,34, 74,92kg e 4,48, 66,33kg

e 4,68 respectivamente, para os tratamentos T_1 , T_2 , T_3 e T_4 , sendo observado a redução para ganho de peso bem como um efeito negativo sobre a conversão alimentar, em função do aumento do teor de farelo de algodão na ração.

3.2. Gossipol - Toxidez e prevenção

Por muitos anos o gossipol contido no farelo de algodão foi responsável pela limitada utilização desta fonte protéica na alimentação de suínos -(WALLACE et alii, 1955), sendo que HOLLEY et alii (1955) mencionaram que rações contendo mais de 0,01% de gossipol livre são tóxicas para suínos.

HALE et alii (1958) citam vários autores, como CURTIS e CARSON (1892), BURTIS (1895), DINWIDDIE (1903) que realizaram trabalhos com suínos utilizando o farelo de algodão como fonte protéica, ocasionando a morte de muitos animais com sintomas de intoxicação por gossipol.

Mais tarde, SMITH (1957) realizou um estudo quase completo a respeito da patologia dos animais intoxicados. Utilizou 18 animais, que morreram ao consumir rações com 0,03% de gossipol livre. O mesmo autor mencionou as principais lesões patológicas e outras alterações devido a intoxicação por ingestão de gossipol: dispnéia, respiração ofegante, congestão e edema pulmonar, congestão do fígado, despigmentação e pele seca e quebradiça.

O gossipol é um pigmento, solúvel em óleo existente no caroço do algodão. Reage com anilina formando o dianillogossipol, insolúvel em solventes orgânicos usuais. É um alcalóide polifenólico de cor amarela cuja fórmula é $C_{30}H_{30}O_8$ (BARBOSA, 1969).

Muitos esforços têm sido empregados com o objetivo de minimizar o efeito tóxico do gossipol, tais como, desenvolvimento de variedades de algodão com baixo teor de gossipol, tratamentos durante o processamento do farelo de algodão,

bem como, a adição de produtos químicos que combinem com o gossipol e diminuam sua concentração no farelo (BUITRAGO et alii, 1977).

Um grande número de pesquisadores tem procurado estudar a prevenção da intoxicação por gossipol utilizando produtos químicos.

WINTHERS (1917) e GALLUP e REDER (1928) in SMITH e CLAWSON (1965) iniciaram estudos utilizando sais de ferro. Posteriormente STEVENSON et alii (1965) trabalhando com seis sais de ferro, observou que o sulfato e o fumarato de ferro foram os mais eficientes, prevenindo totalmente a mortalidade por intoxicação, dos animais que receberam farelo de algodão tratado. Entre os animais submetidos ao tratamento com farelo de algodão sem adição de nenhum tipo de sal de ferro, a mortalidade foi de 50%.

Diversos autores, entre eles CLAWSON et alii (1961), BRAHAM et alii (1962) e BUITRAGO et alii (1970), indicam o sulfato de ferro como um eficiente protetor na prevenção contra o gossipol.

Estudando o nível de adição de sulfato de ferro, BARRENTINE (1966) conseguiu uma eficiente proteção concluindo que, com a adição de 0,25% do sal na ração, os efeitos tóxicos do gossipol foram anulados. Do mesmo modo MONCADA e MANER (1970) adicionaram 0,25% de sulfato de ferro a rações com diferentes porcentagens de farelo de algodão, e concluíram que os efeitos tóxicos do gossipol foram neutralizados.

ESMINGER (1970) recomenda, quando o nível de gossipol livre da ração for maior que 0,01%, a adição de sulfato de ferro, na base de 1:1, isto é 1 ppm de ferro para cada ppm de gossipol livre, até o máximo de 500 ppm de ferro.

3.3. Qualidade da proteína do farelo de algodão

O valor nutritivo do farelo de algodão, em ter-

mos de qualidade de proteína, pode ser considerado como razoavelmente bom, pois apresenta boa composição em aminoácidos essenciais, possuindo níveis de arginina e metionina superiores aos do farelo de soja, segundo PHELPS (1966).

HALE et alii (1958) consideraram o farelo de algodão como uma fonte boa de triptofano, regular de metionina e deficiente de lisina, sendo este último o aminoácido limitante na sua utilização.

PHELPS (1966) afirmou que a qualidade da proteína na do farelo de algodão, depende em grande parte do processo que é utilizado na extração do óleo, sendo usuais 3 métodos, à saber: prensagem, solvente e pré-prensagem solvente.

De acordo com BALIGA e LYMAN (1957), a elevação da temperatura durante o processamento do farelo de algodão, induz a formação de um complexo proteína - gossipol, piorando o valor nutritivo do farelo, sendo que a ligação do gossipol e proteína é feita por um grupo amino. Por outro lado TANKSLEY (1970) bem como POND e MANER (1974) mencionaram que a temperatura excessiva durante o processamento do farelo de algodão, pode dar origem a ligação de carboidratos com o grupo amino epsilon da lisina. Assim sendo, o farelo de algodão submetido a temperatura excessiva terá sua disponibilidade de lisina grandemente diminuída, apesar da diminuição do teor de gossipol livre.

BRESSANI et alii (1968) determinaram a composição química do farelo de algodão proveniente dos três processos de extração do óleo, obtendo os seguintes resultados: proteína bruta; 42,1; 47,6 e 35,8%; extrato etéreo; 6,9; 2,9 e 2,5%; gossipol livre; 0,051 ; 0,056 e 0,125% e lisina: 293, 292 e 350 mg/g de N, respectivamente, para os processos de prensagem, pré-prensagem solvente e solvente. Já BUITRAGO et alii (1977), apresentaram dados de composição de farelo de algodão provenientes de várias regiões e de várias espécies de gênero Gossypium. Os autores forneceram os dados de composição química média de farelo de algodão, combinando as origens e as espé

cies botânicas com os processos de extração do óleo. Os resultados foram os seguintes: proteína bruta ; 41,0, 41,4 e 41,4%; extrato etéreo; 3,72, 0,58 e 1,51%; gossipol livre; 0,04, 0,05 e 0,30% e lisina; 1,59, 1,71 e 1,76% respectivamente para os processos de prensagem, pré-prensagem solvente e solvente. Segundo os mesmos autores, de maneira geral, é possível afirmar que o farelo de algodão proveniente da extração de óleo pelo processo solvente, é de melhor qualidade, mas segundo POND e MANER (1974), o grande inconveniente desse tipo de farelo é seu alto teor de gossipol. Assim sendo é mais recomendável a utilização do processo pré-prensagem solvente, que dá origem a um farelo com baixo teor de gossipol e com proteína de qualidade média para boa. Mencionaram ainda os autores, que o farelo obtido por prensagem, apresenta baixo conteúdo de gossipol, mas sua proteína é de má qualidade.

3.4. Importância da lisina na nutrição dos suínos

Os aminoácidos são unidades estruturais da proteína. Os primeiros estudos referentes a aminoácidos em nutrição animal datam de 1905, quando KAUFFMAN in MAYNARD e LOOSLI (1966), reconheceu que o triptofano e a cistina eram necessários na nutrição protéica do cão como suplementos da gelatina. Estes estudos foram precursores do atual conceito do papel essencial dos aminoácidos em nutrição animal. Grande importância deve ser dada ao balanceamento correto dos aminoácidos em uma ração para suínos.

Segundo POND e MANER (1974), entre os 10 aminoácidos essenciais, dois se destacam devido sua deficiência nas rações usuais para suínos, a lisina e o triptofano.

Os trabalhos realizados por MERTZ et alii (1949) indicaram ser a lisina um aminoácido indispensável no crescimento e desenvolvimento de leitões desmamados, sendo sua importância confirmada por MEADE (1956) que adicionou lisina a uma

ração baseada em milho e farelo de soja para leitões, conseguindo substancial aumento na retenção de nitrogênio.

Diversos autores trabalharam na determinação das exigências de lisina para suínos, entre eles SHELTON et alii (1951), HUTCHINSON et alii (1957), GERMANN et alii (1958), sendo que os últimos observaram que a exigência de leitões lactentes era 0,70% de lisina na ração.

MC WARD et alii (1959) conduziram 3 ensaios com animais com peso inicial de 13,6kg com duração de 28 dias cada um. Os autores constataram que a exigência de lisina variou de acordo com o nível de proteína da ração. Na ração com 12,8% de proteína bruta a exigência de lisina foi de 0,71%, enquanto que para os animais que receberam a ração com 21,7% de proteína bruta, a exigência foi de 0,95%.

BRAUDE (1960) mostrou que a adição de 0,2% de lisina mais 0,1% de metionina a uma ração para suínos, composta de 75% de cevada, 23% de trigo, 1,5% de calcário e 0,5% de sal mais vitaminas A e D, melhorou significativamente o ganho diário de peso de 0,599 para 0,662kg ($P < 0,01$) e a conversão alimentar de 3,35 para 3,10 ($P < 0,01$) durante as fases de crescimento e acabamento.

Igualmente CLAWSON et alii (1961) obtiveram um efeito positivo para ganho de peso, consumo e conversão alimentar, quando adicionaram 0,2% de lisina a uma ração tendo como fonte protéica o farelo de algodão com baixo teor de gossipol, para suínos em crescimento e acabamento.

Do mesmo modo HALE e LYMAN (1961) fizeram adição de 6 níveis de lisina a uma ração baseada em grão de sorgo e farelo de algodão, para suínos em crescimento e acabamento. Os resultados para ganho diário de peso e conversão alimentar foram: 0,599kg e 4,07; 0,644kg e 3,64; 0,684kg e 3,75; 0,708kg e 3,77; 0,717kg e 3,79; 0,730kg e 3,57 respectivamente para os níveis de 0; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5% de adição de lisina. As diferenças foram estatisticamente significativas para ganho de peso ($P < 0,05$) e para conversão alimentar ($P < 0,01$) entre os níveis estudados de adição de lisina.

MAGRUDER et alii (1961) realizaram um estudo suplementando com lisina, rações de baixo ou de alto teor de proteína para suínos em crescimento e acabamento. Em um primeiro ensaio foram utilizadas rações contendo níveis de 14 e 12% ou 11% e 9% de proteína bruta nas fases de crescimento e acabamento respectivamente, com ou sem adição de 0,1% de lisina, totalizando 4 tratamentos. Os resultados obtidos para ganho diário de peso e conversão alimentar foram: 0,689kg e 3,74; 0,698kg e 3,75; 0,580kg e 4,11; 0,499kg e 4,52 respectivamente para os níveis 14 e 12% de proteína bruta com e sem lisina e 11 e 9% de proteína bruta com e sem lisina. Os resultados para ganho de peso diferiram significativamente ($P < 0,05$) para nível de proteína. A lisina teve efeito sobre o ganho de peso somente para o nível de 11 e 9% de proteína bruta. Em um segundo ensaio semelhante ao anterior, os níveis de proteína bruta da ração foram 14 e 12% e 12,5 e 10,5% nas fases de crescimento e acabamento respectivamente. Os seguintes resultados foram observados para ganho diário de peso e conversão alimentar: 0,653kg e 3,20; 0,649kg e 3,49; 0,562kg e 3,65; 0,621kg e 3,22 respectivamente para os níveis de 14 e 12% com e sem lisina e 12,5 e 10,5% com e sem lisina.

DAVIDSON (1962) utilizou 104 animais "three cross" para estudar o efeito da adição de lisina, a uma ração composta de cevada e farelo de soja fornecida a suínos em crescimento e acabamento, tendo obtido os seguintes resultados para ganho diário de peso e conversão alimentar: 0,971kg e 3,19; 0,862kg e 3,32; 1,011kg e 3,14 e 0,998kg e 3,05, respectivamente para os níveis 0; 0,1; 0,2 e 0,3% de adição de lisina.

Por outro lado SEWELL e PRICE (1962) adicionaram 0,05% e 0,1% de lisina a duas rações de 12% de proteína bruta com baixo ou alto nível de energia, constituída de milho e farelo de soja. A adição não resultou em melhores ganhos de peso durante o período de acabamento, tanto para a ração de baixa como para a de alta energia.

BELL e LARSEN (1963) estudando o efeito da adição de lisina ou farinha de peixe às rações tendo o farelo de algodão como fonte protéica, observaram que apesar dos resultados não serem estatisticamente significativas, houve uma melhora para ganho de peso quando foi adicionado lisina ou farinha de peixe. Os ganhos diários de peso foram de 0,744; 0,798; 0,789 kg e 0,789kg respectivamente para ração controle, controle mais 0,1% de lisina, controle mais 1,5% de farelo de peixe e controle mais 1,5% de farelo de peixe mais 0,05% de lisina. A conversão alimentar só melhorou com adição de 1,5% de farinha de peixe ou uma mistura desta com 0,5% de lisina.

No mesmo ano trabalhando com suínos em crescimento e acabamento, NIELSEN et alii (1963) observaram um efeito benéfico da adição de lisina a rações com níveis de proteína sub-ótimos, tanto para ganho de peso como para conversão alimentar. As rações possuíam como fonte energética o milho ou a cevada e como fonte protéica o farelo de soja. Nas rações com teor normal de proteína a adição não teve o mesmo efeito. Pequenas melhoras, apesar de não significativas estatisticamente para ganho de peso e conversão alimentar, foram observadas quando a fonte energética foi o milho.

SOLDEVILA e MEADE (1964) não encontraram aumento significativo na retenção de nitrogênio, quando lisina e metionina foram adicionadas a uma ração constituída de cevada mais farelo de soja para suínos em crescimento.

MEADE et alii (1966a) não encontraram, para ganho de peso e conversão alimentar, efeito da adição 0,15% de lisina a rações com 15 e 12% de proteína bruta, para suínos em crescimento e acabamento, sendo que idênticos resultados foram obtidos pelos mesmos autores (MEADE et alii, 1966b) em outro experimento, quando adicionaram 0; 0,14 e 0,28% de lisina a uma ração possuindo 12% de proteína bruta e 0 e 0,14% de lisina a outra ração com 14% de proteína bruta.

Trabalhando com suínos dos 57 aos 95kg, JURGENS et alii (1967) forneceram rações com 12 ou 16% de proteína bru

ta com ou sem adição de 0,1% de lisina. Os autores não observaram diferenças significativas para ganho de peso e conversão alimentar devido a adição do aminoácido.

Em um estudo do farelo de algodão como fonte proteica para suínos em crescimento e acabamento, HINTZ e HEITMAN (1967) adicionaram 0,2% de lisina e obtiveram os seguintes resultados para ganho diário de peso e conversão alimentar: 0,710 kg e 3,66; 0,780kg e 3,35 respectivamente para a ração sem lisina e a ração com 0,2% de adição de lisina. As diferenças foram estatisticamente significativas ($P < 0,01$), tanto para ganho diário de peso como para conversão alimentar.

LARSEN e BELL (1967) observaram um efeito positivo sobre o ganho de peso e conversão alimentar, devido a adição de 0,05; 0,1 e 0,2% de lisina a uma ração baseada em farelo de algodão e milho, somente na fase de crescimento.

NOLAND (1968) conseguiu, com a adição de 0,4% e 0,8% de lisina ao farelo de algodão, resultados para ganho de peso e conversão alimentar semelhantes aos obtidos quando foi utilizado o farelo de soja, como fonte proteica em rações para leitões com 3 semanas de idade, alimentados durante 4 semanas. Quando o farelo de algodão constituiu fonte exclusiva de proteína, o resultado para ganho de peso foi estatisticamente inferior ($P < 0,05$) aos dos tratamentos tendo o farelo de algodão mais 0,4 ou 0,8% de lisina.

BLAIR et alii (1969) submeteram 512 animais dos 22,7 até 90,7kg a 64 tratamentos, em um experimento com um delineamento fatorial com quatro níveis de lisina (0,59, 0,70, 0,74 e 1,04%), 4 níveis de proteína bruta (12, 14, 16 e 18%) e 4 diferentes níveis de ingestão. Os diferentes níveis de lisina não tiveram efeito sobre o ganho de peso, mas para conversão alimentar houve melhora significativa ($P < 0,001$) no nível de 18% de proteína bruta, durante o período dos 22,7 até 54,3kg.

MONCADA e MANER (1970) adicionaram 0,1% de lisina a rações com diferentes níveis de farelo de algodão, fornecidos a suínos em crescimento e acabamento, e observaram que

houve um aumento no ganho de peso, devido a adição de lisina às rações com 11,4; 15,0 e 20% de farelo de algodão respectivamente (0,794 x 0,805kg, 0,757 x 0,814kg e 0,642 x 0,776kg). Entretanto esta melhora no ganho de peso observada pelos autores não foi encontrada por STOCKLAND et alii (1971), quando adicionaram 0,2% de lisina a uma ração basal de 16% de proteína bruta, constituída de milho mais farinha de carne e ossos, fornecida para suínos em crescimento.

WAHLSTROM et alii (1971) realizaram 3 ensaios estudando adição de lisina na ração e fornecida na água de beber. No ensaio 1, os autores forneceram rações de 16 ou 12% de proteína bruta sem ou com adição de 1.057mg de lisina por litro de água de beber, apresentando os seguintes resultados para ganho diário de peso, consumo e conversão alimentar: 0,85kg, 2,70kg e 3,17; 0,83kg, 2,62kg e 3,17; 0,72kg, 2,49kg e 3,44; 0,77kg, 2,41kg e 3,12 respectivamente para o tratamento com 16% de proteína bruta sem e com adição de lisina e o de 12% sem e com adição de lisina. Dos resultados apresentados, somente a conversão alimentar no tratamento de 12% de proteína com adição de lisina, foi superior aos demais significativamente ($P < 0,05$). O ensaio 2 comparou 5 tratamentos: ração controle, ração controle mais adição de 0,1 ou 0,3% de lisina e ração controle mais 0,1 ou 0,3% de lisina fornecida na água de beber. Os resultados obtidos após 99 dias de ensaio com os animais com 7,3kg de peso inicial não mostraram diferenças significativas. No 3º ensaio a adição de 0,3% de lisina na ração ou na água de beber teve um efeito positivo significativo ($P < 0,05$) sobre o ganho de peso e conversão alimentar.

WAHLSTROM e LIBAL (1974) conseguiram com a adição de 0,1% de lisina a uma ração com 14% de proteína bruta para o período de crescimento e 11% no período de acabamento, resultados semelhantes aos obtidos em rações com 17 e 14% de proteína bruta sem adição de lisina, respectivamente para o período de crescimento e acabamento, sendo todas rações constituídas de milho e farelo de soja.

Recentemente, KNABE et alii (1975) trabalhando

com suínos durante a fase de crescimento submeteram os animais a três tratamentos, representados por rações com níveis de 0,60; 0,70 e 0,80% de lisina. Obtiveram resposta quadrática para consumo ($P < 0,10$) e ganho de peso ($P < 0,05$). Os resultados para ganho diário de peso, consumo diário de ração e conversão alimentar foram: 0,740kg, 2,18kg e 2,94; 0,831kg, 2,35kg e 2,35; 0,831kg, 2,29kg e 2,77; respectivamente, para os três níveis de lisina na ração.

DAVEY e FROBISH (1975) conseguiram melhorar o ganho de peso e conversão alimentar, quando adicionaram lisina a uma ração para suínos em crescimento e acabamento baseada em milho, farelo de soja e feno de alfafa, contendo 12% de proteína bruta.

Trabalhando com 126 suínos durante a fase de crescimento, FETUGA *et alii* (1975) conduziram um ensaio com suínos dos 8 aos 50kg de peso vivo, sendo utilizado um delineamento fatorial com quatro níveis de lisina: 0; 0,05; 0,10 e 0,15% e quatro níveis protéicos: 16, 18, 20 e 22%. A adição de 0,15% de lisina as rações com 16, 18 e 20% de proteína bruta para os animais entre 8 e 34kg de peso vivo, aumentou significativamente ($P < 0,05$) os ganhos de peso, quando comparado com as rações correspondentes sem adição de lisina, sendo o melhor resultado obtido com o nível de 20% de proteína bruta. Entre 8 e 50kg, o melhor resultado para o ganho de peso foi o nível de 20% de proteína bruta com 0,15% de lisina e para conversão alimentar o melhor resultado foi obtido com ração contendo 20% de proteína bruta e 0,1% de lisina.

IVAN e FARRELL (1975) estudaram o efeito da suplementação da lisina a uma ração composta por trigo, comparada com duas outras rações, sendo a primeira constituída de trigo suplementado por farinha de carne e farinha de peixe e a outra uma ração comercial. A ração de trigo com suplementação de lisina mostrou para ganho de peso e conversão alimentar resultados semelhantes ao da ração comercial, mas inferiores à ração de trigo suplementada com farelo de carne e farelo de peixe.

Mais recentemente, SHARDA et alii (1976) conduziram ensaios com suínos em crescimento e acabamento com a finalidade de avaliar a adição de vários aminoácidos, entre eles lisina, a uma dieta constituída de milho e farelo de soja. Durante a fase de crescimento, 2 ensaios foram conduzidos havendo em ambos, uma dieta controle positiva com 16% de proteína bruta, uma dieta controle negativa no 1º ensaio com 14% de proteína bruta e no 2º ensaio com 12%, todas com 0,78% de lisina. No 1º ensaio a dieta de 14% de proteína resultou ganho de peso, consumo e conversão alimentar similares ao da dieta com 16% de proteína, o que não ocorreu no 2º ensaio, tendo o ganho de peso piorado quando os animais receberam a ração de 12% de proteína. No período de acabamento uma ração com 10% de proteína com 0,60% de lisina apresentou resultados para o ganho de peso, consumo e conversão alimentar inferiores ($P < 0,05$) a testemunha com 13% de proteína e 0,57% de lisina, sendo que em um 2º ensaio não houve diferença entre os resultados obtidos entre idênticas rações.

3.5. Efeito da adição de lisina na qualidade das carcaças

As variações das características das carcaças, são reflexos do manejo, da nutrição e das raças dos animais utilizados.

Segundo HAYS (1968) a qualidade da carcaça depende 5% da genética, 10% da nutrição e 85% do manejo do sistema. No tocante a nutrição WALLACE (1968) menciona que um balanceamento incorreto em aminoácidos pode piorar as características da carcaça.

SEWELL e PRICE (1962) não observaram diferenças significativas, estatisticamente, para qualquer uma das seguintes características da carcaça: espessura do toicinho, peso do lombo, comprimento da carcaça, área do olho de lombo e percentagem dos cortes cárneos, devidas a adição de lisina. Resultados

semelhantes foram obtidos por NIELSEN (1963), com a adição de lisina a rações com teor de proteína bruta dentro da exigência normal não obteve efeito positivo, mas quando o teor de proteína bruta foi sub-ótimo, a adição de lisina teve um efeito benéfico na qualidade de carcaça.

REIMER et alii (1964) não encontraram efeito positivo da adição de lisina e metionina, a rações de crescimento e acabamento com cevada como fonte energética, sobre a espessura do toicinho, área do olho de lombo, percentagem de pernil e lombo. Igualmente MEADE et alii (1966a) não encontraram nenhum efeito da suplementação de 0,15% de lisina à ração milho-farelo de soja, sobre o rendimento da carcaça, espessura do toicinho, área do olho de lombo, percentagem dos cortes magros, percentagem de pernil e lombo.

Os mesmos autores MEADE et alii (1966b) em outro experimento, determinaram a espessura do toicinho, a área do olho de lombo e a percentagem do pernil em carcaças provenientes de animais alimentados com uma ração baseada em milho e farelo de soja, com 3 níveis de suplementação com lisina, não encontrando diferenças significativas entre os tratamentos. Do mesmo modo HINTZ e HEITMAN (1967), constataram que a adição de lisina não afetou a espessura do toicinho e a percentagem dos cortes carnes.

No mesmo ano JURGENS et alii (1967), trabalhando com 120 animais adicionaram 0,1% de lisina a duas rações baseadas em grãos de sorgo e farelo de soja, com níveis de 16 e 12% de proteína bruta. Os resultados mostraram que a adição de lisina diminuiu o rendimento de carcaça (68,4 x 69,4%) significativamente ($P < 0,05$), sendo este resultado a média dos tratamentos com 16 e 12% de proteína bruta com e sem adição de lisina. As percentagens de lombo e pernil foram significativamente aumentadas ($P < 0,05$) pela adição de lisina na dieta. A área de olho de lombo na ração com 12% de proteína bruta com adição de lisina, foi maior que no tratamento sem lisina, embora não significativamente.

BELL e VOLDENG (1968) forneceram rações em três níveis de lisina (0,58; 0,68 e 0,78%) para suínos em crescimento e acabamento, e não encontraram diferenças significativas entre as características de carcaça estudadas.

Resultados semelhantes foram obtidos por BLAIR et alii (1969), os quais também constataram que não houve efeito da adição de lisina no aumento dos percentuais dos cortes cárneos de suínos abatidos com diferentes pesos, ou seja, com 45,68 e 91kg de peso vivo.

RODRIGUES et alii (1969) trabalhando com adição de lisina concluíram que houve melhora da qualidade de carcaça, representada principalmente pela área do olho de lombo que de $22,35\text{cm}^2$, na ração testemunha, passou para $26,50\text{cm}^2$ na ração com adição de lisina.

BROWN et alii (1973) conduziram um ensaio com 6 tratamentos que se diferenciam pelo nível de lisina da ração ou seja: 0,35; 0,45; 0,55; 0,65; 0,75 e 0,85%, sendo a ração basal constituída de milho de farelo de gergelim. Obtiveram, respectivamente, os seguintes resultados: 1) percentual de cortes cárneos na carcaça fria - 52,8; 54,4; 55,5; 55,7; 55,6 e 55,3%; 2) área do olho de lombo - 24,30; 25,90; 28,30; 29,00; 28,30 e $26,40\text{cm}^2$; 3) espessura do toicinho - 3,41; 3,42; 3,34; 3,35; 3,37 e 3,20cm; 4) comprimento da carcaça - 78,4; 78,5; 78,8; 78,2; 78,1 e 78,6 cm. 5) rendimento de carcaça: 72,9; 73,8; 73,5; 73,8; 73,6 e 71,7%. Não houve diferença estatisticamente significativa para nenhum dos parâmetros.

Adicionando 0,1% de lisina a uma ração basal ou a água de beber, fornecida a suínos de crescimento e acabamento, SEERLEY et alii (1973) observaram que a lisina adicionada, tanto na ração como na água, teve um efeito positivo mas não significativo para área do olho de lombo, aumentando de $26,70\text{cm}^2$ no tratamento testemunha para $29,40\text{cm}^2$ no tratamento com lisina na ração e $29,10\text{cm}^2$ no tratamento lisina na água de beber. O comprimento da carcaça, percentagem do pernil e percentagem do lombo não foram afetados pela adição de lisina em nenhuma das duas formas.

WAHLSTRON e LIBAL (1974) adicionaram 0,1 e 0,2% de lisina a uma ração baseada em milho e farelo de soja fornecida a suínos em crescimento e acabamento, e não encontraram diferenças significativas para comprimento de carcaça, espessura do toicinho e área do olho de lombo.

Recentemente CRESWELL et alii (1975) trabalharam com 84 animais dos 25 aos 95kg, aos quais forneceram rações com alto (17% na fase de crescimento e 15% na fase de acabamento) e baixo teor de proteína (13% na fase de crescimento e 11% na fase de acabamento). Os animais que receberam rações com baixo teor de proteína bruta, sofreram um efeito negativo na qualidade da carcaça, efeito este que foi evitado com a adição de 0,15% de lisina às aquelas rações.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Ensaio I

4.1.1. Local, material experimental e duração do ensaio

O presente trabalho foi realizado em instalações do Instituto de Zootecnia em Nova Odessa. O local está situado a 550mts. de altitude a S-22°42' de latitude e 47°18' - W. Gr. de longitude. A temperatura média anual é de 22,3°C e a precipitação anual de 1.300mm. Na TABELA A₁ podemos observar os dados das condições climáticas durante o transcorrer do presente ensaio.

Foram utilizados 30 animais machos castrados provenientes de cruzamento triplo entre as raças Landrace, Wessex e Duroc, com a idade aproximada de 75 dias no início do período experimental. A média de peso vivo dos animais no início do ensaio foi de 23,57kg, e no final de 91,14kg. Antes do início do ensaio os animais foram submetidos a um período pré-experimental de 10 dias, durante o qual os mesmos receberam vacina contra peste suína, e uma dose de vermífugo injetável.

Após o término do período pré-experimental os animais foram pesados e tatuados na orelha, e após formados os blocos, foram distribuídos em baias individuais. A seguir foram

sorteados os tratamentos dentro de cada bloco.

O período experimental foi de 91 dias, sendo que a pesagem inicial foi no dia 16 de setembro de 1975 e a pesagem final a 16 de dezembro do mesmo ano. Os animais destinados a análise da carcaça foram abatidos no dia seguinte ao final do ensaio, após jejum de 48 horas de ração e 12 horas de água.

4.1.2. Manejo da alimentação, pesagens e amostragens

Os animais receberam ração à vontade, a qual era fornecida 3 vezes ao dia em comedouros simples nos quais sempre existia alguma quantidade de ração. Foram tomados todos os cuidados possíveis para evitar perda de alimento dos comedouros. A água foi fornecida à vontade.

As pesagens foram efetuadas a cada 14 dias, sendo que o último período experimental foi de 7 dias, devido a média de peso vivo dos animais em um dos tratamentos ter atingido o peso pré-determinado de encerramento do período experimental, ou seja de 90 a 95kg. A troca das rações de 16% de proteína para 13% foi realizada quando os animais de um dos tratamentos atingiram 55-60kg.

Foram realizadas amostragens dos ingredientes de rações como milho, farelo de soja, farelo de algodão, sendo após enviados para o laboratório e feita as seguintes determinações: proteína bruta, fibra bruta, extrato etéreo e matéria mineral. Foram retiradas várias amostras do farelo de algodão a após ser feita uma amostra composta da mesma, foi analisada para gossipol livre, segundo método de AOCS (1974).

Os resultados das análises dos ingredientes, podem ser vistos na TABELA 1.

4.1.3. Rações experimentais

O presente trabalho teve 5 rações para o período-

TABELA 1 - Análise Bromatológica e Energia Metabolizável dos
Ingredientes - Ensaio I

	Tratamentos			
	Milho*	F. Soja*	F. Algodão*	Fosfato Bicálcico**
Proteína Bruta %	8,82	45,10	40,94	-
Fibra Bruta %	2,82	5,87	13,83	-
Extrato Etéreo %	5,30	2,12	1,59	-
Matéria Mineral %	1,63	7,03	7,83	-
Cálcio % **	0,02	0,32	0,16	22,20
Fósforo Disponível % **	0,10	0,22	1,20	17,90
EN. Metabolizável** (kcal/kg)	3.394	2.851	2.692	-
Gossipol Livre***	-	-	0,07	-

* Análise realizada pelo Laboratório de Bromatologia do Instituto de Zootecnia.

** NRC (1973).

*** Análise realizada pelo ITAL.

TABELA 2 - Composição das Rações Experimentais - Período de Crescimento -
Ensaio I

Ingredientes %	Tratamentos				
	1	2	3	4	5
Milho*	76,7	76,1	75,5	74,8	74,1
Farelo de Soja*	20,6	15,9	10,9	5,6	-
Farelo de Algodão*	-	5,3	10,9	16,9	23,2
Fosfato Bicálcico	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Sal Iodatado	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Premix**	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

VALORES CALCULADOS

	Tratamentos				
	1	2	3	4	5
Proteína Bruta %	16,04	16,03	16,01	16,04	16,01
Fibra Bruta %	3,4	3,8	4,3	4,8	5,3
En.Metab.Kcal/kg	3.190	3.160	3.128	3.098	3.058
Lisina %	0,735	0,688	0,637	0,584	0,528
Metionina %	0,193	0,198	0,204	0,211	0,217
Cistina %	0,207	0,220	0,234	0,248	0,263
Triptofano %	0,193	0,198	0,204	0,211	0,217
Cálcio %	0,525	0,518	0,511	0,504	0,496
Fósforo Disp. %	0,480	0,490	0,501	0,513	0,525

* Ver a composição na TABELA 1

** Ver a composição na TABELA 5

do de crescimento e 5 rações para o acabamento, constituindo os seguintes tratamentos, de acordo com a fonte de proteína: T₁ - 100% de farelo de soja; T₂ - 75% de farelo de soja e 25% de farelo de algodão; T₃ - 50% de farelo de soja e 50% de farelo de algodão; T₄ - 25% de farelo de soja e 75% de farelo de algodão; T₅ - 100% de farelo de algodão.

Os animais receberam rações que possuíam 16% de proteína bruta na fase de crescimento do peso inicial até 55-60kg de peso vivo e 13% de proteína bruta na fase de acabamento dos 55-60kg até o peso vivo de abate. As composições das rações são apresentadas nas TABELAS 2 e 3 para os períodos de crescimento e acabamento respectivamente.

O sulfato de ferro (FeSO₄ 7H₂O), foi adicionado na base de 1 ppm de ferro para cada ppm de gossipol livre como mostra a TABELA A₃. A composição do premix mineral vitamínico utilizado pode ser visto na TABELA 5. Na TABELA 4 é observada a composição em aminoácidos do farelo de algodão, farelo de soja e milho grão.

4.1.4. Delineamento experimental

Delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com 5 tratamentos e seis repetições (6 blocos). A análise estatística foi auxiliada pelo uso de sistema de regressões polinomiais segundo PIMENTEL (1970). O critério para formação dos blocos foi o peso inicial dos leitões. As diferenças entre médias dos tratamentos foram submetidos ao teste de DUNCAN segundo PIMENTEL (1970).

4.1.5. Instalações

Os animais foram colocados em baias individuais medindo 2,58m x 1,50m com piso de concreto, possuindo o comedouro 1,40m de comprimento, 0,2m de altura e 0,3m de largura.

TABELA 3 - Composição das Rações Experimentais - Período de Acabamento -
Ensaio I

INGREDIENTES %	Tratamentos				
	1	2	3	4	5
Milho*	85,1	84,7	84,15	83,75	83,45
Farelo de Soja*	12,25	9,49	6,5	3,37	-
Farelo de Algodão*	-	3,16	6,5	10,13	13,9
Fósforo Bicálcico	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Sal	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Premix**	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

VALORES CALCULADOS

	Tratamentos				
	1	2	3	4	5
Proteína Bruta %	13,01	13,02	13,00	13,03	13,03
Fibra Bruta %	3,11	3,37	3,64	3,94	4,25
En.Metab.Kcal/Kg	3.238	3.230	3.216	3.211	3.206
Lisina %	0,508	0,481	0,450	0,421	0,387
Metionina %	0,150	0,154	0,157	0,161	0,165
Cistina %	0,159	0,167	0,174	0,184	0,190
Triptofano %	0,150	0,154	0,157	0,161	0,165
Cálcio %	0,500	0,496	0,492	0,488	0,483
Fósforo Disp. %	0,470	0,476	0,482	0,488	0,497

* Ver a composição na TABELA 1

** Ver a composição na TABELA 5

TABELA 4 - Composição em Aminoácidos do Farelo de Algodão, Farelo de Soja e Milho grão

AMINOÁCIDO %	FA*	FS*	M*	FA**	FS**	M**	FA***	FS***
Arginina	3,11	2,61	0,36	4,25	3,20	0,45	4,20	3,10
Histidina	1,09	1,03	0,22	1,10	1,10	0,18	1,09	1,00
Lisina	1,13	2,43	0,23	1,70	2,90	0,18	1,45	2,65
Tirosina	1,43	1,85	0,55	0,70	1,40	-	0,77	1,28
Triptofano	0,55	0,63	0,05	0,65	0,60	0,09	0,48	0,60
Fenilalanina	2,77	1,85	0,41	2,35	2,20	0,45	1,92	2,15
Cistina	0,84	0,59	0,10	0,85	0,67	0,09	0,66	0,72
Metionina	0,67	0,81	-	0,65	0,60	0,09	0,52	0,60
Treonina	1,26	1,80	0,32	1,45	1,70	0,36	1,19	1,67
Leucina	5,88	3,60	1,94	2,50	3,40	0,99	2,25	3,45
Isoleucina	1,47	1,80	0,32	1,60	2,50	0,45	1,24	2,00
Valina	2,94	1,58	0,41	2,05	2,40	0,36	-	-
Glicina	2,22	0,45	-	-	-	0,36	1,62	1,91

FA = Farelo de Algodão

FS = Farelo de Soja

M = Milho Grão

*= CRAMPTON & HARRIS (1969)

**= NRC - 1973

***= Rações Anhanguera

4.1.6. Classificação das carcaças

A classificação das carcaças foi feita segundo as normas da ABCS (1973).

As mensurações na carcaça foram efetuadas no dia seguinte ao abate, após as mesmas permanecerem 24 horas na câmara fria. O comprimento da carcaça foi tomado do bordo cranial da sínfise pubiana ao bordo crânio-ventral do atlas. A medida da espessura do toicinho foi a média aritmética da medida em três locais: 1) Espessura do toicinho na 1ª costela; 2) Espessura do toicinho na última costela; 3) Espessura do toicinho entre a penúltima e última vértebra lombar.

A medida da área do olho de lombo foi feita na secção corte efetuada na altura da medida da espessura do toicinho na última costela.

Para separação do pernil efetuou-se um corte perpendicular à linha dorsal na altura da articulação entre a última e a penúltima vértebras lombares. Após o pernil foi pesado completo, com cauda, pés sem unhas e sem nenhum retoque na carne ou na gordura. O peso do pernil para análise foi representado em porcentagem do peso da carcaça fria.

4.2. Ensaio II

4.2.1. Local, material experimental e duração do ensaio

O Ensaio II foi realizado no mesmo local do Ensaio I. A TABELA A₂ apresenta os dados climáticos coletados durante o transcorrer do ensaio.

Foram utilizados 28 animais machos castrados provenientes de cruzamento triplo entre as raças Landrace, Wessex e Duroc, com a idade aproximadamente de 55 dias no início do período experimental, sendo o peso médio inicial dos animais de

TABELA 5 - Composição do Premix - Ensaio I e II

VITAMINAS E MINERAIS	QUANTIDADE POR KG
A	4.000.000 U.I.
D ₂	200.000 U.I.
B ₂	2.000 mg
B ₁₂	15,0 mg
Ácido Pantotenico	10,0 g
Niacina	10,0 g
Zinco	21,3 g
Manganês	12,0 g
Ferro	29,7 g
Iodo	2,9 g
Cobre	10,0 g

18,75kg e o peso médio final de 87,16kg. O manejo dos animais foi semelhante ao do Ensaio I. A duração do ensaio foi de 91 dias, abrangendo o período de 27 de janeiro a 28 de abril de 1977.

4.2.2. Manejo da alimentação, pesagens e amostragens

Tanto o arraçamento, como as pesagens, foram realizadas de maneira idêntica ao Ensaio I. Na TABELA 6 são mostrados os resultados das análises dos ingredientes das rações experimentais.

O período experimental para medida de desempenho, terminou quando os animais em um dos tratamentos atingiram média de 95kg de peso vivo. Para estudo da qualidade de carcaça, conforme a média de peso dos animais em cada um dos tratamentos atingisse 95kg de peso vivo, os mesmos foram levados ao abate e a avaliação da carcaça foi feita de acordo com as normas da ABCS (1973).

4.2.3. Rações experimentais

O presente ensaio estudou 7 tratamentos, nos quais a fonte protéica variou da seguinte forma: T₁ - Farelo de soja (100%), T₂ - Farelo de algodão (100%), T₃ - Farelo de algodão (100%) + 0,2% de lisina, T₄ - Farelo de algodão (100%) + 0,4% de lisina, T₅ - Farelo de soja (25%) + Farelo de algodão (75%), T₆ - Farelo de soja (25%) + Farelo de algodão (75%) + 0,2% de lisina, T₇ - Farelo de soja (25%) + Farelo de algodão (75%) + 0,4% de lisina.

A composição das rações pode ser vista na TABELA 7 e 8 para os períodos de crescimento e acabamento respectivamente.

As rações possuíam 16% de proteína bruta na fase de crescimento do peso inicial até 55-60kg de peso vivo, e 13%

TABELA 6 - Análise Bromatológica e Energia Metabolizável dos Ingredientes -
Ensaio II

	INGREDIENTES			
	Milho	F. Soja	F. Algodão	F. Bicálcico
Proteína Bruta %*	8,75	46,37	41,31	-
Fibra Bruta %	2,03	5,33	13,96	-
Extrato Etéreo %*	3,57	1,93	1,57	-
Matéria Mineral %*	1,34	6,73	7,04	-
Cálcio %**	0,02	0,32	0,16	22,20
Fósforo Disponível %**	0,10	0,22	1,20	17,90
En.Metab. (Kcal/Kg)**	3.394	2.851	2.692	-
Gossipol Livre %***	-	-	0,07	-

* Análise realizada pelo Laboratório de Bromatologia do Instituto de Zootecnia.

** NRC (1973)

*** Análise realizada pelo ITAL

TABELA 7 - Composição das Rações Experimentais - Período de Crescimento - Ensaio II

INGREDIENTES %	TRATAMENTOS						
	1	2	3	4	5	6	7
Milho***	77,30	74,30	74,30	74,30	75,10	75,10	75,10
Farelo de Soja***	20,00	-	-	-	5,55	5,55	5,55
Farelo de Algodão***	-	23,00	23,00	23,00	16,65	16,65	16,65
Fosfato Bicalcico ***	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Sal	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Premix**	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Monocloridrato l-lisina*	-	-	0,20	0,40	-	0,20	0,40
L-lisina	-	-	0,168	0,336	-	0,168	0,336
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
VALORES CALCULADOS							
Proteína Bruta %	16,04	16,02	16,02	16,02	16,02	16,02	16,02
Fibra Bruta %	2,64	4,72	4,72	4,72	4,14	4,14	4,14
En. Metab. Kcal/Kg %	3.194	3.141	3.141	3.141	3.155	3.155	3.155
Lisina % na Ração (s/adicação)	0,719	0,525	0,525	0,525	0,579	0,579	0,579
Lisina Total da Ração %	0,719	0,525	0,693	0,861	0,579	0,747	0,915
Metionina %	0,190	0,216	0,216	0,216	0,209	0,209	0,209
Cistina %	0,204	0,262	0,262	0,262	0,246	0,246	0,246
Triptofano %	0,190	0,216	0,216	0,216	0,209	0,209	0,209
Cálcio %	0,523	0,496	0,496	0,496	0,503	0,503	0,503
Fósforo Disponível %	0,479	0,524	0,524	0,524	0,512	0,512	0,512

* 97% de pureza e a l-lisina representa 86,74% do sal.

** Ver a Composição na TABELA 5

*** Ver a Composição na TABELA 6

TABELA 8 - Composição das Rações Experimentais - Período de Acabamento - Ensaio II

INGREDIENTES %	TRATAMENTOS						
	1	2	3	4	5	6	7
Milho ***	85,35	83,55	83,55	83,55	83,55	83,55	83,55
Farelo de Soja***	12,00	-	-	-	3,35	3,35	3,35
Farelo de Algodão***	-	13,80	13,80	13,80	10,05	10,05	10,05
Fosfato Bicaálcico ***	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Sal	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Premix**	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Monohidrocloreto de l-lisina*	-	-	0,2	0,4	-	0,2	0,4
L-lisina	-	-	0,168	0,336	-	0,168	0,336
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
VALORES CALCULADOS							
Proteína Bruta %	13,03	13,03	13,03	13,03	13,03	13,03	13,03
Fibra Bruta %	2,37	3,62	3,62	3,62	3,28	3,28	3,28
En. Metab. Kcal/Kg %	3.239	3.207	3.207	3.207	3.212	3.212	3.212
Lisina da Ração (s/adicação) %	0,502	0,385	0,385	0,385	0,419	0,419	0,419
Lisina Total da Ração %	0,502	0,385	0,553	0,721	0,419	0,587	0,755
Metionina %	0,149	0,165	0,165	0,165	0,161	0,161	0,161
Cistina %	0,157	0,192	0,192	0,192	0,183	0,183	0,183
Triptofano %	0,149	0,165	0,165	0,165	0,161	0,161	0,161
Cálcio %	0,499	0,483	0,483	0,483	0,488	0,488	0,488
Fósforo Disponível %	0,470	0,497	0,497	0,497	0,489	0,489	0,489

* 97% de pureza e a l-lisina representa 86,74% do sal.

**Ver a Composição na TABELA 5

*** Ver a Composição na TABELA 6

de proteína bruta na fase de acabamento dos 55-60kg até o peso de abate, sendo a troca de ração efetuada quando os animais de um dos tratamentos atingiram 55-60kg de peso. Foi adicionado sulfato de ferro de maneira semelhante ao Ensaio I ou seja 1 ppm de ferro para cada ppm de gossipol livre, como pode ser observado na TABELA A₄.

A lisina foi adicionada na forma de monoclóridato de L-lisina com 97% de pureza contendo 86,74% de L-lisina. A composição do premix mineral vitamínico utilizado pode ser visto na TABELA 5.

4.2.4. Delineamento experimental

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com 7 tratamentos e 4 repetições (blocos), desdobrando-se a soma dos quadrados dos tratamentos segundo o seguinte esquema:

CAUSA DE VARIAÇÃO	GL
T-1 x (T-2, T-3, T-4, T-5, T-6, T-7)	1
(T-2, T-3 e T-4) x (T-5, T-6 e T-7)	1
(T-2, T-3 e T-4) - Regressão linear	1
(T-2, T-3 e T-4) - Regressão quadrática	1
(T-5, T-6 e T-7) - Regressão linear	1
(T-5, T-6 e T-7) - Regressão quadrática	1

T = tratamento. As médias dos 7 tratamentos foram comparadas pelo teste de Duncan, segundo PIMENTEL (1970).

4.2.5. Instalações

Foram usadas as mesmas instalações do Ensaio I.

4.2.6. Classificação das carcaças

Foi feita segundo as normas da ABCS (1973) já mencionadas.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Ensaio I

5.1.1. Ganho de peso

Os resultados para os ganhos de peso dos animais e suas análises estatísticas durante o período total, período de crescimento e período de acabamento podem ser vistos nas TABELAS 9, 10; 11, 12; 13, 14; respectivamente. Os pesos individuais e os ganhos de peso dos animais durante o período experimental são apresentados nas TABELAS A₅ e A₆.

A análise de variância comum não mostrou diferenças significativas entre os tratamentos, mas quando foi realizada a decomposição das somas de quadrados dos tratamentos nos componentes das regressões foi observado um efeito linear significativo, tanto para o período total ($P < 0,05$) como para o período de crescimento ($P < 0,01$), devido ao aumento da porcentagem do farelo de algodão na ração.

As FIGURAS 1 e 2 mostram as curvas dos valores observados e calculados e as respectivas equações de regressão que foram: $Y = 72,05 - 0,0893X$ e $Y = 34,6 - 0,066X$ para o período total e o período de crescimento, respectivamente, onde Y representa o ganho de peso médio em kg durante o período e X

TABELA 9 - Ganho de Peso (kg) Período Total (91 dias) - Ensaio I

BLOCOS	TRATAMENTOS					TOTAL
	1	2	3	4	5	
1	76,5	76,0	79,0	82,0	58,5	368,0
2	67,5	72,0	78,0	65,0	59,5	342,0
3	62,0	73,5	58,5	49,5	52,0	295,5
4	68,5	62,0	65,5	74,0	65,0	335,0
5	85,5	68,5	73,0	56,0	66,0	349,0
6	67,5	65,5	72,5	59,0	73,5	338,0
Total	427,5	413,5	426,5	385,5	374,5	2027,5
Média	71,25	68,92	71,08	64,25	62,42	

TABELA 10 - Análise de Variância - Ganho de Peso - Período Total - Ensaio I

Causa de Variação	GL	SQ	QM	F
Regressão Linear	1	299,667	299,667	5,05*
Regressão Quadrática	1	27,429	27,429	0,46
Regressão Cúbica	1	0,150	0,150	0,003
Regressão 4º Grau	1	64,821	64,821	1,09
Tratamentos	4	391,667	97,017	1,65
Blocos	5	570,442	114,088	1,92
Resíduos	20	1185,433	59,272	
TOTAL	29	2147,542		

Coefficiente de variação = 11,39%

* (P<0,05)

TABELA 11 - Ganho de Peso (kg) Período de Crescimento (42 dias) - Ensaio I

BLOCOS	TRATAMENTOS					TOTAL
	1	2	3	4	5	
1	34,0	32,0	40,0	37,0	26,5	169,5
2	32,0	34,5	35,0	28,0	22,0	151,5
3	32,5	33,5	26,5	25,5	26,0	144,0
4	34,0	32,0	29,5	32,5	29,0	157,0
5	40,5	31,5	31,5	23,5	29,5	156,5
6	32,5	31,5	34,5	29,5	32,5	160,5
Total	205,5	195,0	197,0	176,0	165,5	939,0
Média*	34,2 ^a	32,5 ^{ab}	32,8 ^{ab}	29,3 ^{bc}	27,6 ^c	

* Letras diferentes diferem estatisticamente ao nível de 5% pelo teste de Duncan.

TABELA 12 - Análise de Variância - Ganho de Peso - Período de Crescimento Ensaio I

Causa de Variação	GL	SQ	QM	F
Regressão Linear	1	163,35	163,35	11,65**
Regressão Quadrática	1	6,30	6,30	0,45
Regressão Cúbica	1	0,06	0,06	0,004
Regressão 4º Grau	1	11,34	11,34	0,81
Tratamentos	4	181,05	45,26	3,23*
Blocos	5	73,30	14,66	1,04
Resíduos	20	280,45	14,02	
TOTAL	29	534,80		

Coefficiente de variação - 11,96%

** (P<0,01)

* (P<0,05)

TABELA 13 - Ganho de Peso (kg) Período de acabamento(49 dias) - Ensaio I

BLOCOS	TRATAMENTOS					TOTAL
	1	2	3	4	5	
1	42,5	40,0	39,0	45,0	32,0	198,5
2	35,5	37,5	43,0	37,0	37,5	190,5
3	29,5	40,0	32,0	24,0	26,0	151,5
4	34,5	30,0	36,0	41,5	36,0	178,0
5	45,0	37,0	41,5	32,5	36,5	192,5
6	34,5	34,0	38,0	29,5	41,0	177,0
Total	221,5	218,5	229,5	209,5	209,0	1088,0
Média	36,9	36,4	38,2	34,9	34,8	

TABELA 14 - Análise de Variância - Ganho de Peso - Período de Acabamento - Ensaio I

Causa de Variação	GL	SQ	QM	F
Regressão Linear	1	19,27	19,27	0,82
Regressão Quadrática	1	8,05	8,05	0,34
Regressão Cúbica	1	0,50	0,50	0,02
Regressão 4º Grau	1	21,72	21,72	0,92
Tratamentos	4	49,54	12,38	0,52
Blocos	5	284,67	56,93	2,41
Resíduos	20	471,66	23,58	
TOTAL	29	805,87		

Coeficiente de variação - 13,39%

a percentagem do farelo de algodão como fonte protéica. No período de acabamento, apesar de não haver sido constatado nenhum efeito significativo para análise de regressão, foi observada uma tendência de redução de ganhos de peso, principalmente nos tratamentos 4 e 5. Entretanto, o tratamento 3 chegou a superar em 3,4% o tratamento 1.

Os resultados indicaram que houve um efeito negativo do farelo de algodão sobre o ganho de peso, principalmente no período de crescimento, parecendo ser em função da diminuição do teor de lisina nas rações, conforme se aumenta a percentagem do farelo de algodão nas mesmas. Apesar de não significativo, este efeito foi maior nos tratamentos 4 e 5 no período de crescimento, sendo de menor intensidade no período de acabamento, possivelmente em razão dos níveis de lisina nas rações neste período, estarem mais próximos das recomendações do NRC (1973).

Segundo OSLAGE (1966) in RERAT (1972) a deposição de energia na forma de lipídios é bem mais rápida que a deposição de nitrogênio como proteína, e isso permite supor que a recuperação de ganho de peso dos animais no período de acabamento, é devido ao ganho compensatório existente, segundo LARSEN e BELL (1967), sendo representado no presente ensaio, mais pela formação de gordura do que pela formação de músculo.

É possível ainda considerar que, segundo HAYS (1968), a falta de um aminoácido essencial reduz a síntese de proteína, e a correção do nível daquele aminoácido na ração em um período futuro, resultaria em uma excessiva deposição de gordura corporal. Diversos autores obtiveram igualmente resultados negativos, quando o farelo de soja foi substituído pelo farelo de algodão, entre os quais WALLACE et alii (1955), HALE e LYMAN (1957), SEWELL et alii (1957), HALE et alii (1958), LYMAN (1966), JARQUIN et alii (1968), OSTROWSKI et alii (1969) e MONCADA e MANER (1970).

Apesar da regressão linear ser significativa para o período total, a FIGURA 1 mostra que o valor observado do

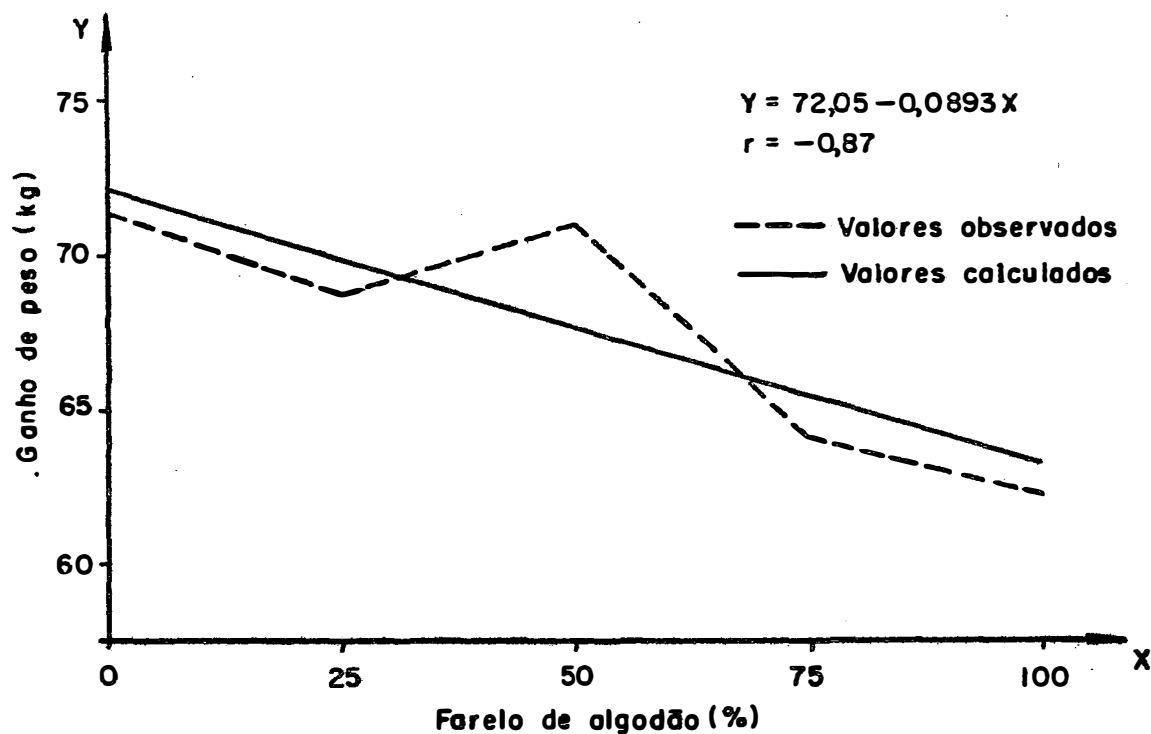


Figura 1 — Efeito dos tratamentos sobre o ganho de peso durante o período total (91 dias)

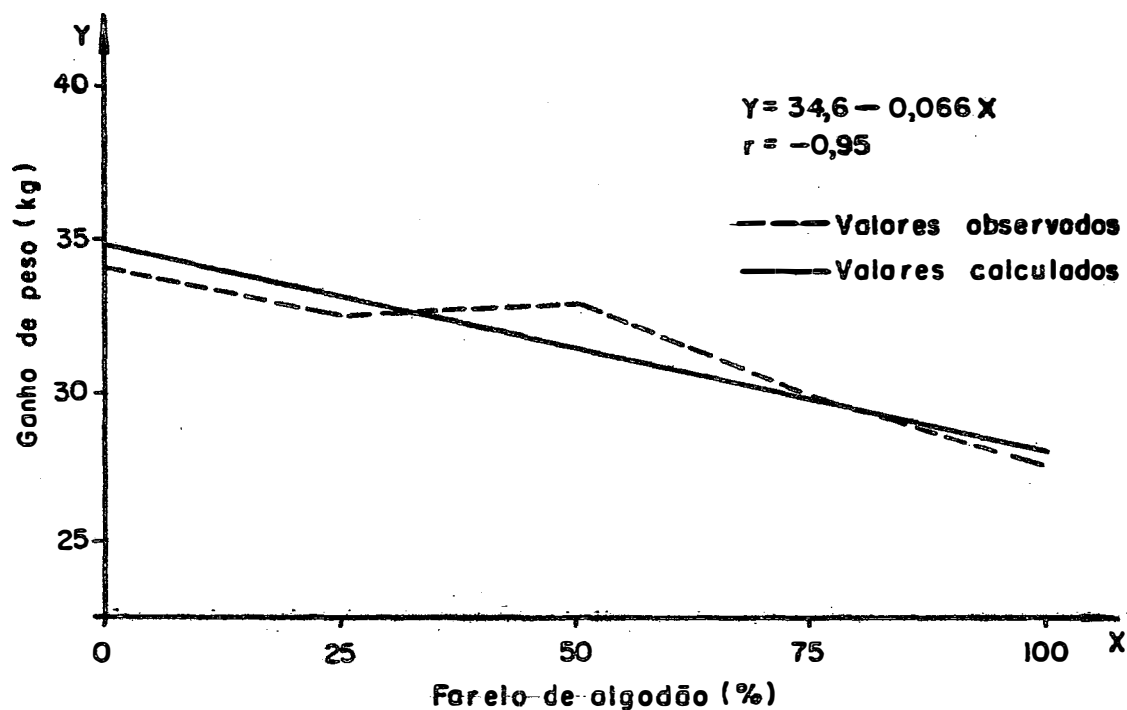


Figura 2 — Efeito dos tratamentos sobre o ganho de peso durante o período de crescimento (42 dias)

tratamento 3 está situada quase no mesmo ponto do tratamento 1 na ordenada do gráfico. O mesmo pode ser visto na FIGURA 2 para o período de crescimento.

Resultados semelhantes foram encontrados, anteriormente, por WALLACE et alii (1958), SEWELL et alii (1957), HALE et alii (1958), OSTROWSKI et alii (1969), MONCADA e MANER (1970) e RODRIGUES (1972).

A eficiência da mistura em partes iguais de farelo de soja e farelo de algodão, parece estar relacionada com um melhor balanceamento em lisina e metionina, pois como pode ser observado na TABELA 4, o farelo de algodão possui um teor ligeiramente maior de metionina que o farelo de soja, e este compenza parcialmente a deficiência em lisina do farelo de algodão, possuindo um teor bem mais elevado deste aminoácido.

5.1.2. Consumo de ração

Os dados de consumo de ração bem como as respectivas análises de variância durante os períodos total, de crescimento e de acabamento, podem ser vistos nas TABELAS 15, 16; 17, 18; 19, 20; respectivamente. Os consumos individuais por período de 14 dias são apresentados na TABELA A₇.

Não houve efeito estatisticamente significativo para nenhuma regressão em qualquer período, bem como a análise de variância comum não mostrou diferenças significativas entre os tratamentos.

Resultados semelhantes foram obtidos por WALLACE et alii (1955), LYMAN (1966), GONZALES e AGUILERA (1967), MONCADA e MANER (1970) e RODRIGUES (1972). Entretanto KORNEGAY (1961) ao adicionar miolo de sementes de algodão a rações possuindo farelo de soja ou farelo de amendoim como fonte protéica, observou um efeito negativo sobre o consumo, do mesmo modo que JARQUIN et alii, (1968) trabalhando com rações com baixo nível de energia observaram um menor consumo devido ao farelo de algodão em rações para suínos em acabamento.

TABELA 15 - Consumo de Ração (kg) - Período Total 91 dias) - Ensaio I

BLOCOS	TRATAMENTOS					TOTAL
	1	2	3	4	5	
1	254,8	235,7	264,5	292,5	220,0	1267,5
2	202,3	241,8	256,3	245,4	223,5	1169,4
3	218,9	251,7	200,9	192,4	216,1	1080,0
4	217,1	218,8	221,4	237,0	242,7	1137,0
5	279,2	220,7	233,9	202,7	237,1	1173,6
6	223,1	227,0	237,9	199,4	269,8	1157,2
Total	1395,4	1395,7	1414,9	1369,5	1409,2	6984,6
Média	232,6	232,6	235,8	228,2	234,9	

TABELA 16 - Análise de Variância - Consumo de Ração - Período Total - Ensaio I

Causa de Variação	GL	SQ	QM	F
Regressão Linear	1	0,03	0,03	0,00004
Regressão Quadrática	1	2,40	2,40	0,003
Regressão Cúbica	1	73,04	73,04	0,11
Regressão 4º Grau	1	129,48	129,48	0,20
Tratamentos	4	204,95	51,24	0,08
Blocos	5	3732,94	746,59	1,14
Resíduos	20	13129,16	656,46	
TOTAL	29	17067,05		

Coeficiente de Variação - 11,00%

TABELA 17 - Consumo de Ração (kg) - Período de Crescimento (42 dias) -
Ensaio I

BLOCOS	TRATAMENTOS					TOTAL
	1	2	3	4	5	
1	100,1	89,7	117,2	120,6	89,4	517,0
2	80,0	100,2	102,6	101,4	70,5	454,7
3	90,5	102,5	74,1	86,3	85,4	438,8
4	90,0	92,2	89,5	92,5	94,5	458,7
5	110,7	88,6	93,0	77,3	95,1	464,7
6	94,8	88,7	100,0	82,4	104,3	470,2
Total	566,1	561,9	576,4	560,5	539,2	2804,1
Média	92,7	93,6	96,1	93,4	90,0	

TABELA 18 - Análise de variância - Consumo de Ração- Período de Crescimento
Ensaio I

Causa de Variação	GL	SQ	QM	F
Regressão Linear	1	50,784	50,784	0,34
Regressão Quadrática	1	49,680	49,680	0,34
Regressão Cúbica	1	9,680	9,680	0,07
Regressão 4º Grau	1	13,074	13,074	0,09
Tratamentos	4	123,218	30,804	0,21
Blocos	5	706,043	141,209	0,96
Resíduos	20	2950,662	147,533	
TOTAL	29	3656,705		

Coeficiente de Variação = 12,99%

TABELA 19 - Consumo de Ração (kg) - Período de Acabamento (49 dias) -
Ensaio I

BLOCOS	TRATAMENTOS					TOTAL
	1	2	3	4	5	
1	154,7	146,0	147,3	171,9	130,6	750,5
2	122,3	141,6	153,7	144,1	153,0	714,7
3	128,4	149,2	126,8	106,1	130,7	641,2
4	127,1	126,6	131,9	144,5	148,2	678,3
5	168,5	132,1	140,9	125,4	142,0	708,9
6	128,3	138,3	137,2	117,0	165,5	686,3
Total	829,3	833,8	837,8	809,0	870,0	4179,9
Média	138,2	139,0	139,6	134,8	145,0	

TABELA 20 - Análise de Variância - Consumo de Ração - Período de Acabamento
Ensaio I

Causa de Variação	GL	SQ	QM	F
Regressão Linear	1	53,393	53,393	0,22
Regressão Quadrática	1	76,572	76,572	0,31
Regressão Cúbica	1	135,902	135,902	0,55
Regressão 4º Grau	1	57,128	57,128	0,23
Tratamentos	4	322,995	80,7488	0,33
Blocos	5	1378,847	275,7694	1,12
Resíduos	20	4933,101	246,6551	
TOTAL	29	6634,943		

Coeficiente de Variação = 11,27%

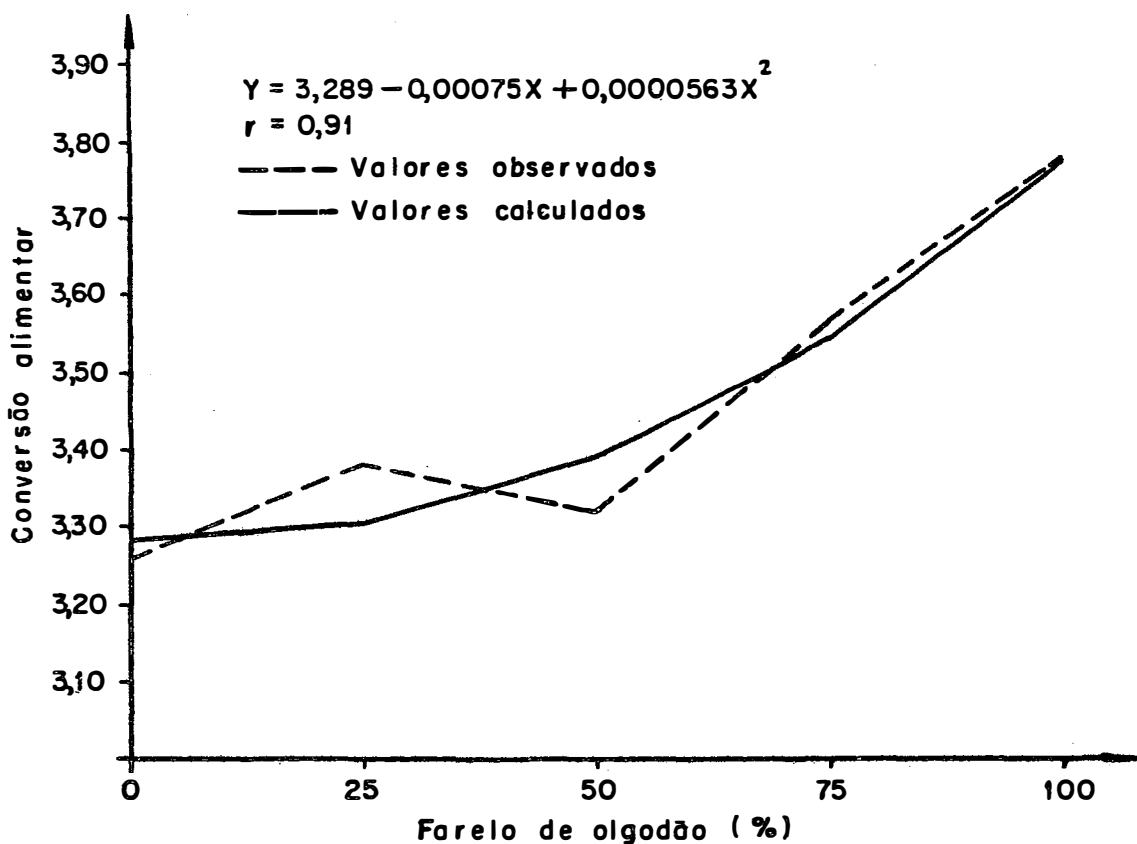


Figura 3 — Efeito dos tratamentos sobre a conversão alimentar durante o período total (91 dias)

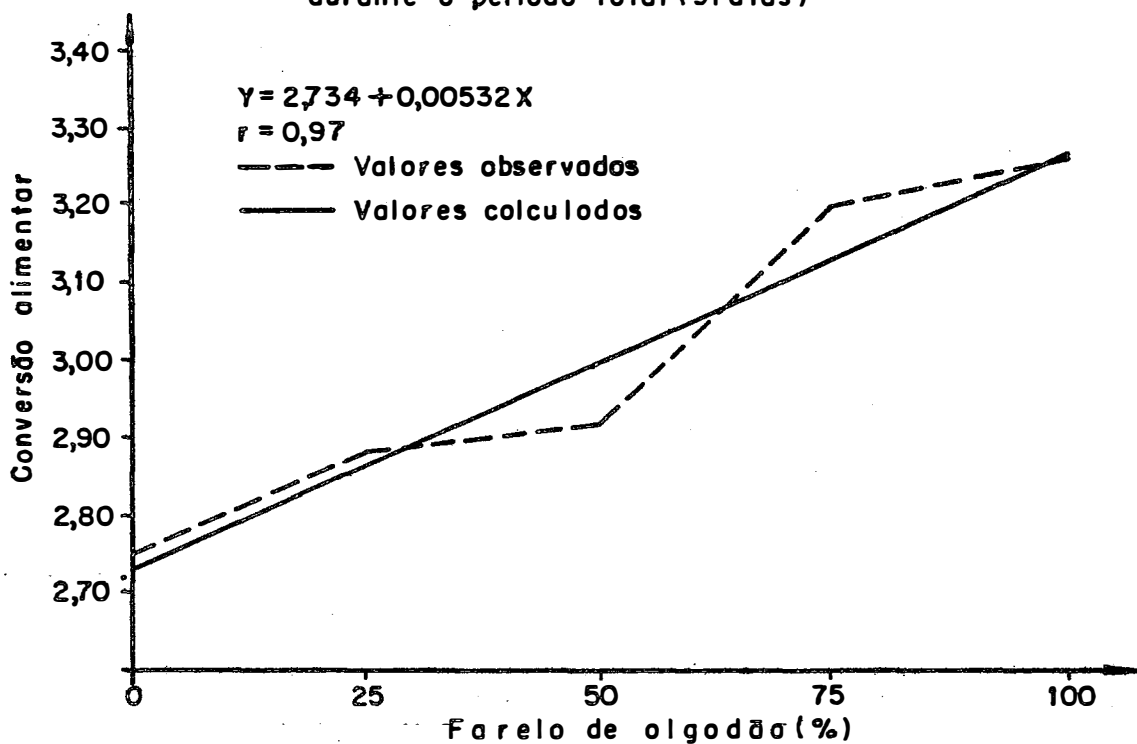


Figura 4 — Efeito dos tratamentos sobre a conversão alimentar durante o período de crescimento (42 dias)

5.1.3. Conversão alimentar

As TABELAS 21, 22; 23, 24; 25, 26; mostram os resultados para conversão alimentar, bem como suas análises de variância, obtidos respectivamente para os períodos total, de crescimento e de acabamento. As conversões alimentares individuais por período de 14 dias podem ser vistas na TABELA A₈.

Nos períodos total e de crescimento as conversões alimentares sofreram um efeito negativo devido ao farelo de algodão.

As regressões quadráticas para o período total e período de acabamento foram estatisticamente significativas ($P < 0,05$) apresentando, respectivamente, as seguintes equações: $Y = 3,289 - 0,00075X + 0,00000563X^2$ e $Y = 3,808 - 0,00607X + 0,000099X^2$ onde Y representa o valor da conversão alimentar e X a porcentagem do farelo de algodão. Os gráficos obtidos para os períodos total e de acabamento podem ser observados nas FIGURAS 3 e 5.

No período de crescimento os resultados de conversão alimentar pioraram com o aumento do percentual de farelo de algodão nas rações. O efeito foi linear e estatisticamente significativo ($P < 0,01$), de acordo com a seguinte equação: $Y = 2,734 + 0,00532X$ (FIGURA 4). É provável que este efeito negativo sobre a conversão alimentar deve ter sido causado pela diminuição dos níveis de lisina na ração, decorrente dos aumentos dos teores de farelo de algodão nos tratamentos 1 a 5, níveis esses insuficientes para atender as necessidades do referido aminoácido no período de crescimento.

Durante o período de acabamento as exigências percentuais em aminoácidos são menores que no período de crescimento, e as rações com 13% de proteína bruta apresentaram níveis de lisina mais próximo das exigências dos suínos naquele período, sendo que provavelmente por este motivo, a regressão tenha sido quadrática e não linear como para o período de crescimento.

TABELA 21 - Conversão Alimentar - Período Total (91 dias) - Ensaio I

BLOCOS	TRATAMENTOS					TOTAL
	1	2	3	4	5	
1	3,33	3,27	3,35	3,57	3,76	17,28
2	3,00	3,36	3,28	3,78	3,76	17,18
3	3,53	3,42	3,43	3,89	4,15	18,42
4	3,17	3,53	3,38	3,20	3,73	17,01
5	3,26	3,22	3,20	3,62	3,59	16,89
6	3,30	3,46	3,28	3,38	3,67	17,09
Total	19,59	20,26	19,92	21,44	22,66	103,87
Média*	3,26 ^a	3,38 ^{ab}	3,32 ^a	3,57 ^b	3,78 ^c	

* Letras diferentes diferem estatisticamente ao nível de 5% pelo teste de Duncan

TABELA 22 - Análise de Variância - Conversão Alimentar - Período Total - Ensaio I

Causa de Variação	GL	SQ	QM	F
Regressão Linear	1	0,8930	0,8930	39,17**
Regressão Quadrática	1	0,1043	0,1043	4,57*
Regressão Cúbica	1	0,0084	0,0083	0,36
Regressão 4º Grau	1	0,0602	0,0602	2,64
Tratamentos	4	1,0660	0,2665	11,69*
Blocos	5	0,3129	0,0626	2,74
Resíduos	20	0,4551	0,0228	
TOTAL	29	1,8340		

Coefficiente de Variação = 4,36%

** (P<0,01)

* (P<0,05)

TABELA 23 - Conversão Alimentar - Período de Crescimento (42 dias) -
Ensaio I

BLOCOS	TRATAMENTOS					TOTAL
	1	2	3	4	5	
1	2,94	2,80	2,93	3,26	3,37	15,30
2	2,50	2,90	2,93	3,62	3,20	15,15
3	2,78	3,06	2,80	3,38	3,28	15,30
4	2,65	2,88	3,03	2,85	3,26	14,67
5	2,73	2,81	2,95	3,29	3,22	15,00
6	2,92	2,81	2,90	2,79	3,21	14,63
Total	16,52	17,26	17,54	19,19	19,54	90,05
Média*	2,75 ^a	2,88 ^a	2,92 ^a	3,20 ^b	3,26 ^b	

* Letras diferentes diferem estatisticamente ao nível de 5% pelo teste de Duncan

TABELA 24 - Análise de Variância - Conversão Alimentar - Período de Crescimento - Ensaio I

Causa de Variação	GL	SQ	QM	F
Regressão Linear	1	1,0587	1,0587	25,36**
Regressão Quadrática	1	0,0041	0,0041	0,10
Regressão Cúbica	1	0,0118	0,0118	0,28
Regressão 4º Grau	1	0,0482	0,0482	1,15
Tratamentos	4	1,1228	0,2807	6,71**
Blocos	5	0,0896	0,0179	0,42
Resíduos	20	0,8364	0,0418	
TOTAL	29	1,8696		

Coefficiente de Variação = 6,81%

** (P<0,01)

TABELA 25 - Conversão Alimentar - Período de Acabamento (49 dias) -
Ensaio I

BLOCOS	TRATAMENTOS					TOTAL
	1	2	3	4	5	
1	3,64	3,65	3,78	3,82	4,08	18,97
2	3,45	3,78	3,57	3,89	4,08	18,77
3	4,35	3,73	3,96	4,42	5,03	21,49
4	3,68	4,22	3,66	3,48	4,12	19,16
5	3,74	3,57	3,40	3,86	3,89	18,46
6	3,72	4,07	3,61	3,97	4,04	19,41
Total	22,58	23,02	21,98	23,44	25,24	116,26
Média*	3,76 ^a	3,84 ^a	3,66 ^a	3,91 ^a	4,21 ^b	

* Letras diferentes diferem estatisticamente ao nível de 5% pelo teste de Duncan

TABELA 26-Análise de Variância - Conversão Alimentar - Período de Acabamento - Ensaio I

Causa de Variação	GL	SQ	QM	F
Regressão Linear	1	0,5491	0,5491	9,98**
Regressão Quadrática	1	0,3244	0,3244	5,90*
Regressão Cúbica	1	0,0552	0,0552	1,00
Regressão 4º Grau	1	0,0897	0,0897	1,63
Tratamentos	4	1,0184	0,2546	4,63**
Blocos	5	1,1775	0,2355	4,28*
Resíduos	20	1,0990	0,0550	
TOTAL	29	3,2949		

Coefficiente de Variação = 6,05%

** (P<0,01)

* (P<0,05)

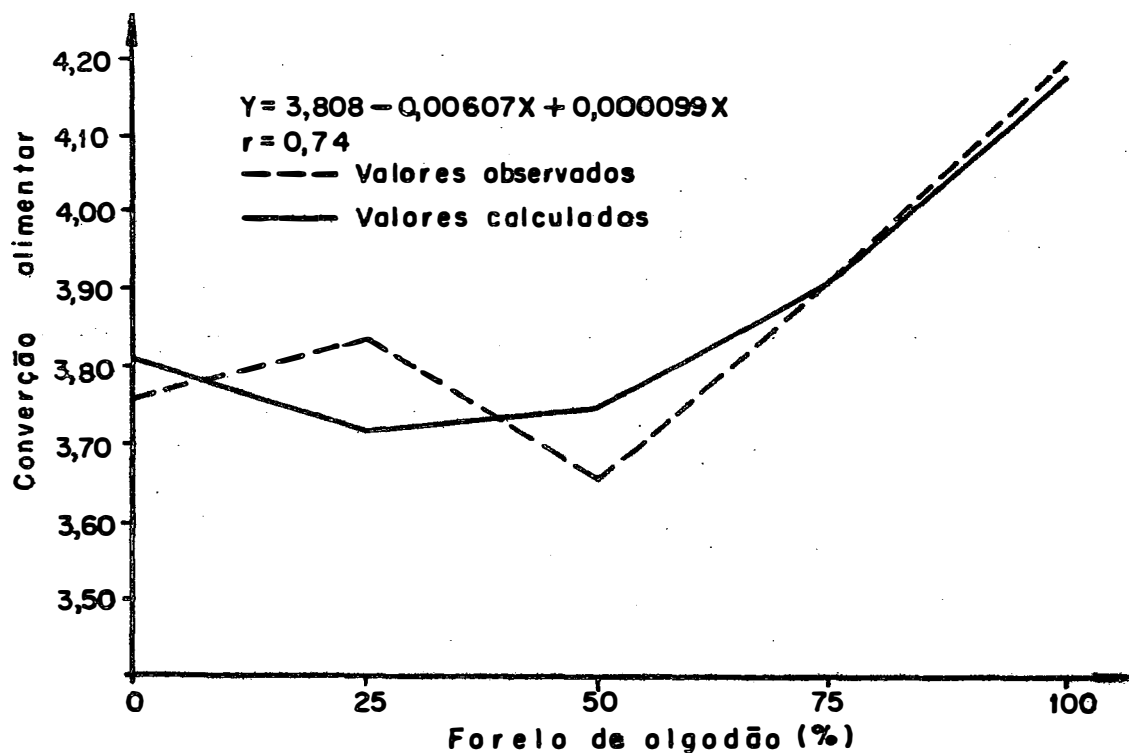


Figura 5 — Efeito dos tratamentos sobre a conversão alimentar durante o período de ocbamento (49 dias)

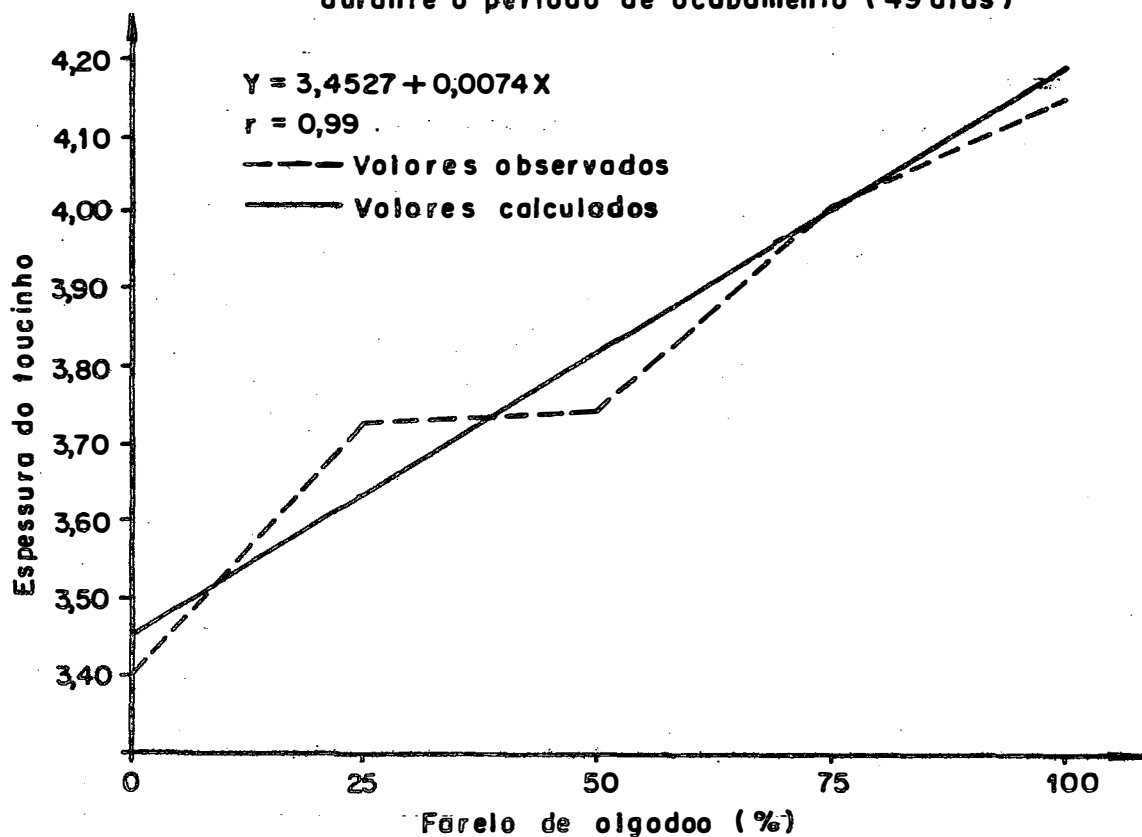


Figura 6 — Efeito dos tratamentos sobre a espessura do toucinho

e de crescimento.

As diferenças das médias dos tratamentos 4 e 5 no período de crescimento foram estatisticamente significativas ($P < 0,05$) das médias dos demais tratamentos, enquanto que no período de acabamento somente a média do tratamento 5 diferiu dos demais ($P < 0,05$), o que vem mostrar o efeito negativo do farelo de algodão, em altas porcentagens na ração, sobre a conversão alimentar.

Diversos outros autores também observaram um efeito negativo do uso do farelo de algodão em relação a conversão alimentar dos suínos, entre eles WALLACE *et alii* (1955), HALE e LYMAN (1957), SEWELL *et alii* (1957), HALE *et alii* (1958), BELL e LARSEN (1967), JARQUIN *et alii* (1968), NOLAND *et alii* (1968) e MONCADA e MANER (1970).

Entretanto RODRIGUES (1972) não encontrou diferenças estatisticamente significativas para conversão alimentar, com rações de suínos em crescimento e acabamento possuindo 0, 50 e 100% de farelo de algodão como fonte protéica.

No período de acabamento houve um efeito de blocos ($P < 0,05$), o que se justifica o delineamento utilizado de blocos ao acaso.

5.1.4. Qualidade da carcaça

A qualidade das carcaças foram avaliadas segundo o Método Brasileiro de Avaliação de Carcaças adotado pela ABCS (1973), e os valores observados, bem como as análises de variância do rendimento de carcaça, espessura do toicinho, percentagem de pernil, área do olho de lombo e comprimento de carcaça, podem ser vistos nas TABELAS 27 e 28; 29 e 30; 31 e 32; 33 e 34; 35 e 36, respectivamente.

A TABELA A₉ mostra os dados auxiliares para obtenção das características de carcaças estudadas.

TABELA 27 - Rendimento de Carcaça (%) - Ensaio I

BLOCOS	TRATAMENTOS					TOTAL
	1	2	3	4	5	
1	78,40	78,40	78,60	79,30	80,90	395,60
2	81,60	81,00	79,70	81,00	76,30	399,60
3	78,40	78,40	81,50	80,20	77,70	436,20
Total	238,40	237,80	239,80	240,50	234,90	1191,40
Média	79,47	79,27	79,93	80,17	78,30	

TABELA 28 - Análise de Variância - Rendimento de Carcaça - Ensaio I

Causa de Variação	GL	SQ	QM	F
Regressão Linear	1	0,62	0,62	0,19
Regressão Quadrática	1	3,04	3,04	0,93
Regressão Cúbica	1	2,64	2,64	0,80
Tratamentos	4	6,30	1,58	0,48
Bloco	2	1,89	0,94	0,28
Resíduo	8	26,30	3,29	
TOTAL	14	34,49		

Coeficiente de Variação = 2,28%

TABELA 29 - Espessura do Toicinho (cm) - Ensaio I

BLOCOS	TRATAMENTOS					TOTAL
	1	2	3	4	5	
1	3,99	3,17	3,48	3,83	3,56	18,03
2	3,30	3,96	4,06	4,44	4,44	20,20
3	2,92	4,06	3,68	4,01	4,44	19,11
Total	10,21	11,19	11,22	12,28	12,44	57,34
Média	3,40	3,73	3,74	4,09	4,15	

TABELA 30 - Análise de Variância - Espessura do Toicinho - Ensaio I

Causa de variação	GL	SQ	QM	F
Regressão Linear	1	1,0267	1,0267	5,55*
Desvios da Regressão	3	0,0683	0,0228	0,14
Tratamentos	4	1,1085	0,2771	1,49
Blocos	2	0,4709	0,2354	1,27
Resíduos	8	1,4793	0,1849	
TOTAL	14	3,0587		

Coeficiente de Variação = 11,25%

* (P<0,05)

TABELA 31 - Percentagem de Pernil - Ensaio I

BLOCOS	TRATAMENTOS					TOTAL
	1	2	3	4	5	
1	13,07	13,71	13,32	12,84	11,50	64,44
2	13,58	13,35	13,15	12,96	12,40	65,44
3	12,69	13,20	12,07	12,27	11,98	62,21
Total	39,34	40,26	38,54	38,07	35,88	192,09
Média*	13,11 ^{ab}	13,42 ^a	12,85 ^{ab}	12,69 ^b	11,96 ^c	

* Letras diferentes diferem estatisticamente ao nível de 5% pelo teste de Duncan

TABELA 32 - Análise de Variância - Percentagem de Pernil - Ensaio I

Causa de Variação	GL	SQ	QM	F
Regressão Linear	1	2,7664	2,7664	21,30**
Regressão Quadrática	1	0,5881	0,5881	4,53
Regressão Cúbica	1	0,0282	0,0282	0,22
Regressão 4º Grau	1	0,2241	0,2241	1,72
Tratamentos	4	3,6069	0,9017	6,94*
Blocos	2	1,0938	0,5469	4,21
Resíduos	8	1,0391	0,1299	
TOTAL	14	5,7398		

Coefficiente de Variação = 2,81%

** (P<0,01)

* (P<0,05)

Os resultados não mostraram qualquer efeito significativo do aumento da percentagem do farelo de algodão sobre o rendimento e o comprimento da carcaça.

No tocante a espessura do toicinho houve um efeito linear estatisticamente significativo ($P < 0,05$), mas a análise de variância comum não apresentou nenhuma significância entre os tratamentos. A equação de regressão foi: $Y = 3,4527 + 0,0074X$ (FIGURA 6), onde Y vem a ser a espessura do toicinho em cm e X a percentagem do farelo de algodão na ração. A espessura do toicinho aumentou conforme o aumento da percentagem de farelo de algodão na ração.

Do mesmo modo, para a percentagem de pernil e área do olho de lombo também foram observados efeitos lineares, diminuindo a percentagem de pernil e área do olho de lombo em função do aumento percentual do farelo de algodão como fonte protéica na ração. As equações de regressão foram: $Y = 13,414 - 0,01216X$ ($P < 0,01$) onde Y vem a ser a percentagem do pernil e X a percentagem do farelo de algodão na ração, e $Y = 31,88 - 0,0621X^2$ ($P < 0,01$) onde Y vem a ser a área do olho de lombo em cm^2 e X a percentagem de farelo de algodão como fonte protéica. As FIGURAS 7 e 8 mostram os gráficos das equações de regressão acima mencionadas.

Ao aplicar o teste de Duncan sobre as médias obtidas, foi observado um efeito negativo significativo ($P < 0,05$) em relação a média de percentagem do pernil no tratamento 5, diferindo das médias dos demais tratamentos.

O teste de Duncan indicou um efeito negativo do alto nível do farelo de algodão na ração do tratamento 5, sobre a área do olho de lombo como mostra a TABELA 33, onde este tratamento diferiu significativamente dos demais tratamentos.

Os resultados estatisticamente significativos das características de carcaças analisados no presente ensaio, indicaram que a qualidade da carcaça piorou com os aumentos dos teores de farelo de algodão na ração, o que pode ser explicado pela diminuição dos níveis de lisina. BROWN et alii (1973) mostra

TABELA 33 - Área do Olho de Lombo (cm²) - Ensaio I

BLOCOS	TRATAMENTOS					TOTAL
	1	2	3	4	5	
1	29,70	32,00	29,60	33,00	23,80	148,10
2	32,50	27,80	27,95	27,90	22,80	138,95
3	33,50	29,10	28,30	28,30	26,05	145,25
Total	95,70	88,90	85,85	89,20	72,65	432,30
Média*	31,90 ^a	29,63 ^a	28,62 ^a	29,73 ^a	24,22 ^b	

* Letras diferentes diferem estatisticamente ao nível de 5% pelo teste de Duncan

TABELA 34 - Análise de Variância - Área do Olho de Lombo - Ensaio I

Causa de Variação	GL	SQ	QM	F
Regressão Linear	1	69,921	69,921	17,83**
Regressão Quadrática	1	4,086	4,086	1,04
Regressão Cúbica	1	18,644	18,644	4,75
Regressão 4º Grau	1	3,991	3,991	1,02
Tratamentos	4	96,642	24,161	6,16*
Blocos	2	8,769	4,385	1,12
Resíduos	8	31,378	3,922	
TOTAL	14	136,789		

Coefficiente de variação = 2,81%

** (P<0,01)

* (P<0,05)

TABELA 35 - Comprimento da Carcaça (cm) - Ensaio I

BLOCOS	TRATAMENTOS					TOTAL
	1	2	3	4	5	
1	94	94	98	96	94	476
2	96	99	97	95	95	482
3	96	90	93	95	94	468
Total	286	283	288	286	283	1426
Média	95,3	94,3	96,0	95,3	94,3	

TABELA 36 - Análise de Variância - Comprimento da Carcaça - Ensaio I

Causa de variação	GL	SQ	QM	F
Regressão Linear	1	0,30	0,30	0,06
Regressão Quadrática	1	1,17	1,17	0,24
Regressão Cúbica	1	2,70	2,70	0,55
Regressão 4º Grau	1	2,10	2,10	0,43
Tratamentos	4	6,26	1,56	0,32
Blocos	2	19,73	9,86	2,03
Resíduos	8	38,94	4,86	
TOTAL	14	64,94		

Coefficiente de variação = 2,3%

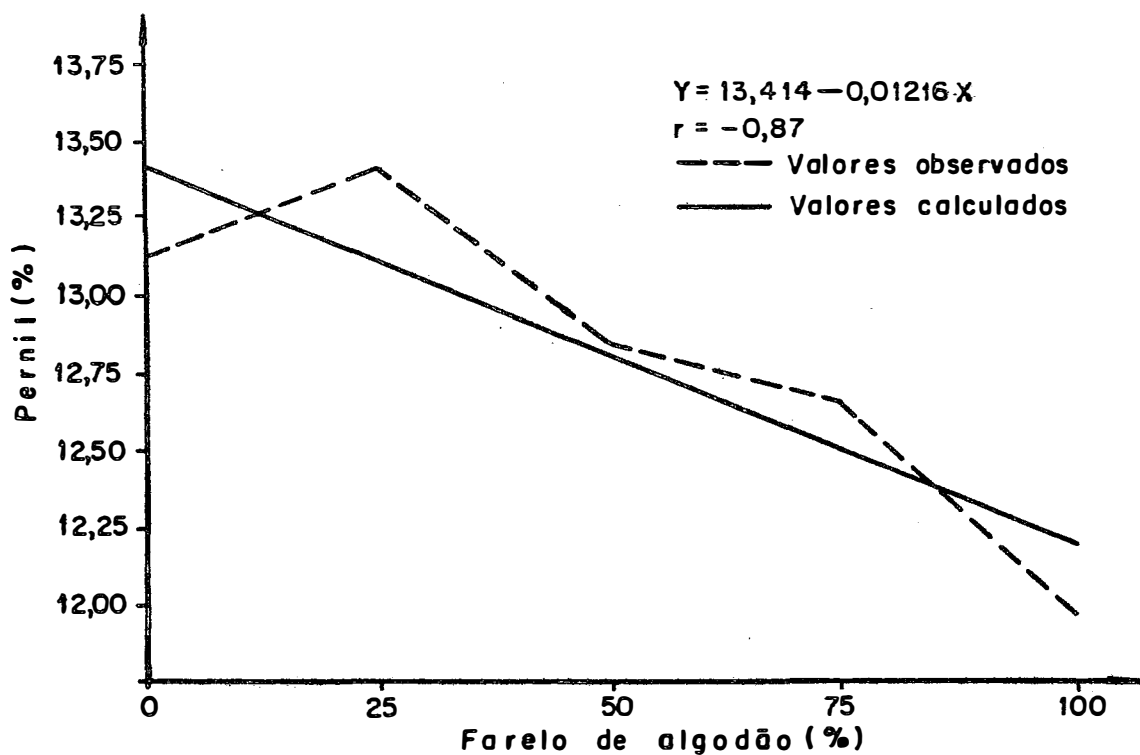


Figura 7 — Efeito dos tratamentos sobre o pernil

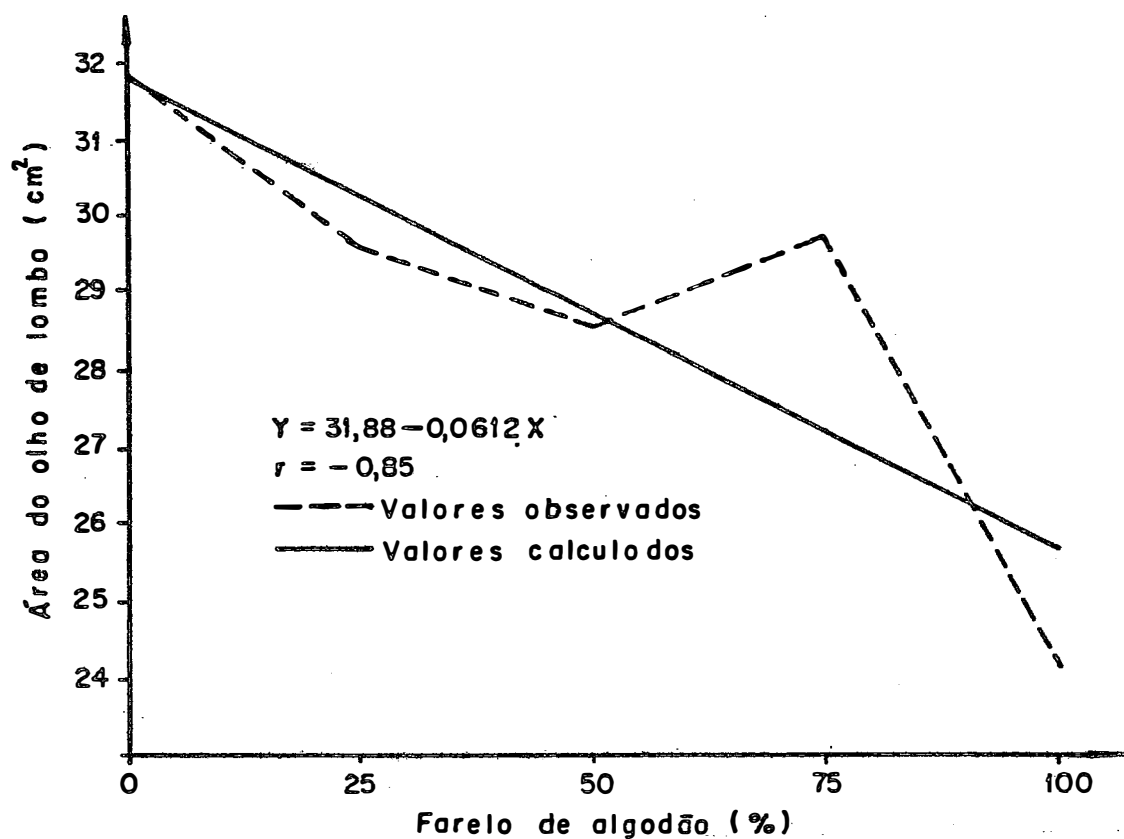


Figura 8 — Efeito dos tratamentos sobre a área do olho de lombo

ram ser a área do olho de lombo, a característica de carcaça mais sensível a uma variação de teor de lisina na ração de suínos.

Os resultados para espessura do toicinho e área de olho de lombo do presente ensaio estão de acordo com as observações de MAGRUDER et alii (1961) que notaram um aumento significativo ($P < 0,05$) da área do olho de lombo, e uma tendência de diminuir a espessura do toicinho com a adição de 0,1% de lisina em rações para suínos em crescimento e acabamento.

A pior qualidade da carcaça observada, no presente ensaio, dos animais submetidos aos tratamentos com maiores percentagens do farelo de algodão, pode ainda ser explicada por HAYS (1968) o qual afirma que havendo deficiência nutricional no período de crescimento, e posterior correção da deficiência durante o período de acabamento, isso resulta em uma excessiva deposição de gordura, e conseqüentemente em maior espessura do toicinho e menor área do olho de lombo.

OSLAGE (1966) in RERAT (1972) observou que os animais mais jovens pesando 25kg, apresentaram uma eficiência de retenção de nitrogênio da ordem de 52%, justamente quando no presente ensaio, os níveis de lisina das rações com maiores percentagem de farelo de algodão estavam abaixo da exigência normal, principalmente nos tratamentos 4 e 5. A mesma deficiência de lisina não ocorreu no período de acabamento quando, de acordo com os mesmos autores, a capacidade de retenção do nitrogênio diminuiu para 35%. Considerando que no período de acabamento ocorre maior formação de gordura, parece ser a deficiência de lisina na fase de crescimento a maior responsável pela pior qualidade da carcaça.

Durante o transcorrer do período experimental, não foram observados, em nenhum animal, os sintomas externos de intoxicação por gossipol, conforme descritos por SMITH (1957) e LYMAN e WIDMER (1966).

5.2. Ensaio II

5.2.1. Ganho de peso

TABELA 37 - Ganho de Peso (kg) - Período Total (91 dias) - Ensaio II

BLOCOS	TRATAMENTOS							TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	
1	74,5	47,5	72,5	66,0	59,0	68,5	72,0	460,0
2	81,5	39,5	63,5	80,5	81,0	82,0	80,5	508,5
3	81,5	46,0	71,5	81,5	74,0	76,0	74,5	505,0
4	78,5	40,0	53,5	65,5	53,5	78,0	75,5	444,5
Total	316,0	173,0	261,0	293,5	267,5	304,5	302,5	1918,0
Média*	79,0 ^a	43,2 ^d	65,2 ^c	73,4 ^{ab}	66,9 ^{bc}	76,1 ^{ab}	75,6 ^{ab}	

* Letras diferentes diferem estatisticamente ao nível de 5% pelo teste de Duncan

TABELA 38 - Análise de Variância - Ganho de Peso - Período Total - Ensaio II

Causa de variação	GL	SQ	QM	F
(1) x (2, 3, 4, 5, 6, 7)	1	514,50	514,50	12,64**
(2, 3, 4) x (5, 6, 7)	1	900,38	900,38	22,13**
Regressão Linear (2, 3, 4)	1	1.815,03	1.815,03	44,61**
Regressão Quadrática (2,3,4)	1	128,34	128,34	3,15
Regressão Linear (5, 6, 7)	1	153,13	153,13	3,76
Regressão Quadrática (5,6,7)	1	63,38	63,38	1,56
Tratamentos	6	3.574,75	595,79	14,64**
Blocos	3	442,35	147,45	3,62*
Resíduos	18	732,40	40,69	
TOTAL	27	4.749,50		

Coefficiente de variação = 9,3 %

** (P<0,01)

* (P<0,05)

TABELA 39 - Ganho de Peso (kg) - Período de Crescimento (56 dias) -
Ensaio II

BLOCOS	TRATAMENTOS							TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	
1	41,0	21,5	40,0	41,5	28,5	40,5	39,0	252,0
2	48,5	22,0	30,5	45,0	45,0	45,5	46,5	283,0
3	45,5	27,5	41,0	46,0	46,0	44,5	40,0	286,5
4	45,0	19,5	27,0	36,5	30,5	42,0	44,5	245,0
Total	180,0	90,5	138,5	169,0	146,0	172,5	170,0	1.066,5
Média*	45,0 ^a	22,6 ^d	34,6 ^c	42,2 ^a	36,5 ^b	43,1 ^a	42,5 ^a	

* Letras diferentes diferem estatisticamente ao nível de 5% pelo teste de Duncan

TABELA 40 - Análise de Variância - Ganho de Peso - Período de Crescimento -
Ensaio II

Causa de variação	GL	SQ	QM	F
(1) x (2, 3, 4, 5, 6, 7)	1	222,87	222,87	11,97**
(2, 3, 4) x (5, 6, 7)	1	341,26	341,26	18,33**
Regressão Linear (2, 3, 4)	1	770,28	770,28	41,37**
Regressão Quadrática (2, 3, 4)	1	12,76	12,76	0,68
Regressão Linear (5, 6, 7)	1	72,00	72,00	3,87
Regressão Quadrática (5, 6, 7)	1	35,04	35,04	1,88
Tratamentos	6	1.454,214	242,214	13,14**
Blocos	3	185,098	61,999	3,33*
Resíduos	18	335,214	18,623	
TOTAL	27	1,974,52		

Coefficiente de variação = 11,3%

** (P<0,01)

* (P<0,05)

TABELA 41 - Ganho de Peso (kg) - Período de Acabamento (35 dias) -
Ensaio II

BLOCOS	TRATAMENTOS							TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	
1	33,5	26,0	32,5	24,5	30,0	28,0	33,0	208,0
2	33,0	17,5	33,0	35,5	36,0	36,5	34,0	225,5
3	36,0	18,5	30,5	35,5	32,0	31,5	34,5	218,5
4	33,5	20,5	26,5	29,0	23,0	36,0	31,0	199,5
Total	136,0	82,5	122,5	124,5	121,5	132,0	132,5	851,5
Média*	34,0 ^a	20,6 ^b	30,6 ^a	31,1 ^a	30,3 ^a	33,0 ^a	33,1 ^a	

* Letras diferentes diferem estatisticamente ao nível de 5% pelo teste de Duncan

TABELA 42 - Análise de Variância - Ganho de Peso - Período de Acabamento -
Ensaio II

Causa de variação	GL	SQ	QM	F
(1) x (2, 3, 4, 5, 6, 7)	1	60,10	60,10	4,33
(2, 3, 4) x (5, 6, 7)	1	133,00	133,00	9,59**
Regressão Linear (2, 3, 4)	1	220,50	220,50	15,89**
Regressão Quadrática (2,3,4)	1	60,17	60,17	4,34
Regressão Linear (5, 6, 7)	1	15,13	15,13	1,09
Regressão Quadrática (5,6,7)	1	4,17	4,17	0,30
Tratamentos	6	493,089	82,181	5,92**
Blocos	3	56,241	18,747	1,35
Resíduos	18	249,696	13,872	
TOTAL	27	799,027		

Coefficiente de variação = 12,2%

** (P<0,01)

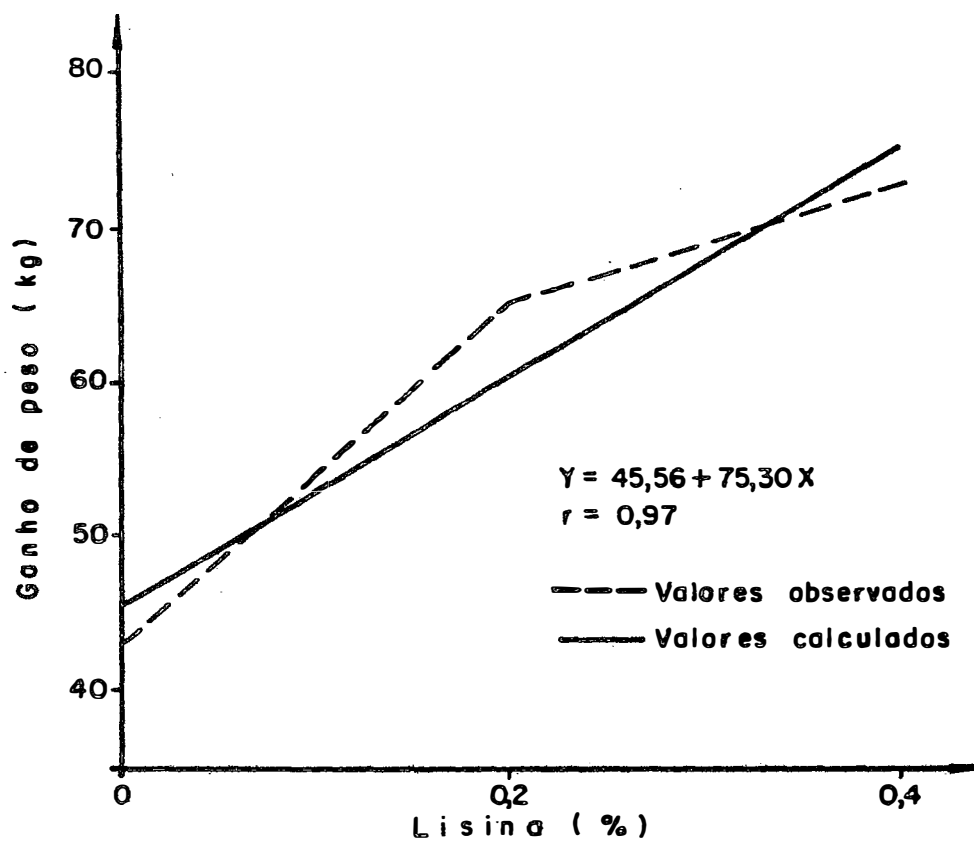
* (P<0,05)

Nas TABELAS 37, 38; 39, 40; 41, 42; são apresentados os resultados de ganho de peso e suas análises de variância, respectivamente para o período total, período de crescimento e período de acabamento. Os ganhos individuais por período, bem como os pesos individuais dos animais durante o ensaio, podem ser vistos nas TABELAS A₁₀ e A₁₁.

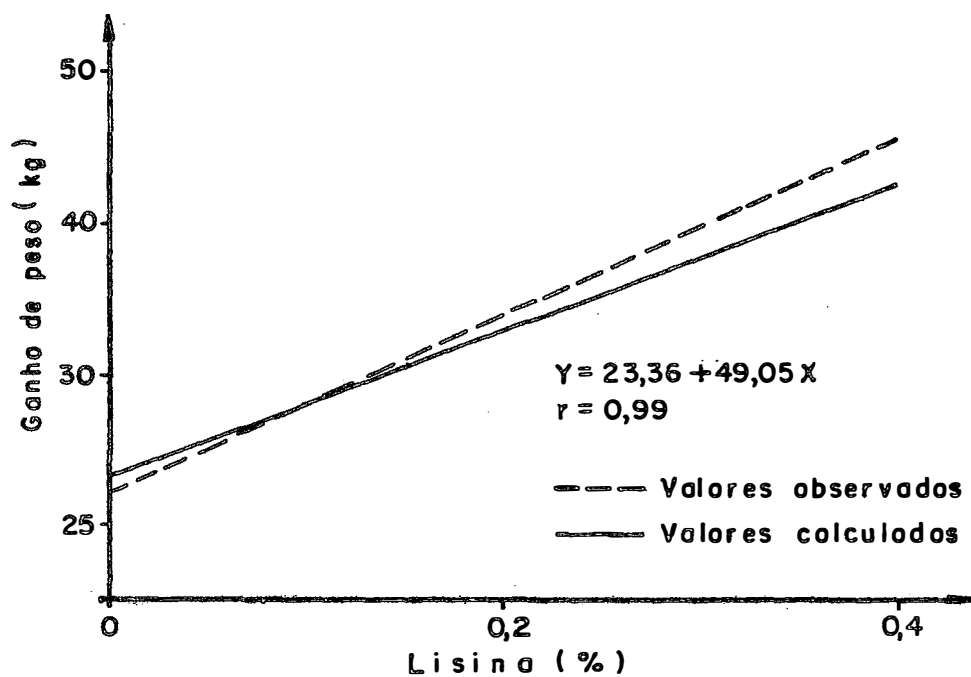
Durante os períodos total e de crescimento, o tratamento 1 foi estatisticamente superior ao conjunto dos demais ($P < 0,01$), entretanto quando aquele tratamento foi comparado aos demais pelo teste de Duncan, não foram observados durante os mencionados períodos, diferenças estatísticas entre os tratamentos 1, 4, 6 e 7 indicando que a adição de 0,4 de lisina à ração com 100% de farelo de algodão, ou 0,2 e 0,4% de lisina à ração com 75% de farelo de algodão e 25% de farelo de soja, teve um efeito positivo sobre o ganho de peso. Considerando o tratamento 3 com adição de 0,2% de lisina, foi igualmente inferior ao tratamento testemunha, tanto no período de crescimento como no de acabamento em relação ao ganho de peso.

No período de acabamento não houve diferença, estatisticamente significativa, entre o tratamento 1 e o conjunto dos demais. Entretanto, pelo teste de Duncan houve diferença estatisticamente significativa entre o tratamento 2 e os demais, mostrando que no período de acabamento a redução no ganho de peso persistiu quando a ração possuía 100% de farelo de algodão.

O estudo dos dados do conjunto dos tratamentos 2, 3 e 4 comparado ao conjunto dos tratamentos 5, 6 e 7 mostra um maior ganho de peso, estatisticamente significativo ($P < 0,01$), para o segundo conjunto de tratamentos. O presente resultado indicou que a alteração da fonte protéica, passando a 100% de farelo de algodão para 75% de farelo de algodão mais 25% de farelo de soja, resultou em um efeito positivo sobre o ganho de peso. Observando na TABELA 37, o resultado para ganho de peso no período total para o tratamento 1, é possível notar que o mesmo foi superior ao tratamento 2 em 43,32% ($P < 0,05$) e em relação



Figuro 9 — Efeito dos tratamentos (2,3 e 4) sobre o ganho de peso durante o período total (91 dias)



Figuro 10 — Efeito dos tratamentos (2,3 e 4) sobre o ganho de peso durante o fase de crescimento (56 dias)

ao tratamento 5 foi apenas 15,35% melhor ($P < 0,05$), realçando a melhora dos ganhos de peso pelo fato de 25% do farelo de algodão haver sido substituído pelo farelo de soja, o que foi confirmado pelo teste de Duncan comparando o tratamento 2 com o tratamento 5 sendo a diferença entre os referidos tratamentos estatisticamente significativa ($P < 0,05$).

A adição de 0,2 e 0,4% de lisina respectivamente aos tratamentos 3 e 4, que possuíam como fonte protéica exclusiva o farelo de algodão, melhorou os ganhos de forma linear ($P < 0,01$) nos períodos estudados. Assim no período total, o tratamento 2 sem adição de lisina, sofreu uma redução de 43,32% no ganho de peso, enquanto a adição de 0,2 e 0,4% de lisina nos tratamentos 3 e 4 as reduções de ganho de peso foram respectivamente 17,40 e 7,10% quando comparados ao tratamento 1.

Do mesmo modo as reduções de ganho de peso dos tratamentos 2, 3 e 4 no período de crescimento e período de acabamento foram respectivamente 49,72; 23,05 e 6,10% e 39,34; 13,50 e 11,50% quando comparados ao tratamento 1, mostrando o efeito positivo da adição de lisina, sendo que as médias de ganho de peso do tratamento 4 no período total, no de crescimento e no de acabamento não diferiram estatisticamente do testemunho (tratamento 1), pelo teste de Duncan, o mesmo ocorrendo com o tratamento 3, mas somente para o período de acabamento.

As equações de regressão foram: $Y = 45,66 + 75,30X$, $Y = 23,36 + 49,05X$ e $Y = 22,21 + 26,25X$ respectivamente para o período total, período de crescimento e período de acabamento, onde Y representa o ganho de peso em kg no período e X a percentagem da adição de lisina. Os gráficos com os valores observados e calculados podem ser vistos nas FIGURAS 9, 10 e 11, respectivamente para o período total, período de crescimento e período de acabamento.

As maiores reduções de ganho no período de crescimento, parecem ser devidas ao fato dos animais, nesta fase, apresentarem uma exigência maior em lisina, e com o aumento da percentagem do farelo de algodão na ração ocorreu uma diminui-

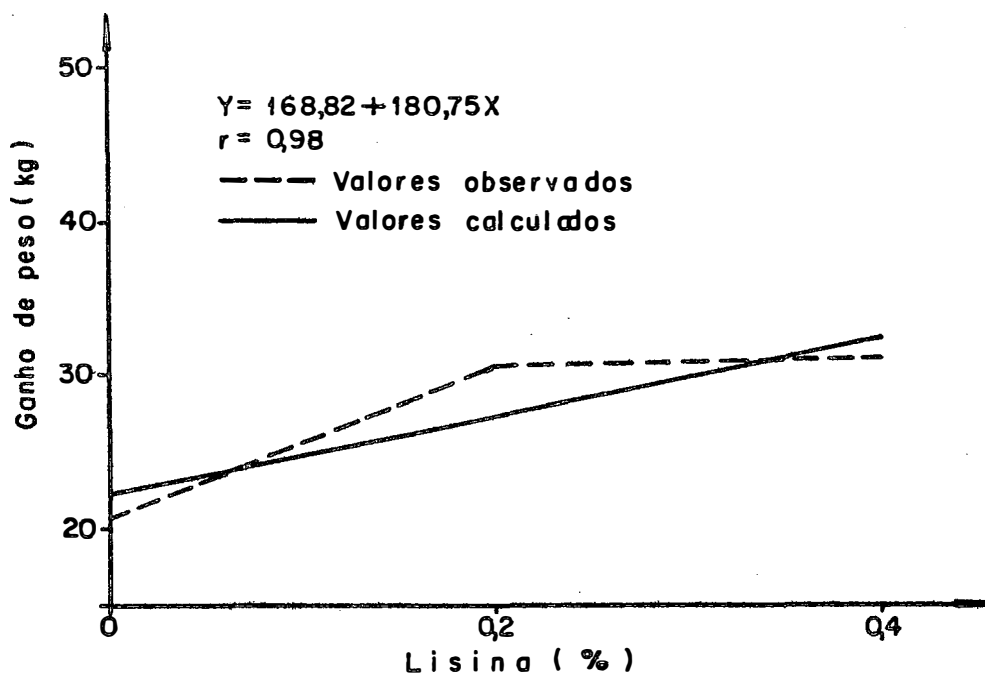


Figura 11— Efeito dos tratamentos (2,3 e 4) sobre o ganho de peso durante o período de acabamento (35 dias)

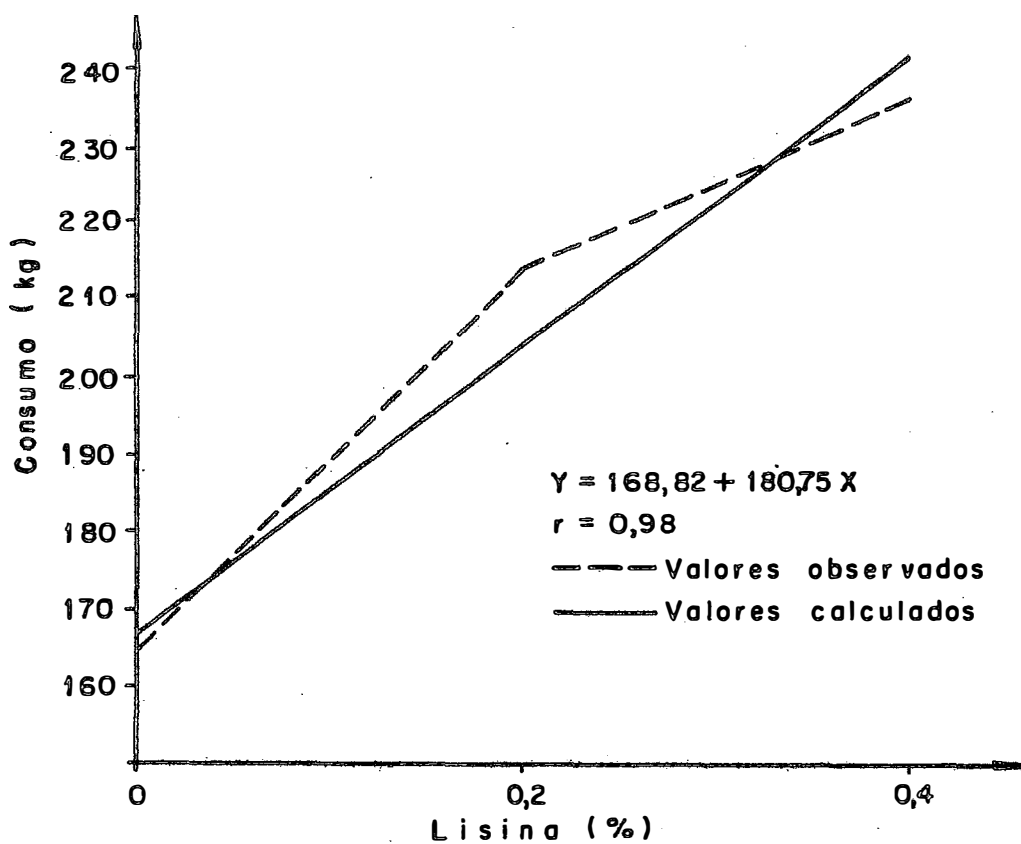


Figura 12— Efeito dos tratamentos (2,3 e 4) sobre o consumo durante o período total (91 dias)

ção na percentagem daquele aminoácido.

A importância da lisina no período de crescimento é citada por NIELSEN et alii (1963), os quais suplementando com lisina uma ração composta por cevada e farelo de soja, observaram melhores respostas para o ganho de peso e conversão alimentar, durante aquele período.

No período total a adição de 0,2% de lisina ao tratamento 3 teve um efeito semelhante a substituição de 25% de farelo de algodão por farelo de soja. O ganho de peso no tratamento 3 foi de 17,40% menor e no tratamento 5 foi de 15,35% menor em relação ao tratamento 1. As mesmas comparações para o período de crescimento apresentaram respectivamente as percentagens de 23,05 e 18,89%, sendo para o período de acabamento de 10,71 e 10,66%. As diferenças entre os tratamentos 3 e 5 não foram estatisticamente significativas para o período total e de acabamento.

A adição de lisina à ração possuindo 75% de farelo de algodão mais 25% de farelo de soja como fonte protéica, não apresentou efeito estatisticamente significativo, em dois períodos, sobre o ganho de peso. Entretanto esta adição no período total apesar de não significativo, mostrou tendência de melhorar os ganhos em 13,83% e 13,08%, respectivamente para os tratamentos 6 e 7, quando comparados ao tratamento 5 sem adição de lisina. As mesmas comparações para o período de crescimento apresentaram as seguintes percentagens de aumento do ganho de peso, 18,15 e 16,44% e para o período de acabamento de 8,64 e 9,00%. No período de crescimento o tratamento 5 diferiu significativamente dos tratamentos 6 e 7.

O menor efeito positivo da adição de lisina no período de acabamento, pode ser justificado pelo maior ajuste das rações as exigências normais dos animais neste período.

Os efeitos observados com a adição de lisina às rações tendo como fonte protéica exclusiva o farelo de algodão, estão de acordo com os obtidos por CLAWSON et alii (1961), os quais adicionaram 0,2% de lisina às rações para suínos e HALE e LYMAN (1970) que em dois ensaios trabalharam com níveis crescen

tes de lisina às rações possuindo o farelo de algodão como fonte protéica. Tanto os primeiros autores como os últimos conseguiram, um efeito positivo para o ganho de peso durante as fases de crescimento e acabamento.

Igualmente, MONCADA e MANER (1970) e WAHLSTROM e LIBAL (1974) obtiveram melhores ganhos de peso com adição de lisina, sendo que os primeiros autores trabalharam com rações tendo como fonte protéica o farelo de algodão mais o farelo de soja, e os últimos com rações contendo o farelo de soja como fonte exclusiva de proteína.

Resultados contrários foram obtidos por NOLAND (1968) que suplementou com lisina uma ração possuindo o farelo de algodão como fonte protéica bem como por OROK et alii (1975) que também suplementaram com lisina uma ração tendo como fonte protéica uma mistura de 50% de farelo de soja e 50% de farelo de amendoim, sendo que em ambos os trabalhos os autores não encontraram qualquer efeito de suplementação com lisina sobre os ganhos de peso dos suínos em crescimento e acabamento.

5.2.2. Consumo de ração

As TABELAS 43, 44; 45, 46; 47, 48; mostram os resultados obtidos para consumo de rações e suas análises de variância, respectivamente para o período total, período de crescimento e período de acabamento.

Os consumos individuais por período, podem ser observados na TABELA A₁₂.

Os resultados de consumo de ração no tratamento 1 não diferiram estatisticamente dos demais tratamentos conjuntamente. Entretanto quando foram analisados os dados de consumo de ração do conjunto dos tratamentos 2, 3 e 4 comparados ao conjunto dos tratamentos 5, 6 e 7, foi observada uma diferença estatisticamente significativa ($P < 0,05$) tendo os animais do segundo conjunto consumido mais ração em todos os períodos estudados.

TABELA 43 - Consumo de Ração (kg) - Período Total (91 dias) - Ensaio II

BLOCOS	TRATAMENTOS							TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	
1	213,7	167,3	236,3	208,5	195,6	212,9	218,2	1.452,5
2	237,8	167,3	208,8	276,9	256,1	267,0	244,3	1.658,2
3	235,5	173,3	238,1	266,2	234,6	254,1	228,9	1.630,7
4	233,1	149,9	171,6	195,4	147,7	249,2	232,8	1.406,7
Total	920,1	657,8	854,8	947,0	861,0	983,2	924,2	6.148,1
Média*	230,0 ^{ab}	164,4 ^c	213,7 ^b	236,8 ^{ab}	215,2 ^b	245,8 ^a	231,0 ^{ab}	

* Letras diferentes diferem estatisticamente ao nível de 5% pelo teste de Duncan

TABELA 44 - Análise de Variância - Consumo de Ração - Período Total - Ensaio II

Causa de variação	GL	SQ	QM	F
(1) x (2, 3, 4, 5, 6, 7)	1	509,61	509,61	1,18
(2, 3, 4,) x (5, 6, 7)	1	3973,23	3973,23	9,17*
Regressão Linear (2, 3, 4)	1	10454,58	10454,58	24,13**
Regressão Quadrática (2, 3, 4)	1	457,63	457,63	1,06
Regressão Linear (5, 6, 7)	1	499,28	499,28	1,15
Regressão Quadrática (5, 6, 7)	1	1368,06	1368,06	3,16
Tratamentos	6	17262,3850	2877,0642	6,64**
Blocos	3	6798,2096	2266,0699	5,23*
Resíduos	18	7798,4379	433,2365	
TOTAL	27	31859,0325		

Coeficiente de variação = 9,5%

** (P<0,01)

* (P<0,05)

TABELA 45 - Consumo de Ração (kg) - Período de Crescimento - (56 dias) -
Ensaio II

BLOCOS	TRATAMENTOS							TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	
1	107,1	75,7	120,2	118,8	90,4	118,8	109,0	740,0
2	130,5	93,6	99,1	143,2	125,4	139,5	126,1	857,4
3	116,9	98,8	125,4	138,7	113,5	134,4	114,8	842,5
4	118,3	71,8	84,1	98,4	91,0	122,8	119,5	705,9
Total	472,8	339,9	428,8	499,1	420,3	515,5	469,4	3145,8
Média*	118,2 ^{ab}	85,0 ^c	107,2 ^b	127,2 ^a	105,1 ^b	128,9 ^a	117,4 ^{ab}	

* Letras diferentes diferem estatisticamente ao nível de 5% pelo teste de Duncan

TABELA 46 - Análise de Variância - Consumo de Ração - Período de Crescimento
Ensaio II

Causa de variação	GL	SQ	QM	F
(1) x (2, 3, 4, 5, 6, 7)	1	159,71	159,71	1,36
(2, 3, 4) x (5, 6, 7)	1	786,60	786,60	6,72*
Regressão Linear (2, 3, 4)	1	3168,08	3168,08	27,07**
Regressão Quadrática (2, 3, 4)	1	14,41	14,41	0,12
Regressão Linear (5, 6, 7)	1	301,35	301,35	2,57
Regressão Quadrática (5, 6, 7)	1	831,90	831,90	7,11*
Tratamentos	6	5262,07	877,01	7,49**
Blocos	3	2396,05	798,68	6,82*
Resíduos	18	2106,24	117,01	
TOTAL	27	9764,37		

Coefficiente de variação = 9,6%

** (P<0,01)

* (P<0,05)

TABELA 47 - Consumo de Ração (kg) - Período de Acabamento (35 dias) -
Ensaio II

BLOCOS	TRATAMENTOS							TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	
1	106,6	91,6	116,1	89,7	105,2	94,1	109,2	712,5
2	107,3	73,7	109,7	133,7	130,7	127,5	118,2	800,8
3	118,6	74,5	112,7	127,5	121,1	119,7	114,1	788,2
4	114,8	78,1	87,5	97,0	83,7	126,4	113,3	700,8
Total	447,3	317,9	426,0	447,9	440,7	467,7	454,8	3002,3
Média	111,8 ^a	79,5 ^b	106,5 ^a	112,0 ^a	110,2 ^a	116,7 ^a	113,7 ^a	

* Letras diferentes diferem estatisticamente ao nível de 5% pelo teste de Duncan

TABELA 48 - Análise de variância - Consumo de ração - Período de acabamento -
Ensaio II

Causa de variância	GL	SQ	QM	F
(1) x (2, 3, 4, 5, 6, 7)	1	98,75	98,75	0,56
(2, 3, 4) x (5, 6, 7)	1	1224,07	1224,07	6,96*
Regressão Linear (2, 3, 4)	1	2112,50	2112,50	12,01**
Regressão Quadrática (5, 6, 7)	1	309,60	309,60	1,76
Regressão Linear (5, 6, 7)	1	24,85	24,85	0,14
Regressão Quadrática (5, 6, 7)	1	66,33	66,33	0,38
Tratamentos	6	3836,115	639,35	3,36*
Blocos	3	1116,635	372,21	2,12
Resíduos	18	3165,582	175,87	
TOTAL	27	8118,382		

Coeficiente de variação = 12,4%

** (P<0,01)

* (P<0,05)

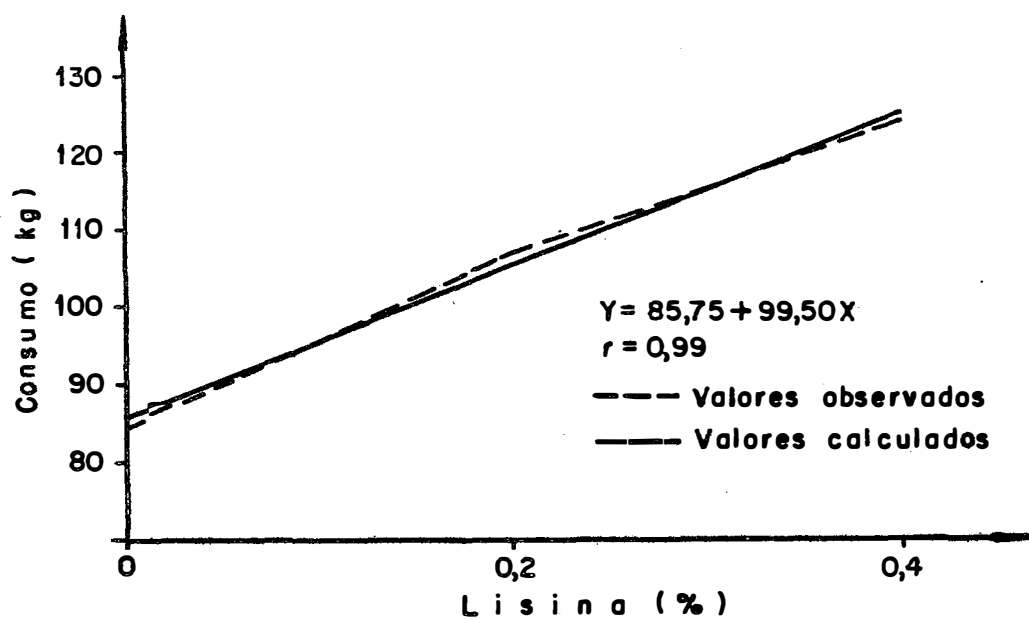


Figura 13— Efeito dos tratamentos (2,3e4) sobre o consumo durante a fase de crescimento (56 dias)

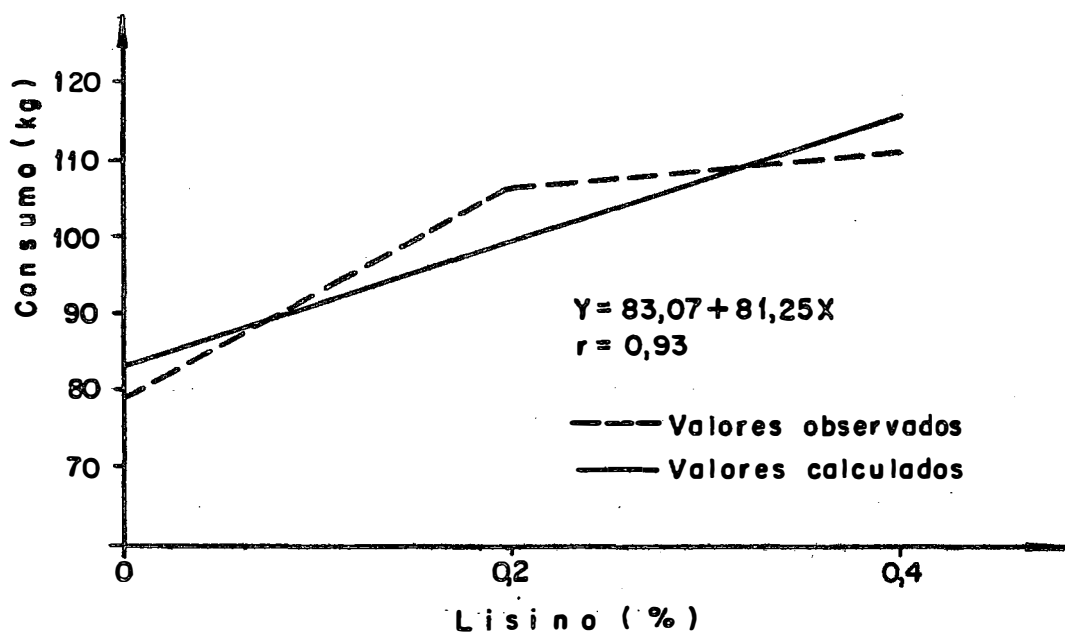


Figura 14— Efeito dos tratamentos (2,3e4) sobre o consumo durante a fase de ocoamento (35 dias)

Estudando isoladamente o conjunto de tratamentos 2, 3 e 4 foi observado que a adição de lisina teve efeito linear positivo ($P < 0,01$) nos três períodos estudados, sendo obtidas as respectivas equações de regressão: $Y = 168,82 + 180,75X$, $Y = 85,75 + 99,50X$ e $Y = 83,07 + 81,25X$ onde Y representa o consumo de ração em kg e X a percentagem de lisina adicionada, as quais podem ser observadas as FIGURAS 12, 13 e 14.

Resultados semelhantes aos do presente ensaio foram obtidos por HALE e LYMAN (1961), bem como WAHLSTROM et alii (1971) e OROK et alii (1975), cujos resultados mostraram um maior consumo de ração devido a adição de lisina à ração.

As equações mencionadas, bem como as curvas dos valores observados e calculados, podem ser vistas nas FIGURAS 12, 13 e 14, respectivamente, para o período total, período de crescimento e período de acabamento.

A adição de 0,2 e 0,4% de lisina à ração possuindo 100% de farelo de algodão como fonte protéica, aumentou o consumo de ração em 29,95 e 43,96%; 26,15 e 46,83%; 34,00 e 40,89% respectivamente para os períodos total, de crescimento e de acabamento, quando comparado com as rações sem adição desse aminoácido. Foi observado no período total, que os consumos dos tratamentos 3 e 4, com adição de 0,2 e 0,4% de lisina respectivamente, foram estatisticamente diferentes do tratamento 2 pelo teste de Duncan, entretanto, quando comparados ao tratamento 1, somente o tratamento 4 não diferiu significativamente, havendo o mesmo comportamento no período de crescimento, enquanto que no período de acabamento as médias dos tratamentos 3 e 4 não diferiram do tratamento 1, mas sim do tratamento 2 como podemos observar na TABELA 47.

A adição de 0,2 e 0,4% de lisina nos tratamentos que possuíam como fonte protéica 75% de farelo de algodão mais 25% de farelo de soja, teve um efeito positivo sobre o consumo para o período total e crescimento.

Em ambos períodos a adição de 0,2% de lisina (tratamento 6) aumentou significativamente ($P < 0,05$) o consumo

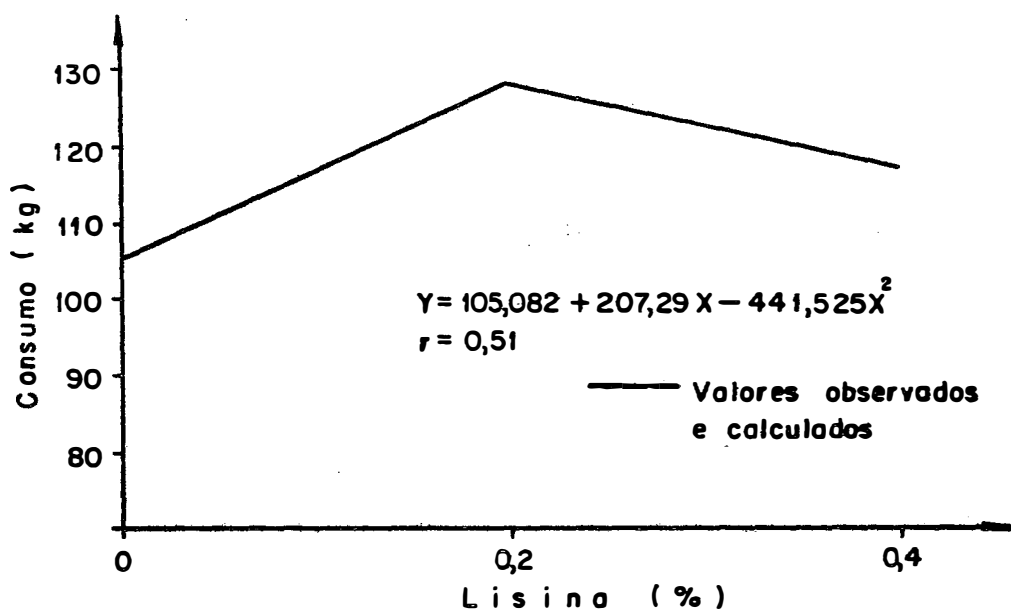


Figura 15— Efeito dos tratamentos (5,6e7) sobre o consumo durante a fase de crescimento (56 dias).

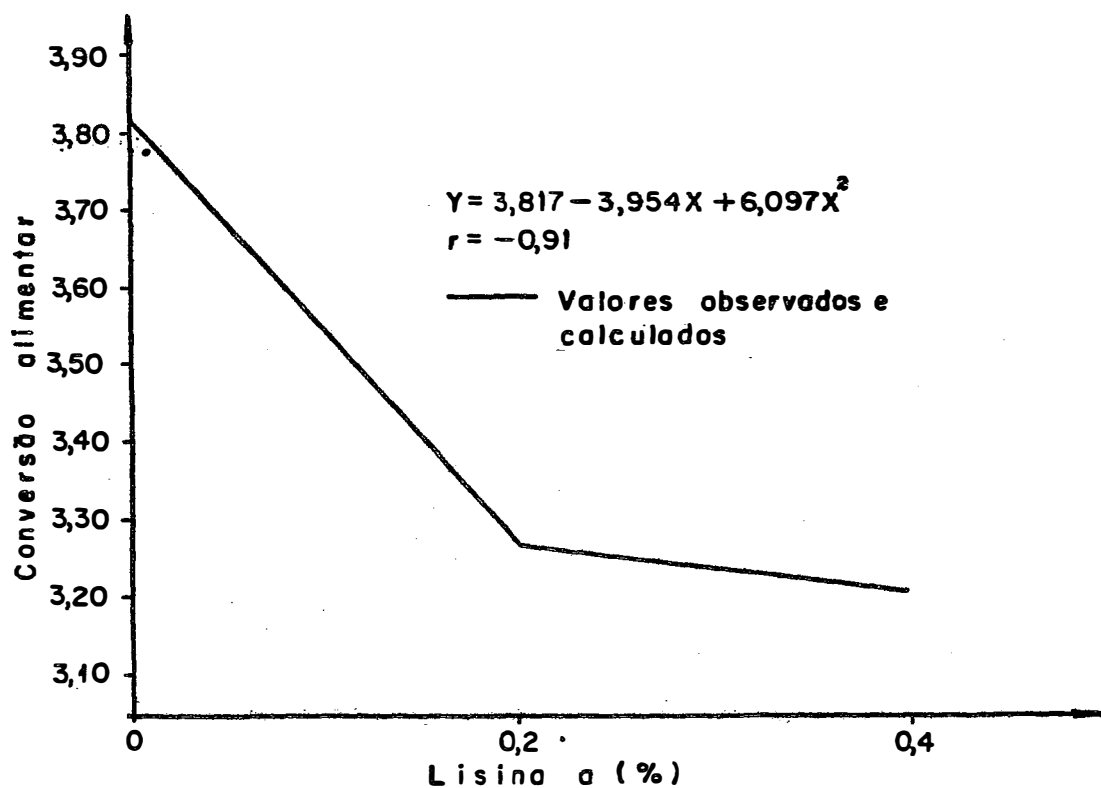


Figura 16— Efeito dos tratamentos (2,3e4) sobre a conversão alimentar durante o período total (91 dias).

quando comparado ao tratamento 5 sem adição de lisina. Já o tratamento 7 para o qual a adição foi 0,4% de lisina o maior consumo apresentado não diferiu significativamente do tratamento 5 apesar de também não diferir do tratamento 6, como podemos observar nas TABELAS 43 e 45.

Nos períodos total e acabamento (TABELAS 41 e 42) nenhuma das regressões foram significativas, o que não ocorre no período de crescimento onde houve um efeito quadrático ($P < 0,05$), (FIGURA 15).

SHARDA *et alii* (1975) observaram que ao fornecer uma ração com 0,9% de lisina o efeito sobre o consumo foi negativo, tendo os autores justificado o ocorrido indicando um provável desbalanceamento de aminoácido na ração, devido ao excesso de lisina, o que parece ter ocorrido com o tratamento 7 do presente ensaio.

5.2.3. Conversão alimentar

Nas TABELAS 49, 50; 51, 52; 53, 54; são apresentados os resultados obtidos para conversão alimentar e suas análises de variância, respectivamente para o período total, período de crescimento e período de acabamento.

As conversões alimentares individuais, por período, podem ser vistas na TABELA A₁₃.

Nos três períodos, o tratamento 1 foi estatisticamente ($P < 0,01$) superior ao conjunto dos demais tratamentos.

Analisando conjuntamente os dados de conversão alimentar obtidos nos tratamentos 2, 3 e 4 e comparando ao conjunto dos tratamentos 5, 6 e 7, foram observadas melhores conversões alimentares estatisticamente significativas ($P < 0,01$) para os tratamentos do último conjunto, durante o período total e o período de crescimento, mas no período de acabamento

TABELA 49 - Conversão Alimentar - Período Total (91 dias) - Ensaio II

BLOCOS	TRATAMENTOS							TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	
1	2,868	3,522	3,259	3,159	3,315	3,108	3,031	22,262
2	2,918	4,235	3,288	3,440	3,162	3,256	3,035	23,334
3	2,889	3,767	3,330	3,266	3,170	3,343	3,072	22,837
4	2,969	3,747	3,207	2,983	3,265	3,195	3,083	22,449
Total	11,644	15,271	13,084	12,848	12,912	12,902	12,221	90,882
Média*	2,911 ^a	3,818 ^c	3,271 ^b	3,212 ^b	3,228 ^b	3,225 ^b	3,055 ^a	3,246

* Letras diferentes diferem estatisticamente ao nível de 5% pelo teste de Duncan

TABELA 50 - Análise de Variância - Conversão Alimentar - Período Total - Ensaio II

Causa de variação	GL	SQ	QM	F
(1) x (2, 3, 4, 5, 6, 7)	1	0,5231	0,5231	27,24**
(2, 3, 4) x (5, 6, 7)	1	0,4181	0,4181	21,78**
Regressão Linear (2, 3, 4)	1	0,7339	0,7339	38,23**
Regressão Quadrática (2, 3, 4)	1	0,1586	0,1586	8,26*
Regressão Linear (5, 6, 7)	1	0,0597	0,0597	3,11
Regressão Quadrática (5, 6, 7)	1	0,0187	0,0187	0,98
Tratamentos	6	1,9121	0,3187	16,50**
Blocos	3	0,0963	0,0321	1,67
Resíduos	18	0,3450	0,0192	
TOTAL	27	2,3534		

Coeficiente de variação = 4,5%

** (P<0,01)

* (P<0,05)

TABELA 51 - Conversão Alimentar - Período de Crescimento (56 dias) -
Ensaio II

BLOCOS	TRATAMENTOS							TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	
1	2,612	3,521	3,005	2,863	3,172	2,933	2,795	20,901
2	2,691	4,255	3,249	3,182	2,787	3,066	2,712	21,942
3	2,569	3,593	3,059	3,015	2,702	3,020	2,870	20,828
4	2,629	3,682	3,130	2,696	2,984	2,924	2,685	20,730
Total	10,501	15,051	12,443	11,756	11,645	11,943	11,062	84,401
Média*	2,625 ^a	3,763 ^d	3,111 ^c	2,939 ^{bc}	2,911 ^{bc}	2,986 ^{bc}	2,765 ^{ab}	

* Letras diferentes diferem estatisticamente ao nível de 5% pelo teste de Duncan

TABELA 52 - Análise de Variância - Conversão Alimentar - Período de Crescimento - Ensaio II

Causa de variação	GL	SQ	QM	F
(1) x (2, 3, 4, 5, 6, 7)	1	0,7064	0,7064	23,62**
(2, 3, 4) x (5, 6, 7)	1	0,8817	0,8817	29,49**
Regressão Linear (2, 3, 4)	1	1,3571	1,3571	45,39**
Regressão Quadrática (2, 3, 4)	1	0,1538	0,1538	5,13*
Regressão Linear (5, 6, 7)	1	0,0425	0,0425	1,42
Regressão Quadrática (5, 6, 7)	1	0,0579	0,0579	1,94
Tratamentos	6	3,1994	0,5332	17,83**
Blocos	3	0,1371	0,0457	1,53
Resíduos	18	0,5375	0,0299	
TOTAL	27	3,8740		

Coefficiente de variação = 5,7%

** (P<0,01)

* (P<0,05)

TABELA 53 - Conversão Alimentar - Período de Acabamento (35 dias) -
Ensaio II

BLOCOS	TRATAMENTOS							TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	
1	3,182	3,523	3,572	3,661	3,449	3,361	3,309	24,057
2	3,251	4,211	3,324	3,766	3,631	3,493	3,476	25,152
3	3,294	4,027	3,695	3,591	3,784	3,800	3,307	25,498
4	3,427	3,810	3,302	3,345	3,639	3,511	3,655	24,689
Total	13,154	15,571	13,893	14,363	14,503	14,165	13,747	99,396
Média*	3,288 ^a	3,893 ^c	3,473 ^b	3,591 ^b	3,626 ^b	3,541 ^b	3,437 ^{ab}	

* Letras diferentes diferem estatisticamente ao nível de 5% pelo teste de Duncan

TABELA 54 - Análise de Variância - Conversão Alimentar - Período de Acabamento - Ensaio II

Causa de variação	GL	SQ	QM	F
(1) x (2, 3, 4, 5, 6, 7)	1	0,3187	0,3187	9,96**
(2, 3, 4) x (5, 6, 7)	1	0,0830	0,0830	2,59*
Regressão Linear (2, 3, 4)	1	0,1824	0,1824	5,70*
Regressão Quadrática (2, 3, 4)	1	0,1922	0,1922	6,01*
Regressão Linear (5, 6, 7)	1	0,0714	0,0714	2,23
Regressão Quadrática (5, 6, 7)	1	0,0003	0,0003	0,01
Tratamentos	6	0,8482	0,1414	4,42*
Blocos	3	0,1665	0,0555	1,73
Resíduos	18	0,5764	0,0320	
TOTAL	27	1,5911		

Coefficiente de variação = 5,0%

** (P<0,01)

* (P<0,05)

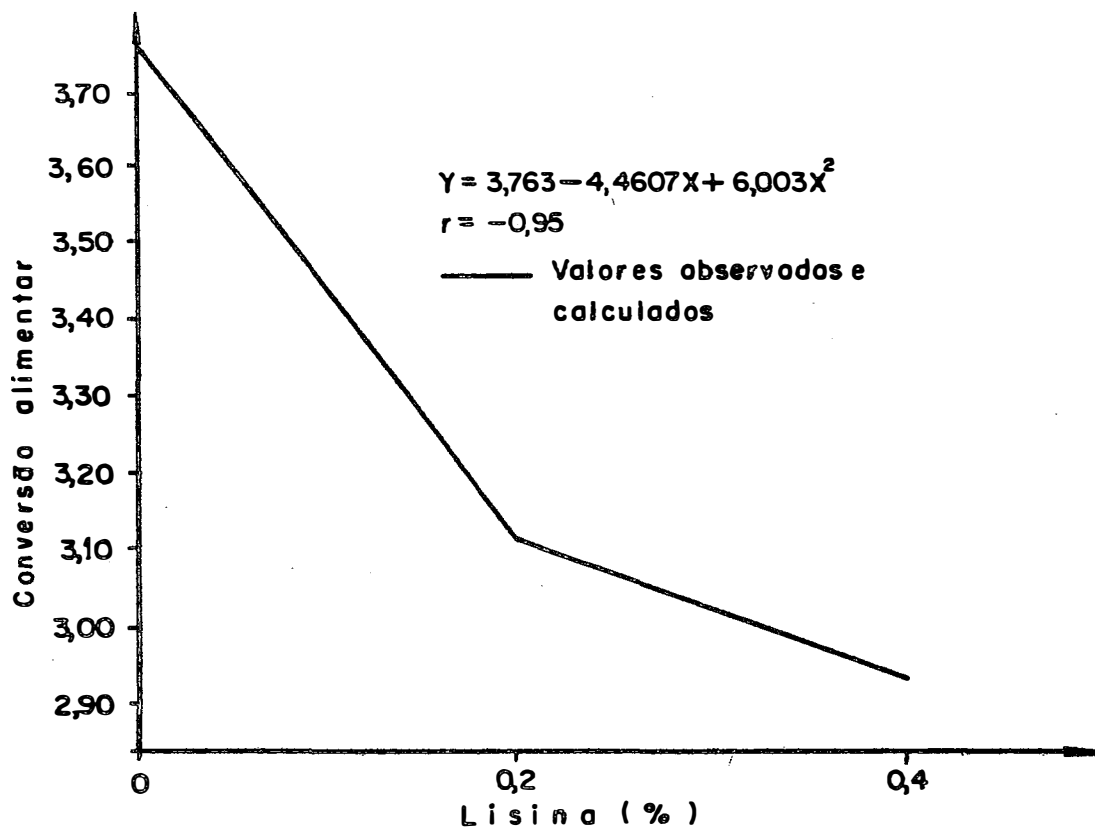


Figura 17 — Efeito dos tratamentos (2,3 e 4) sobre a conversão alimentar durante o período de crescimento (56 dias)

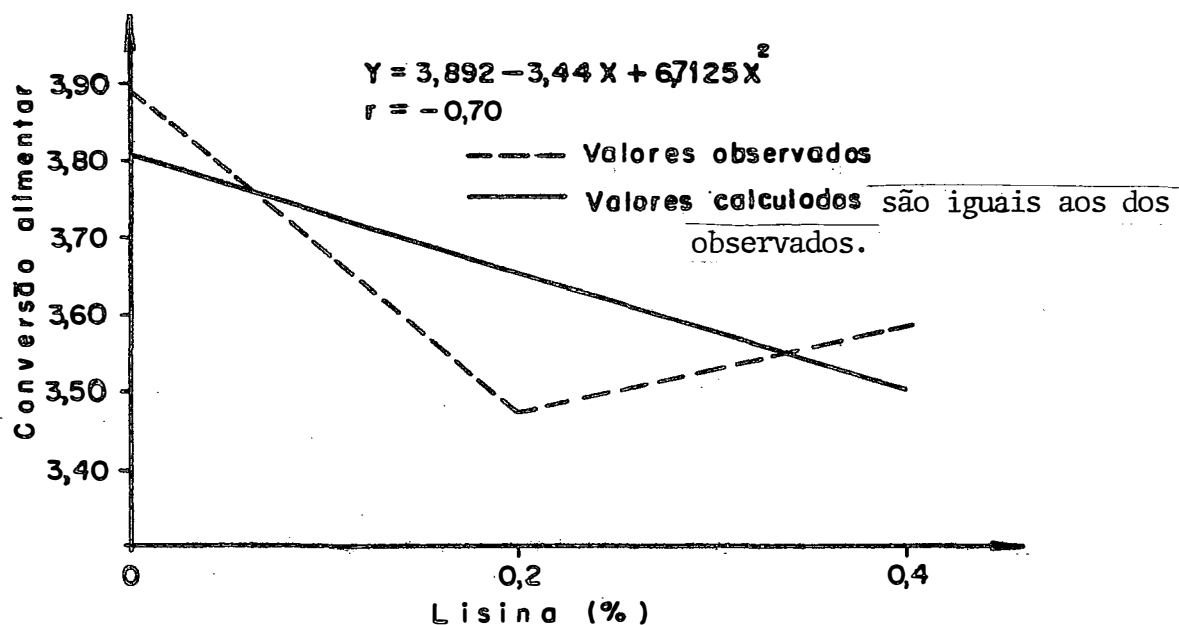


Figura 18 — Efeito dos tratamentos (2,3 e 4) sobre a conversão alimentar durante o período de acabamento (35 dias)

não foram estatisticamente diferentes.

A análise dos dados dos tratamentos 2, 3 e 4 indicou uma melhora na conversão alimentar devida a adição de lisina. Para os três períodos os dados mostraram uma curva quadrática significativa ($P < 0,05$), sendo as equações as seguintes: $Y = 3,817 - 3,954X + 6,097X^2$, $Y = 3,763 - 4,460X + 6,003X^2$ e $Y = 3,892X + 6,7125X^2$, respectivamente para o período total, período de crescimento e período de acabamento. As equações de regressão, bem como as curvas dos valores observados e calculados, podem ser vistos nas FIGURAS 16, 17 e 18.

As conversões alimentares dos tratamentos 2, 3 e 4 foram respectivamente, 31,16; 12,37 e 10,34% no período total, 43,35; 18,51 e 11,96% no período de crescimento e 18,40; 5,60 e 9,20% no período de acabamento, piores do que a conversão do tratamento 1, para os mesmos períodos. Foi observada melhor conversão alimentar nos tratamentos que receberam adição de lisina, sendo que pelo teste de Duncan os tratamentos 2, 3 e 4 diferiram significativamente do tratamento 1 ($P < 0,05$). Comparando somente os tratamentos 2, 3 e 4, as TABELAS 49, 51 e 53 mostram que os tratamentos 3 e 4 diferiram significativamente do tratamento 2 ($P < 0,05$), durante os três períodos, sendo que no período de crescimento o tratamento 4 foi superior ao tratamento 3 ($P < 0,05$).

Resultados concordantes foram observados por MINER et alii (1955), quando adicionaram 0,3% de lisina a uma ração para suínos em crescimento e acabamento, tendo o farelo de algodão como fonte protéica e obtiveram uma melhora significativa ($P < 0,05$) de 41,80% em relação a testemunha sem adição de lisina.

Resultados semelhantes também foram obtidos por AGUIRRE et alii (1960), HALE e LYMAN (1961), bem como CLAWSON et alii (1961), sendo que os últimos autores conseguiram 32,38% de melhora na conversão alimentar quando adicionaram 0,2% de lisina a uma ração contendo farelo de algodão degossipolizado, para suínos dos 14,5 aos 73,5kg sendo o efeito estatisticamente significativo ($P < 0,01$).

HINTZ e HEITMAN (1967) adicionaram 0,2% de lisina e conseguiram uma melhora da conversão alimentar de 8,47% em um primeiro ensaio e 7,70% em um segundo, ambos com rações possuindo o farelo de algodão como fonte protéica.

Outros autores que observaram efeito positivo da adição de lisina ao farelo de algodão sobre a conversão alimentar foram NOLAND et alii (1968) e KNABE et alii (1975). Por outro lado MAIA (1969) não observou qualquer efeito positivo da adição de lisina.

Os resultados para conversão alimentar referentes a adição de 0,2 e 0,4% de lisina às rações possuindo 75% de farelo de algodão mais 25% de farelo de soja como fonte protéica não apresentaram nenhuma regressão estatisticamente significativa, apesar de, no período total a adição de 0,4% do aminoácido (tratamento 7) teve um efeito positivo sobre a conversão alimentar, diferindo estatisticamente do tratamento 5 sem lisina e do tratamento 6 com adição de 0,2% de lisina ($P < 0,05$). O tratamento 7 não diferiu estatisticamente do tratamento 1 em nenhum período estudado.

MAGRUDER et alii (1961) não observaram efeito da adição de lisina sobre a conversão alimentar de suínos submetidos a rações com níveis normais de proteína.

5.2.4. Qualidade da carcaça

Os resultados obtidos para rendimento de carcaça, espessura do toicinho, percentagem de pernil, área do olho de lombo e comprimento da carcaça, bem como suas análises de variância, podem ser vistos respectivamente nas TABELAS 55, 56; 57, 58; 59, 60; 61, 62; 63, 64.

Os dados auxiliares para obtenção das características das carcaças estudadas podem ser vistos na TABELA A₄.

Os dados de rendimento de carcaça não apresenta-

TABELA 55 - Rendimento de Carcaça (%) - Ensaio II

BLOCOS	TRATAMENTOS							TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	
1	81,09	82,24	79,41	82,35	80,57	79,09	79,89	564,64
2	80,80	80,94	93,31	80,82	82,95	81,30	79,39	569,51
3	79,00	81,43	81,19	79,80	82,23	81,80	79,46	564,91
4	78,09	81,58	79,12	79,88	74,93	81,27	81,87	556,74
Total	318,98	326,19	323,03	322,85	320,68	323,46	320,61	2.255,80
Média	79,74	81,55	80,76	80,71	80,17	80,86	80,15	

TABELA 56 - Análise de Variância - Rendimento de Carcaça (%) - Ensaio II

Causa de variação	GL	SQ	QM	F
(1) x (2, 3, 4, 5, 6, 7)	1	3,14	3,14	0,97
(2, 3, 4) x (5, 6, 7)	1	2,23	2,23	0,69
Regressão Linear (2, 3, 4)	1	1,39	1,39	1,39
Regressão Quadrática (2, 3, 4)	1	0,37	0,37	0,11
Regressão Linear (5, 6, 7)	1	0,00	0,00	0,00
Regressão Quadrática (5, 6, 7)	1	1,32	1,32	0,41
Tratamentos	6	8,45	1,41	0,43
Blocos	3	12,05	4,02	1,24
Resíduos	18	58,50	3,25	
TOTAL	27	79,00		

Coefficiente de variação = 2,2%

TABELA 57 - Espessura do Toicinho - (cm) - Ensaio II

BLOCOS	TRATAMENTOS							TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	
1	3,80	4,80	4,23	3,83	3,90	3,83	3,83	28,22
2	4,87	3,03	3,90	4,50	4,73	4,13	3,87	29,02
3	4,13	3,83	4,07	4,50	4,83	4,30	3,63	29,29
4	3,77	3,90	3,20	3,13	3,00	4,07	4,10	25,17
Total	16,57	15,56	15,40	15,96	16,46	16,33	15,43	111,71
Média	4,14	3,89	3,85	3,99	4,11	4,08	3,86	

TABELA 58 - Análise de Variância - Espessura do Toicinho - Ensaio II

Causa de Variação	GL	SQ	QM	F
(1) x (2, 3, 4, 5, 6, 7)	1	0,11	0,11	0,39
(2, 3, 4) x (5, 6, 7)	1	0,07	0,07	0,25
Regressão Linear (2, 3, 4)	1	0,02	0,02	0,07
Regressão Quadrática (2, 3, 4)	1	0,02	0,02	0,08
Regressão Linear (5, 6, 7)	1	0,13	0,13	0,47
Regressão Quadrática (5, 6, 7)	1	0,03	0,03	0,09
Tratamentos	6	0,38	0,06	0,22
Blocos	3	1,54	0,51	1,81
Resíduos	18	5,12	0,28	
TOTAL	27	7,04		

Coefficiente de Variação = 13,4%

TABELA 59 - Percentagem de Pernil - Ensaio II

BLOCOS	TRATAMENTOS							TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	
1	15,95	14,09	14,60	14,28	13,98	15,37	14,61	102,88
2	14,85	14,10	13,86	14,16	13,78	14,64	14,52	99,91
3	15,06	13,60	13,29	14,68	14,05	14,17	15,18	100,03
4	15,18	13,57	15,74	15,67	14,95	14,58	13,42	103,11
Total	61,04	55,36	57,49	58,79	56,76	58,76	57,73	405,93
Média*	15,26 ^a	13,84 ^b	14,37 ^{ab}	14,69 ^{ab}	14,19 ^{ab}	14,69 ^{ab}	14,43 ^{ab}	

* Letras diferentes diferem estatisticamente ao nível de 5% pelo teste de Duncan

TABELA 60 - Análise de Variância - Percentagem de Pernil - Ensaio II

Causa de Variação	GL	SQ	QM	F
(1) x (2, 3, 4, 5, 6, 7)	1	2,71	2,71	6,45*
(2, 3, 4) x (5, 6, 7)	1	0,11	0,11	0,26
Regressão Linear (2, 3, 4)	1	1,47	1,47	3,50
Regressão Quadrática (2, 3, 4)	1	0,03	0,03	0,05
Regressão Linear (5, 6, 7)	1	0,12	0,12	0,26
Regressão Quadrática (5, 6, 7)	1	0,38	0,38	0,84
Tratamentos	6	4,82	0,12	2,81*
Blocos	3	1,31	0,44	1,05
Resíduos	18	7,59	0,42	
TOTAL	27	326,61		

Coefficiente de Variação = 13,4%

** (P<0,01)

* (P<0,05)

ram diferenças estatisticamente significativas, sendo os resultados bem uniformes para todos os tratamentos. Resultados contrários foram encontrados por MAGRUDER et alii (1961) que observaram um aumento no rendimento de carcaça com a adição de 0,1% de lisina, enquanto JURGENS et alii obtiveram um pior rendimento de carcaça com adição de 0,1% de lisina na ração.

Os resultados de rendimento de carcaça do presente ensaio são concordantes com os obtidos por MEADE et alii (1966a), MEADE et alii (1966b) bem como BROWN et alii (1973) que, ao suplementarem rações de acabamento com lisina em níveis crescentes, não observaram nenhum efeito sobre o rendimento de carcaça dos suínos.

Os resultados para espessura do toicinho não mostraram diferenças significativas para qualquer desdobramento das somas dos quadrados como pode ser observado na TABELA 58 estando de acordo com as observações de SEWELL e PRICE (1962), REIMER et alii (1964), MEADE et alii (1966a), MEADE et alii (1966b), HINTZ e HEITMAN (1967), BELL e VOLDING (1968), BROWN et alii (1973) e WAHLSTROM e LIBAL (1974).

A TABELA 59 mostra os resultados para a percentagem do pernil, sendo que somente quando o tratamento 1 foi comparado com o conjunto dos demais tratamentos houve diferença estatisticamente significativa ($P < 0,05$).

A adição de lisina às rações possuindo 100% de farelo de algodão como fonte protéica não teve efeito sobre a percentagem do pernil. Igualmente não houve qualquer efeito devido a adição de lisina às rações possuindo 75% de farelo de algodão mais 25% de farelo de soja como fonte protéica.

Somente o tratamento 2 diferiu estatisticamente do tratamento 1, quando foram comparadas as médias desses tratamentos.

Os presentes resultados obtidos para a percentagem do pernil concordam com diversos autores como SEWELL e PRICE (1962), REIMER et alii (1964), MEADE et alii (1966a) e MEADE et alii (1966b). Do mesmo modo nenhuma diferença foi observada por

TABELA 61 - Área do Olho de Lombo (cm²) - Ensaio II

BLOCOS	TRATAMENTOS							TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	
1	31,0	25,6	20,1	22,0	25,2	28,5	26,6	188,0
2	35,3	20,6	32,9	30,4	28,2	30,6	32,0	210,0
3	31,4	22,2	31,3	38,2	26,3	28,4	29,9	197,7
4	30,3	20,8	23,5	26,8	21,1	32,3	29,9	184,7
Total	128,0	89,2	116,8	107,4	100,8	119,8	118,4	780,4
Média*	32,0 ^a	22,3 ^d	29,2 ^{ab}	26,85 ^{bc}	25,2 ^{cd}	29,9 ^{ab}	29,6 ^{ab}	

* Letras diferentes diferem estatisticamente ao nível de 5% pelo teste de Duncan

TABELA 62 - Análise de Variância - Área do Olho de Lombo - Ensaio II

Causa de Variação	GL	SQ	QM	F
(1) x (2, 3, 4, 5, 6, 7)	1	79,55	79,55	12,26**
(2, 3, 4) x (5, 6, 7)	1	27,30	27,30	4,21*
Regressão Linear (2, 3, 4)	1	41,41	41,41	6,38*
Regressão Quadrática (2, 3, 4)	1	57,04	57,04	8,79**
Regressão Linear (5, 6, 7)	1	38,72	38,72	5,97*
Regressão Quadrática (5, 6, 7)	1	17,34	17,34	2,67
Tratamentos	6	261,35714	43,55952	6,71**
Blocos	3	55,33428	18,44476	2,84
Resíduos	18	116,80512	6,48921	
TOTAL	27	433,49714		

Coefficiente de Variação = 9,2%

** (P<0,01)

* (P<0,05)

TABELA 63 - Comprimento da Carcaça (cm) - Ensaio II

BLOCOS	TRATAMENTOS							TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	
1	99,0	97,5	95,5	90,3	93,5	93,3	92,3	661,40
2	94,2	90,0	95,0	93,5	101,0	97,5	95,2	666,40
3	96,5	98,5	101,5	98,0	95,5	95,5	94,5	680,00
4	95,7	93,5	90,5	90,5	93,0	88,5	88,0	639,70
Total	385,4	379,5	382,5	372,3	383,0	374,8	370,0	2647,50
Média	96,35	94,87	95,62	93,07	93,75	93,70	92,50	

TABELA 64 - Análise de Variância - Comprimento da Carcaça - Ensaio II

Causa de Variação	GL	SQ	QM	F
(1) x (2, 3, 4, 5, 6, 7)	1	15,06	15,06	1,75
(2, 3, 4) x (5, 6, 7)	1	1,76	1,76	0,20
Regressão Linear (2, 3, 4)	1	6,48	6,48	0,75
Regressão Quadrática (5, 6, 7)	1	7,26	7,26	0,84
Regressão Linear (5, 6, 7)	1	21,12	21,12	2,46
Regressão Quadrática (5, 6, 7)	1	0,48	0,48	0,48
Tratamentos	6	52,17	8,69	1,01
Blocos	3	120,13	40,04	4,67*
Resíduos	18	154,31	8,57	
TOTAL	27	326,61		

Coefficiente de Variação = 4,5%

*($P < 0,05$)

SEERLEY et alii (1973) com a adição de 0,1% de lisina.

No entanto os resultados do presente ensaio discordam daqueles apresentados por JURGENS et alii (1967) que adicionaram 0,1% de lisina a ração e obtiveram efeito positivo, estatisticamente significativo ($P < 0,05$), sobre a percentagem do pernil.

Ainda considerando a percentagem de pernil, houve um decréscimo, de 9,30; 5,80 e 3,69% respectivamente para os tratamentos 2, 3 e 4 em relação ao tratamento 1, sendo que somente o tratamento 2 diferiu significativamente do tratamento 1 pelo teste de Duncan. A mesma comparação para os tratamentos 5, 6 e 7 mostraram respectivamente um decréscimo de 7,01; 3,73 e 5,40%.

Os resultados para área do olho de lombo são mostrados na TABELA 61 sendo que foi observada na TABELA 62 uma diferença estatisticamente significativa entre o tratamento 1 e o conjunto dos demais tratamentos.

A área do olho de lombo foi no tratamento 2, 30,31% menor em relação do tratamento 1 ($P < 0,05$), sendo que a adição de lisina nos tratamentos que possuíam 100% de farelo de algodão mostrou um efeito quadrático significativo ($P < 0,01$) e a equação de regressão foi $Y = 22,3002 + 57,626X - 115,6275X^2$, onde Y representa a área do olho de lombo em cm^2 e X a percentagem de adição de lisina a ração. A FIGURA 19 mostra que para o nível de 0,2% de lisina, houve, relativamente, um grande aumento na área do olho de lombo em relação ao tratamento 2 (sem adição de lisina), e que com a adição de 0,4% o efeito foi menos evidente, embora ainda fosse positivo, sendo que os tratamentos 3 e 4 diferiram significativamente ($P < 0,05$) do tratamento 2 mas não entre si.

Efeito igualmente positivo, linear e significativo ($P < 0,05$) foi observado entre os tratamentos 5, 6 e 7, sendo que os tratamentos 6 e 7 foram superiores significativamente ($P < 0,05$) ao tratamento 5, mas não entre si.

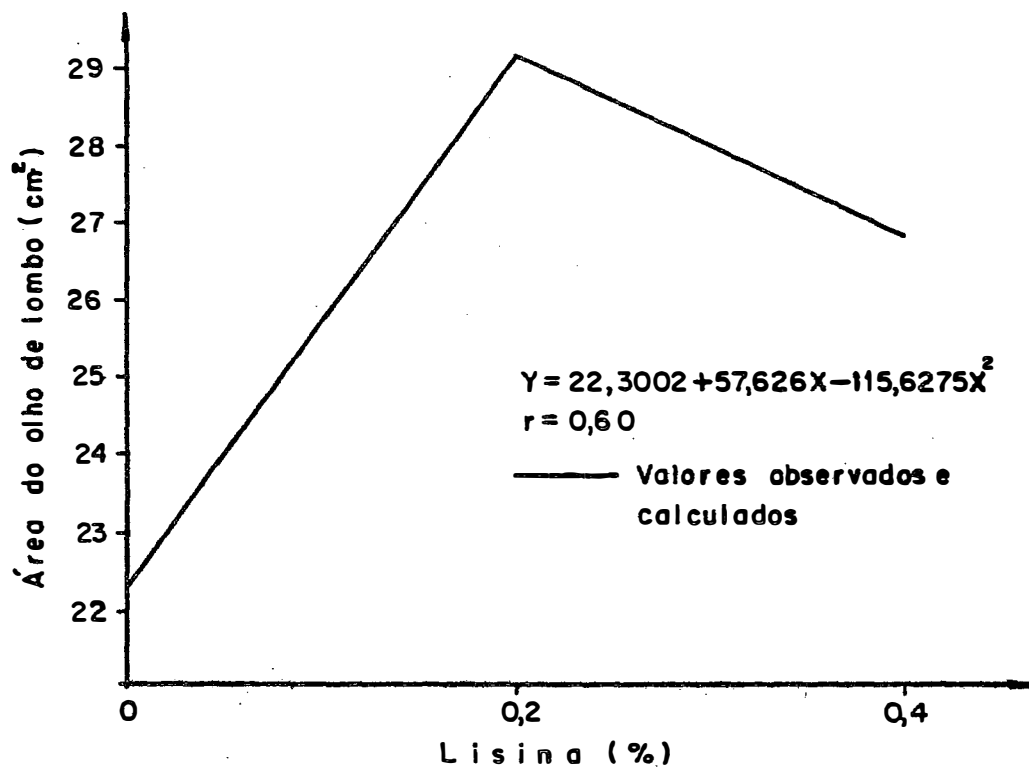


Figura 19 — Efeito dos tratamentos (2,3e4) sobre a área do olho de lombo

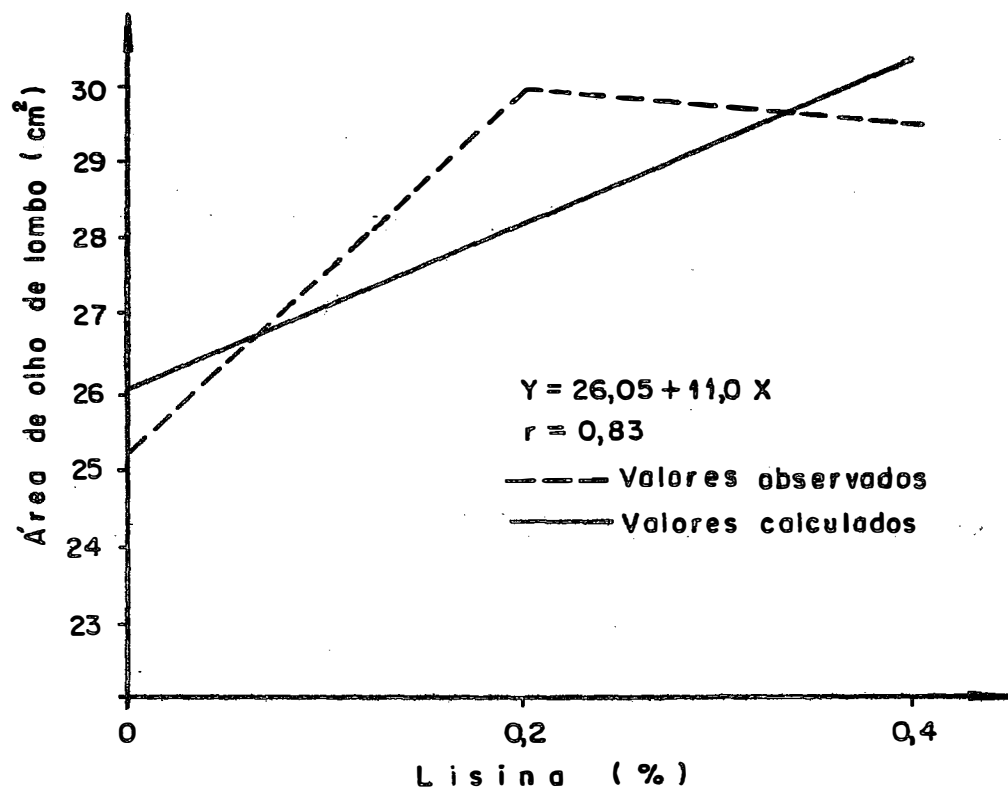


Figura 20 — Efeito dos tratamentos (5,6e7) sobre a área do olho de lombo.

Apesar do melhor balanceamento de aminoácidos nos tratamentos 5, 6 e 7 foi observado um efeito positivo da adição de lisina sobre a área do olho de lombo, sendo o tratamento 5 estatisticamente diferente dos tratamentos 6 e 7 ($P < 0,05$). Na FIGURA 20 observamos o efeito dos tratamentos 5, 6 e 7 sobre a área do olho de lombo.

O presente resultado está de acordo com BROWN et alii (1973) que em seu estudo concluíram que a área do olho de lombo é a característica da carcaça mais sensível a uma inadequada quantidade de lisina na ração ou seja, a exigência em lisina para a máxima área do olho de lombo é maior que para as demais características.

Concordando com o presente trabalho RODRIGUES et alii (1969) observaram um aumento de 18,58% na área do olho de lombo devido a adição daquele aminoácido.

Do mesmo modo JURGENS et alii (1967), BROWN et alii (1973), SEERLY et alii (1973) observaram um efeito positivo apesar de não significativo da adição de lisina sobre a área do olho de lombo.

Diversos autores não observaram nenhum efeito estatisticamente significativo da adição de lisina sobre a área do olho de lombo discordando do presente ensaio, entre eles SEWELL e PRICE (1962) MEADE et alii (1966a), MEADE et alii (1966b) bem como WAHLSTROM e LIBAL (1974).

Quanto ao comprimento da carcaça não foi observado nenhum efeito estatisticamente significativo para nenhum dos contrastes testados, concordando os presentes resultados com os observados por SEWELL e PRICE (1962), BROWN et alii (1973) e WAHLSTROM e LIBAL (1974). Houve um efeito de bloco no comprimento de carcaça justificando o delineamento utilizado.

Como no ensaio I, os animais que receberam farelo de algodão durante o transcorrer do período experimental não apresentaram quaisquer sintomas de intoxicação por gossipol como aqueles descritos por SMITH (1957) e LYMAN e WIDMER (1966).

6. CONCLUSÕES

6.1.

Os resultados obtidos no Ensaio I mostraram que a utilização do farelo de algodão como fonte protéica sem suplementação de lisina para suínos em crescimento e acabamento não é recomendável, em razão dos resultados negativos obtidos para ganho de peso, conversão alimentar, espessura do toicinho, porcentagem do pernil e área do olho de lombo.

6.2.

O Ensaio I mostrou que o farelo de algodão pode constituir até 50% da fonte protéica da ração com ótimos resultados, quando a outra metade é constituída de farelo de soja. Percentagens mais elevadas de farelo de algodão na ração causaram piores desempenhos, principalmente na fase de crescimento.

6.3.

No Ensaio II a adição de lisina a rações tendo o farelo de algodão como fonte protéica exclusiva teve um efeito positivo sobre o ganho de peso, o consumo de ração e a conversão alimentar. A área do olho de lombo aumentou com a adição de

0,2% de lisina, e a porcentagem de pernil aumentou igualmente com a adição de 0,2 e 0,4% de lisina.

6.4.

A adição de lisina a rações possuindo como fonte protéica 75% de farelo de algodão mais 25% de farelo de soja, durante o período total de ensaio, não teve efeito sobre o ganho de peso. O consumo aumentou e a conversão alimentar melhorou com a adição de 0,2% , enquanto entre as características de carcaças estudadas, somente a área do olho de lombo melhorou com a adição de 0,2 e 0,4% de lisina.

6.5.

Os resultados obtidos no presente trabalho permitem indicar o farelo de algodão como alimento protéico em rações de suínos em crescimento e acabamento, sendo que o uso do farelo de algodão, como fonte exclusiva de proteína, pode ser recomendado, desde que a ração seja suplementada com 0,4% de lisina. Quando o farelo de algodão constituir 75% da fonte protéica a ração deverá ser suplementada com 0,2% de lisina.

7. SUMMARY

The use of cottonseed meal in rations for swine was studied in two feeding experiments. In the first experiment, soybean meal was substituted by increasing levels of cottonseed meal as protein source (100:0; 75:25; 50:50; 25:75; and 0:100, respectively). Thirty "three-cross" barrows (Yorkshire x Landrace x Wessex) were allotted to the 5 treatments according to weight. The experiment lasted 91 days and the initial and final average weights were 23.57 and 91.14kg, respectively. Rations and water were given individually "ad libitum". The rations had 16% CP during the growing period (23.57 to 55-60kg) and 13% CP during the finish period (55-60 to 91.14kg). At the end of the trial it was observed that increasing cottonseed meal levels resulted in a negative quadratic effect in gain of weight ($P < 0.05$) and a negative quadratic effect in feed efficiency ($P < 0.05$). The worst feed efficiency was obtained in the treatments 4 and 5. The treatment 5 was significantly ($P < 0.05$) inferior to the others. Regression analyses did not show any significant effect of treatment on carcass dressing percentage and length, but had a negative linear effect on the backfat thickness ($P < 0.05$), percentage of ham ($P < 0.01$) and loin eye area ($P < 0.01$).

The percentage of ham in treatment 5 was significantly inferior ($P < 0.05$) to the others. The treatment 4 was

significantly inferior ($P < 0.05$) to treatment 2 but not to treatments 1 and 3. The loin eye area in treatment 5 was significantly inferior ($P < 0.05$) to the others.

In the second trial the effect of lysine of studied using the following treatments: T_1 - Soybean meal; T_2 - Cottonseed meal; T_3 - Cottonseed meal + 0.2% lysine; T_4 - Cottonseed meal + 0.4% lysine; T_5 - 75% cottonseed meal + 25% soybean meal; T_6 - 75% cottonseed meal + 0.2% lysine and T_7 - 75% cottonseed meal + 25% soybean meal + 0.4% lysine. The trial was conducted during 91 days and initial and final average weights were 18.75 and 87.16kg, respectively. The animals and your management were similar to the first trial. The addition of lysine resulted in a linear positive effect ($P < 0.01$) in weight gain and feed consumption in the treatments with cottonseed meal as the exclusive protein source. There was a positive quadratic ($P < 0.05$) on feed conversion. The treatment 4 was significantly superior than treatment 3 and this superior to treatment 2 in the rate of gain weight ($P < 0.05$). The feed conversion and feed consumption in treatments 3 and 4 were superior to treatment 2 ($P < 0.05$). Treatment 6 resulted in an increase in consumption, which was statistically superior to treatment 5 in feed conversion ($P < 0.05$). The loin eye area had a significant linear increase ($P < 0.05$) with the addition of lysine and treatment 6 and 7 were significantly superior ($P < 0.05$) to treatment 5.

Under the conditions of these experiments the results indicate that cottonseed meal as exclusive source of protein for growing and finishing pigs must be supplemented with 0.4% of lysine. When the cottonseed meal represents 75% of the total protein source, a 0.2% lysine addition is required.

8. LITERATURA CITADA

- ABCS - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS, 1973. Método brasileiro de classificação de carcaças. Estrela. 14p. (Publicação técnica, nº2).
- AGUIRRE, A., H.D. WALLACE e G.E. COMBS, 1960. Effect of lysine supplementation of high-gossypol cottonseed oil meal rations for baby pigs. Journal Animal Science. Albany, 19:1246 (abs.).
- AMERICAN OIL CHEMIST'S SOCIETY, 1974. Official and tentative methods of the American Oil Chemist's Society. Chicago. p.7-58.
- BALIGA, B.P. e C.M. LYMAN, 1957. Preliminary report on the nutritional significance of bound gossypol in cottonseed meat. Journal Oil Chemist's Society. Champaign, 34:21-24.
- BARBOSA, C., 1969. Toxidez de gossipol em várias espécies de animais e sua influência sobre a utilização do farelo de algodão nas rações. Zootecnia. São Paulo, 2(2):39-54.
- BARRENTINE, B.F., 1966. Use of ferrous iron to inactivate gossypol in rations laying hens and swine. In: Conference on Inactivation of Gossypol with Salts, 1966. Anais. Memphis, The National Cottonseed Products Association. p.174-177.
- BELL, J.T. e L.M. LARSEN, 1967. High-protein cottonseed meal for growing swine. Journal Animal Science. Albany, 26:904 (abs.).

- BELL, J.M. e L.O. VOLDENG, 1968. Further observations on lysine and protein requirements of 23 to 89 kilogram pigs. Canadian Journal Animal Science. Ottawa, 48:251-261.
- BLAIR, R., J.B. DENT, P.R. ENGLISH e J.R. RAEBURN, 1969. Protein, lysine and feed intake levels effects on pig growth. I- Main effects. Journal Agricultural Science. Cambridge, 72:379-400.
- BRAHAM, J.E., R. BRESSANI, N.R. ESCOBAR e A. AGUIRRE, 1962. Uso de la torta de semilla de algodón en raciones balanceadas para cerdos en proceso de crecimiento. Turrialba, 12(2): 75-79.
- BRAUDE, R., 1960. Preliminary experiments with DL-lysine and DL-methionine as supplements to rations of growing pigs. In: Proceedings Pfizer European Agricultural Research Conference, Lucerne, 1960. Sandwich, Kent, Pfizer Ltd. p.1-8.
- BRESSANI, R., L.G. ELIAS, J.E. BRAHAM e R. JARQUIM, 1968. Uso de recursos alimenticios centroamericanos para el fomento de la industria animal. I- Composición química y contenido de gossypol de harina de torta de semilla de algodón elaboradas en el área. Turrialba, 13:391-396.
- BROWN, H.W., B.G. HARMON e A.H. JENSEN, 1973. Lysine requirements of the finishing pig for maximum carcass leanness. Journal Animal Science, Albany, 37(5):1159-1164.
- BUITRAGO, J.A., CORZO, M. e I. JIMENEZ P., 1970. La torta de algodón en alimentación de cerdos. II- Comparación de tres tortas de algodón en raciones para cerdos en crecimiento y acabado. Revista Instituto Colombiano Agropecuario, Bogotá, 5(2):103-106.
- BUITRAGO, J.A., I. JIMENEZ P., H.B. OBANDO, J.H. MANER e A. B. MONCADA, 1977. Utilización de torta (harina) de algodón en alimentación de cerdos. Cali, ICA/CIAT. 35p. (Serie ES-25).
- CARROL, W.E., J.L. KRIDER e F.N. ANDREWS, 1962. Swine production. 3a.ed. New York, McGraw-Hill. 433p.

- CLAWSON, A.J., F.H. SMITH, J.C. OSBORNE e E.R. BARRICK, 1961. Effect of protein source, autoclaving, and lysine supplementation on gossypol toxicity. Journal Animal Science. Albany, 20: 547-552.
- CRAMPTON, E.W. e L. E. HARRIS, 1969. Applied animal nutrition. 2a.ed. San Francisco, W.H. Freeman. 749p.
- CRESWELL, D.C., H.D. WALLACE, G.E. COMBS, A.Z. PALMER e R. L. WEST, 1975. Lysine and triptophan in diets for boars and barrows. Journal Animal Science, Albany, 40(1):167 (abs.).
- CUNHA T.J., H.D. WALLACE, G.E. COMBS e K.L. DURRANCE, 1974. Swine Production in Florida, Florida, Tallahassee. 275p. (Bulletin n° 21).
- DAVEY, R.J. e L.T. FROBISH, 1975. Diet protein sequence and added lysine for G-F swine. Journal Animal Science. Albany, 41(1):311 (abs.).
- DAVIDSON, R.M., L.G. YOUNG e O.O. THOMAS, 1962. Effect of lysine additions to a barley, barley-soybean meal ration for growing and fattening swine. Journal Animal Science. Albany, 21:670 (abs.).
- DYER, I.A., J.T. HARRISON, W.S. NICHOLSON JR. e A.E. CULLISON, 1952. Penicillin, lysine, methionine and fish solubles supplement a corn-degossypolized cottonseed meal ration for weanling pigs. Journal Animal Science. Albany, 11:465-473.
- ENSMINGER, M.E., 1970. Swine science. 4a.ed. Danville, Interstate Printers. 881p.
- FETUGA, B.L., G.M. BABATUMDE e V.A. OYENUGA, 1975. Protein levels in diets for European pigs in the tropics. 2- The effects of lysine and methionine supplementation on the protein requirement of growing pigs. Animal Production. Edinburgh, 20:147-157.
- GERMANN, A., F.O. E.T.MERTZ e W. M. BEESON, 1958. Revaluation of l-lysine requirement of weanling pigs. Journal Animal Science,

- Albany, 17:52-61.
- GONZALEZ, E.P. e A.A. AQUILERA, 1967. Alimentacion de cerdos en crecimiento con niveles altos de harinolina en las raciones. Tecnica Pecuaria Mexico, Mexico D.F., 2(9):15-18.
- HAINES, C.E., H.D. WALLACE e M. ROGER, 1957. The value of soybean oil meal, sow gossypol (degossypolysed) solvent processed cottonseed meal and various blends thereof in the ration of growing fattening swine. Journal Animal Science. Albany, 16:12-19.
- HALE, F. e C.M. LYMAN, 1961. Lysine supplementation of sorghum grain-cottonseed meal rations for growing-fattening pigs. Journal Animal Science. Albany, 20:734-736.
- HALE, F., C.M. LYMAN e H.A. SMITH, 1958. Use of cottonseed meal in swine rations. Dallas, Texas Agricultural Experiment Station. 14p. (Bulletin, n°898).
- HAYS, V.W., 1968. Nutritional and management effects on performance and carcass measurements. In: TOPEL, D.G., ed. The pork industry: problems and progress. Ames, Iowa States University Press. p.67-76.
- HINTZ, H.F. e H. HEITMAN JR., 1967. Amino acid and vitamin supplementation to barley-cottonseed meal diets for growing-finishing swine. Journal Animal Science. Albany, 26:474-478.
- HOLLEY, K.T., W.S. HARMS, R.W. STORHERR e W.G. STEPHEN, 1955. Cottonseed meal in swine and rabbit rations. Athens, Georgia Agricultural Experiment Station. 27p. (Mimeograph series, n°12).
- HUTCHINSON, H.D., A.H. JENSEN, S.W. TERRIL e D.E. BECKER, 1957. The lysine requirement of the weanling pig. Journal Animal Science. Albany, 16:558.
- IVAN, M., D.J. FARRELL e T.N. EDEY, 1975. Nutritional evaluation of wheat. 3- Effects of supplementation with lysine, threonine of diets based on wheat containing 13% crude protein on the

performance of pigs. Animal Production. Edinburgh, 20:267 - 276.

- JARQUIN, R., M. GONZALEZ, R. OLIVA, L.A. LAMM, L.G. ELIAS e R. BRESSANI, 1968. Estudio del uso de harina de semilla de algodón en el crecimiento y engorde de cerdos. Archivos Latinoamericanos de Nutricion. Caracas, 18:39-63.
- JURGENS, D.B., C.A. HUDMAN, A.N. ADAMS e E.R. PEO JR., 1967. Influence of a dietary supplement of lysine fed at two levels of protein on growth feed efficiency and carcass characteristics of swine. Journal Animal Science. Albany, 26(1):323-327.
- KNABE, D.A., T.D. TANKSLEY JR., C.M. CATER e J.H. HESBY, 1975. Effect of lysine fiber and free gossypol in CSM-supplemented growing swine diets. Journal Animal Science. Albany, 41(1): 317 (abs.).
- ÁLARSEN, L.M. e J.T. BELL, 1967. Compensatory growth of pigs following lysine deficiency. Journal Animal Science. Albany, 26:904 (abs.).
- LYMAN, C.M. e C. WIDMER, 1966. Mode of action, sites of concentration, and metabolic fate of gossypol and gossypol like compounds. In: Conference on Inactivation of Gossypol with Salts, Memphis, 1966. Anais. Memphis, The National Cottonseed Products Association. p.43-53.
- LYMAN, C.M., 1966. The effect of gossypol and gossypol-like compounds upon swine in the presence and absence of iron salts and/or protein of high biological value. In: Conference on Inactivation of Gossypol with Salts, Memphis, 1966. Anais. Memphis, The National Cottonseed Products Association. p.147-156.
- McWARD, G.W., D.E. BECKER, H.W. NORTON, S.W. TERRILL e A. H. JENSEN, 1959. The lysine requirement of weaning swine at two levels of dietary protein. Journal Animal Science. Albany, 19:1059.
- MAGRUDER, N.D., W.C. SHERMAN e W.M. REYNOLDS, 1961. Evaluation

of supplemental lysine for practical swine rations. Journal Animal Science. Albany, 20:573-577.

MAYNARD, L.A. e J.K. LOOSLI, 1966. Nutrição Animal. Rio de Janeiro, Freitas Bastos. 549p.

MEADE, R.J., 1956. The influence of triptophan, methionine and lysine supplementation of a corn and soybean oil meal diet on nitrogen balance of growing swine. Journal Animal Science. Albany, 15:288.

MEADE, R.J., W.R. DUKELOW e R.S. GRANT, 1966a. Influence of percent oats in the diet, lysine and methionine supplementation and of pelleting on rate and efficiency of gain of growing pigs, and on carcass characteristics. Journal animal Science. Albany, 25:58-63.

MEADE, R.J., W.R. DUKELOW e R.S. GRANT, 1966b. Lysine and methionine additions to corn-soybean meal diets for growing swine: effects on rate and efficiency of gain and carcass characteristics. Journal Animal Science. Albany, 25:78-82.

MERTZ, E.T., D.C. SHELTON e W.M. BEESON, 1949. The amino acid requirements of swine lysine. Journal Animal Science. Albany, 8:524-531.

MINER, J.J., W.B. CLOVER, P.P. NOLAND e E.L. STEPHENSON, 1955. Amino-acid supplementation of a corn-cottonseed meal diet for growing-fattening swine. Journal Animal Science. Albany, 14:24-29.

MONCADA, A.B. e J.H. MANER, 1970. Estudio del nivel de torta de algodón a utilizar en dietas para cerdos y neutralización de sus efectos toxicos mediante en sulfato de hierro. Revista Instituto Colombiano Agropecuario. Bogotá, 5(2):91-102.

NATIONAL COTTONSEED PRODUCTS ASSOCIATION, 1950, Feeding practices. Dallas. 40p. (bulletin, nº27).

NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1973. Nutrient requirements of

- swine. 7a.ed. Washington, NRC. 56p. (Nutrient requirements of domestic animals, n°2).
- NIELSEN, H.E., V.W. HAYS, V.C. SPEER e D.V. CATRON, 1963. Lysine supplementation of corn and barley-base diets for growing-finishing swine. Journal Animal Science. Albany, 22:454-457.
- NOLAND, P.R., M. FUNDERBURG, J. ATTEBERRY e K.W. SCOTT, 1968. Use of glandless cottonseed meal in diets for young pigs. Journal Animal Science. Albany, 27:1319-1321.
- OBANDO, H., J. BUITRAGO, A. MONCADA e I. JIMENEZ, 1975. Empleo de torta de algodón para cerdas en gestación y lactancia. Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Memoria. México, DF, 10:7-18.
- OROK, E.J., J.P. BOWLAND e C.W. BRIGGS, 1975. Rapeseed, peanut and soybean meals as protein supplements with or without added lysine: biological performance and carcass characteristics of pigs and rats. Canadian Journal Animal Science. Ottawa, 55:135-146.
- OSTROWSKI, H., M. PIATEK e K. PIERZCHALA, 1969. Partial and total replacement of soya oil meal by cottonseed oil meal in complete feeds for fattening pigs. Roczniki Nauk Rolniczych-B, 91:247-261 apud Nutrition Abs. Review, 40(3):6328, 1970.
- PHELPS, R.A., 1966. Increasing the amount and performance of cottonseed protein concentrates in nonruminant rations. In: Conference on Inactivation of Gossypol with Salts, Memphis, 1966. Anais. Memphis, The National Cottonseed Products Association. p.5-9.
- PIMENTEL GOMES, F., 1976. Curso de estatística experimental. 6a. ed. São Paulo, Nobel. 430p.
- POND, W.G. e J.H. MANER, 1974. Swine production in temperate and tropical environments. San Francisco, W.H. Freeman. 646p.
- REIMER, D., R.J. MEADE e R.S. GRANT, 1964. Barley rations for swine. III- Lysine and methionine supplementation: effects on

- rate and efficiency of gain, and on carcass characteristics. Journal Animal Science. Albany, 23:404-408.
- RERAT, A., 1972. Protein nutrition and metabolism in the growing pig. Nutrition Abs. Review. Aberdeen, 42(1):13-39.
- RODRIGUES, A.J., 1972. Utilização do farelo de algodão em substituição total e parcial ao farelo de soja na alimentação de suínos em crescimento e acabamento. São Paulo, FMVZ/USP. 87p. (Tese de Doutorado).
- RODRIGUES, A.J., M.A.C. ALMEIDA, F. BACCARI. M.BECKER e F.P. LIMA, 1969. Adição de lisina e metionina, em ração para suínos, com duas fontes de cálcio e fósforo. Boletim de Indústria Animal. São Paulo, 26:107-118.
- SEERLEY, R.W., C.E. MEEKS, H.C. Mc CAMPBELL e R.D. SCARTH, 1973. Effects of feeding lysine in solution to growing pigs and rats. Journal Animal Science. Albany, 37:(1):91-94.
- SEWELL, R.F., B.C. KEEN e J.L. CARMON, 1957. The value of various blends of soybean oil meal, peanut oil meal, and degossypolized cottonseed oil meal as protein supplements in swine rations. Journal Animal Science. Albany, 16:357-363.
- SEWELL, R.F. e D.E. PRICE, 1962. Lysine supplementation on swine finishing rations. Journal Animal Science. Albany, 21:378 (abs.).
- SHARDA, D.P., D.C. MAHAN e R.F. WILSON, 1976. Limiting amino acids in low-protein corn-soybean meal diets for growing-finishing swine. Journal Animal Science. Albany, 42 (5):1175-1181.
- SHELTON, D.C., W.M. BEESON e E.T. MERTZ, 1951. Quantitative lysine requirement of weanling pig. Archives of Biochemistry. New York, 30:1-5.
- SMITH, H.A., 1957. The pathology of gossypol poisoning. American Journal of Pathology. Boston, 33:353-365.

- SMITH, F.H. e A.J. CLAWSON, 1965. Effect of diet on accumulation of gossypol in the organs of swine. Journal of Nutrition, Bethesda, 87:317-321.
- SOLDEVILA, M. e R.J. MEADE, 1964. Barley rations for swine. II- The influence of l-lysine and DL-methionine supplementation of barley-soybean meal diets upon rate and efficiency of gain and upon nitrogen retention of growing swine. Journal Animal Science. Albany, 23:397-403.
- STEVENSON, J.W., C.A. CAMBELL e C.M. KINEAID, 1965. Methods of reducing cottonseed meal toxicity for swine. Journal Animal Science. Albany, 24:290.
- STOCKLAND, W.L., R.J. MEADE e J.W. NORDSTROM, 1971. lysine, methionine and tryptophan supplementation of a corn meat and bone meal diet for growing swine. Journal Animal Science. Albany, 32(2):262-267.
- TANKSLEY JR., T.D., 1970. Use of cottonseed meal in swine rations. Feedstuffs. Minneapolis, 42(16):22-23.
- VIANA, S.P., J.P. CARVALHO, J.J.B. FARIA e J.B.O. SANTOS, 1976. Emprego de farelo de algodão em rações para suínos. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 13a. Salvador. Anais. Viçosa, SBA, 1976. p.180.
- WAHLSTROM, R.C. e G.W. LIBAL, 1974. Gain feed efficiency and carcass characteristics of swine fed supplemental lysine and methionine in corn soybean meal diets during the growing and finishing periods. Journal Animal Science. Albany, 38(6):1261-1265.
- WAHLSTROM, R.C., A.R. TAYLOR e R.W. SEERLEY, 1971. Effects of lysine in the drinking water of growing swine. Journal Animal Science. Albany, 30:368-373.
- WALLACE, H.D., T.J. CUNHA e G.E. COMBS, 1955. Low-gossypol cottonseed meal as a source of protein for swine. Gainesville, Florida Agricultural Experiment Station, 26p. (Bulletin, nº 566).

9. APÊNDICE

TABELA A₁ - Dados Meteorológicos Observados Durante o Período Experimental do Ensaio I

MESES	Dias	Chuvas (mm)	Horas de Insol.	TEMPERATURA			Umidade Relativa	Vento M/S (média)	
				Max.	Min.	Amp. Média			
SET.	1 - 10	0,0	100,6	32,1	12,8	19,3	22,4	56,1	1,6
	11 - 20	0,0	78,1	30,9	15,1	15,9	23,0	61,3	2,6
	21 - 30	34,0	43,8	27,7	15,8	11,9	21,7	69,8	1,6
Dados Mensal		34,0	222,5	30,2	14,5	15,7	22,4	62,4	1,9
OUT.	1 - 10	100,1	57,4	28,5	17,0	11,5	22,8	75,8	1,6
	11 - 20	42,9	59,5	26,5	11,8	14,4	19,0	75,1	1,3
	21 - 31	2,0	98,3	30,4	15,6	14,8	23,0	65,0	1,2
Dados Mensal		145,0	215,2	28,5	16,1	12,4	23,0	72,0	1,4
NOV.	1 - 10	45,5	65,5	27,5	16,8	10,8	22,2	74,4	1,9
	11 - 20	29,5	58,0	28,1	16,6	11,6	22,3	72,7	1,7
	21 - 30	124,8	33,9	27,6	19,1	8,4	23,3	81,6	1,4
Dados Mensal		199,8	157,4	27,7	17,5	10,3	22,6	76,2	1,7
DEZ.	1 - 10	28,0	90,7	31,9	19,3	12,6	25,6	71,7	0,8
	11 - 20	45,8	67,3	29,5	18,3	11,1	23,9	72,7	1,0
	21 - 31	63,7	48,9	29,2	20,1	9,1	24,6	80,3	0,6
Dados Mensal		137,5	206,9	30,2	19,2	10,9	24,7	74,9	0,8
		516,3*	802,0*	29,2**	16,8**	12,4**	23,0**	71,4**	1,4**

* Soma do Quadrimestre

** Média do Quadrimestre

TABELA A₂ - Dados Meteorológicos Observados Durante o Período Experimental do Ensaio II

Meses	Dias	Chuvas (mm)	Horas de Insol.	TEMPERATURA			Umidade		Vento M/S (média)
				Max.	Min.	Amp.	Média	Relativa	
JAN.	1 - 10	97,7	46,7	28,8	19,1	9,7	24,0	79,9	0,5
	11 - 20	113,6	60,9	29,8	19,1	10,7	24,5	76,7	0,8
	21 - 30	86,3	66,2	30,6	19,9	10,7	25,3	79,1	0,7
Dado Mensal		297,6	173,8	29,8	19,4	10,4	24,6	78,6	0,7
FEV.	1 - 10	39,3	98,4	32,7	20,3	12,4	26,5	71,2	0,7
	11 - 20	0,0	97,0	33,5	19,4	14,1	26,4	66,3	1,0
	21 - 31	9,0	86,1	33,5	18,8	14,7	26,1	67,2	0,9
Dado Mensal		48,3	281,5	33,2	19,5	13,7	26,3	68,2	0,9
MAR.	1 - 10	7,6	86,4	32,9	19,4	13,5	26,1	70,1	0,9
	11 - 20	33,4	75,5	32,0	19,4	12,6	25,7	72,1	0,7
	21 - 30	91,6	62,1	29,6	19,5	10,1	24,1	80,1	0,7
Dado Mensal		132,6	224,0	31,5	19,4	12,1	25,5	74,1	0,8
ABR.	1 - 10	135,2	46,2	25,9	16,5	9,5	21,2	81,2	1,5
	11 - 20	18,4	68,9	29,4	17,9	11,5	23,7	80,2	0,7
	21 - 31	28,6	86,8	26,4	14,3	12,1	20,3	74,0	1,3
Dado Mensal		182,2	182,2	27,2	16,2	11,0	21,7	78,5	1,2
		660,7*	861,5*	30,4**	18,6**	11,8**	24,5**	78,8**	0,9**

* Soma do Quadrimestre

** Média do Quadrimestre

TABELA A₃ - Adição de Sulfato de Ferro - Ensaio I

TRATAMENTO	% de Farelo de Algodão na Ração		% de Gossipol Livre na Ração		Quantidade* de Fe exigida para Neutralizar Gossipol (ppm)		Quantidade* de Fe no Premix (ppm)		Quantidade* de Fe adicionada	
	C	A	C	A	C	A	C	A	C	A
2	5,30	3,16	0,0037	0,0022	37	22	59,4	44,5	-	-
3	10,90	6,50	0,0076	0,0046	76,3	46	59,4	44,5	16,9	1,5
4	16,90	10,13	0,0118	0,0072	118	72	59,4	44,5	58,6	27,5
5	23,20	13,90	0,0160	0,0097	160	97	59,4	44,5	100,6	52,5

C = Fase de Crescimento

A = Fase de Acabamento

* Multiplicando a quantidade de Fe por 4,9652 obtemos a quantidade de FeSO₄·7H₂O adicionado.

TABELA A₄ - Adição de Sulfato de Ferro - Ensaio II

TRATAMENTO	% de Farelo de Algodão na Ração		% de Gossipol Livre na Ração		Quantidade* de Fe exigida para Neutralizar o Gossipol (ppm)		Quantidade* de Fe no Premix (ppm)		Quantidade* de Fe adicionada	
	A	C	A	C	A	C	A	C	A	C
2	23,10	13,76	0,0162	0,0096	162	96	59,4	44,5	102,5	51,5
3	23,10	13,76	0,0162	0,0096	162	96	59,4	44,5	102,5	51,5
4	23,10	13,76	0,0162	0,0096	162	96	59,4	44,5	102,5	51,5
5	16,54	10,29	0,0116	0,0072	116	72	59,4	44,5	56,6	27,5
6	16,54	10,29	0,0116	0,0072	116	72	59,4	44,5	56,6	27,5
7	16,54	10,29	0,0116	0,0072	116	72	59,4	44,5	56,6	27,5

C = Fase de Crescimento

A = Fase de Acabamento

* Multiplicando a quantidade de Fe por 4,9652 obtemos a quantidade de FeSO₄.7H₂O adicionado.

TABELA A₅ - Pesos Individuais dos Animais (kg) Durante o Período Experimental -
Ensaio I

TRAT.	BLOCO	16/9	30/9	14/10	28/10	11/11	25/11	9/12	16/12
1	1	26,0	38,0	50,0	60,0	72,5	83,0	96,0	102,5
	2	25,0	34,5	46,0	57,0	65,5	76,0	86,0	92,5
	3	24,0	34,0	46,5	56,5	62,5	72,5	81,0	86,0
	4	24,0	35,0	46,5	58,0	69,0	77,0	88,0	92,5
	5	24,5	37,5	51,5	65,0	80,0	90,5	105,0	110,0
	6	20,0	29,5	40,5	52,5	63,0	73,0	81,0	87,0
	Total Média		143,5 23,92	208,5 34,75	281,0 46,84	349,0 58,7	412,5 68,75	474,0 79,0	537,0 89,50
2	1	28,0	38,0	50,5	60,0	71,0	84,5	95,5	100,0
	2	26,0	36,5	48,5	60,5	71,0	82,0	95,0	98,0
	3	23,0	34,0	45,0	56,5	68,5	79,0	90,0	96,5
	4	23,0	33,0	44,5	55,0	67,0	75,0	85,0	85,0
	5	20,0	30,0	40,5	51,5	62,5	72,0	83,5	88,5
	6	20,0	30,5	42,0	52,0	62,5	72,5	81,5	85,0
	Total Média		140,5 23,42	202,0 33,67	271,0 45,17	335,5 55,92	402,5 67,68	465,0 77,5	530,0 88,42
3	1	27,0	29,0	52,5	67,0	77,5	85,0	100,0	106,0
	2	24,0	34,0	47,0	59,0	72,0	84,0	95,0	102,0
	3	23,5	32,0	40,0	50,0	60,0	69,0	78,5	82,0
	4	23,5	33,0	43,5	53,0	65,0	75,0	84,5	89,0
	5	22,5	32,5	45,0	54,0	66,0	77,0	89,0	95,5
	6	22,5	32,5	46,5	57,0	67,0	77,5	89,0	95,0
	Total Média		143,0 23,83	203,0 33,83	274,50 45,75	340,0 56,67	407,5 67,92	467,5 77,92	536,0 89,33
4	1	28,0	38,0	51,5	65,0	76,5	92,0	105,5	110,0
	2	24,5	32,5	42,0	52,5	65,0	75,0	85,5	89,5
	3	23,5	31,0	40,0	48,0	56,0	62,0	71,0	73,0
	4	22,5	31,0	42,0	55,0	68,0	78,5	90,5	96,5
	5	21,5	28,5	37,5	45,0	55,0	63,5	73,0	77,5
	6	20,5	30,0	39,0	50,0	59,0	69,5	73,5	79,5
	Total Média		140,5 23,42	191,0 31,83	252,0 42,00	315,5 52,58	379,5 63,25	440,5 73,42	499,0 83,17
5	1	27,5	33,0	43,5	54,0	64,0	73,0	84,0	86,0
	2	24,0	30,0	37,0	46,0	56,5	66,5	78,5	83,5
	3	23,5	30,0	40,0	49,5	57,5	65,0	73,5	75,5
	4	22,0	30,0	40,0	51,0	63,0	72,0	83,5	87,0
	5	22,0	30,0	40,0	51,5	63,0	71,5	82,5	88,0
	6	20,5	30,0	41,0	53,0	67,0	80,0	89,0	94,0
	Total Média		139,5 23,25	183,0 30,50	241,5 40,25	305,0 50,83	371,0 61,83	428,0 71,34	491,5 81,92

TABELA A₆ - Ganho de Peso Individual (kg) por Período de 14 Dias - Ensaio I

TRAT.	BLOCO	0-14	14-28	28-42	42-56	56-70	70-84	84-91*
1	1	12,0	12,0	10,0	12,5	10,5	13,0	6,5
	2	9,5	11,5	11,0	8,5	10,5	10,0	6,5
	3	10,0	12,5	10,0	6,0	10,0	8,5	5,0
	4	11,0	11,5	11,5	11,0	10,0	9,0	4,5
	5	13,0	14,0	13,5	15,0	10,5	14,5	5,0
	6	9,5	11,0	12,0	10,5	10,0	8,0	6,0
	Média kg/dia	10,83 0,774	12,09 0,864	11,33 0,809	10,58 0,756	10,25 0,732	10,50 0,750	5,58 0,798
2	1	10,0	12,5	9,5	11,0	13,5	11,0	4,5
	2	10,5	12,0	12,0	10,5	11,0	13,0	3,0
	3	11,0	11,0	11,5	12,0	10,5	11,0	6,5
	4	10,0	11,5	10,5	12,0	8,0	10,0	0,0
	5	10,0	10,5	11,0	11,0	9,5	11,5	5,0
	6	10,0	11,5	10,0	10,5	10,0	9,0	4,5
	Média kg/dia	10,25 0,732	11,50 0,821	10,75 0,768	11,17 0,798	10,42 0,744	10,92 0,780	3,92 0,560
3	1	12,0	13,5	14,5	10,5	7,5	15,0	6,0
	2	10,0	13,0	12,0	13,0	12,0	11,0	7,0
	3	8,5	8,0	10,0	10,0	9,0	9,5	3,5
	4	9,5	10,5	9,5	12,0	10,0	9,5	4,5
	5	10,0	12,5	9,0	12,0	11,0	12,0	6,5
	6	10,0	14,0	10,5	10,0	10,5	11,5	6,0
	Média kg/dia	10,0 0,714	11,92 0,851	10,92 0,780	11,25 0,804	10,00 0,714	11,42 0,815	5,58 0,798
4	1	10,0	13,5	13,5	11,5	15,5	13,5	4,5
	2	8,0	9,5	10,5	12,5	10,0	10,5	4,0
	3	7,5	9,0	8,0	8,0	6,0	9,0	2,0
	4	8,5	11,0	13,0	13,0	10,5	12,0	6,0
	5	7,0	9,0	7,5	10,0	8,5	9,5	4,5
	6	9,5	9,0	11,0	9,0	10,5	4,0	6,0
	Média kg/dia	8,58 0,613	10,17 0,726	10,58 0,756	10,67 0,762	10,17 0,726	9,75 0,696	4,5 0,643
5	1	5,5	10,5	10,5	10,0	9,0	11,0	2,0
	2	6,0	7,0	9,0	10,5	10,0	12,0	5,0
	3	6,5	10,0	9,5	8,0	7,5	8,5	2,0
	4	8,0	10,0	11,0	12,0	9,0	11,5	3,5
	5	8,0	10,0	11,5	11,5	8,5	11,0	5,5
	6	9,5	11,0	12,0	14,0	13,0	9,5	4,5
	Média kg/dia	7,25 0,518	9,75 0,696	10,58 0,756	11,0 0,786	9,5 0,678	10,58 0,756	3,75 0,536

* Período de 7 dias.

TABELA A₇ - Consumo Individual (kg) por Período de 14 Dias - Ensaio I

TRAT. BLOCO	0-14	14-28	28-42	42-56	56-70	70-84	84-91	
1	1	31,1	34,8	34,2	41,6	44,3	46,8	22,0
	2	24,0	26,4	29,6	33,0	34,7	37,7	16,9
	3	24,3	34,0	32,2	26,0	43,9	39,8	18,7
	4	25,3	32,5	32,2	35,8	37,7	36,3	17,3
	5	29,8	38,5	42,4	48,4	49,8	46,5	23,8
	6	23,0	37,3	34,5	37,4	36,1	35,4	19,4
Média	26,23	33,92	34,18	37,03	41,08	40,42	19,68	
kg/dia	1,874	2,424	2,442	2,645	2,934	2,887	2,811	
2	1	87,4	30,9	31,4	38,8	41,9	42,9	22,4
	2	29,7	34,7	35,8	39,6	41,4	42,8	17,8
	3	30,1	36,8	35,6	41,1	43,0	45,3	19,8
	4	24,8	33,5	33,9	45,3	37,4	36,5	7,4
	5	23,5	31,4	33,7	36,2	37,3	40,7	17,9
	6	24,5	29,8	34,4	36,3	41,1	41,1	19,8
Média	26,67	32,85	34,13	39,55	40,35	41,55	17,52	
kg/dia	1,905	2,346	2,438	2,825	2,882	2,968	2,504	
3	1	32,6	39,8	44,8	43,7	40,0	42,0	21,6
	2	30,6	34,7	37,3	45,0	46,1	42,1	20,5
	3	23,6	19,0	31,5	35,4	37,4	36,3	17,7
	4	25,0	32,3	32,2	35,8	40,3	38,4	17,4
	5	27,5	32,5	33,0	38,0	40,1	41,4	21,4
	6	27,9	34,9	37,2	36,5	37,8	43,2	19,7
Média	27,87	32,20	36,00	39,07	40,28	40,57	19,72	
kg/dia	1,990	2,300	2,571	2,790	2,877	2,898	2,817	
4	1	33,0	42,9	44,7	44,0	54,0	51,3	22,6
	2	28,8	34,6	38,0	43,8	41,4	39,8	19,1
	3	25,9	32,4	28,0	29,3	31,0	32,3	13,5
	4	25,9	27,4	39,2	46,3	31,6	42,7	23,9
	5	19,0	28,7	29,6	33,0	37,6	37,8	17,0
	6	23,4	26,2	32,8	35,8	37,4	26,5	17,3
Média	26,0	32,03	35,38	38,70	38,83	38,40	18,90	
kg/dia	1,857	2,288	2,527	2,764	2,774	2,743	2,700	
5	1	20,5	33,6	35,3	37,9	34,9	41,8	16,0
	2	16,6	23,1	30,8	42,9	44,5	48,8	16,8
	3	22,1	29,0	34,3	36,4	39,0	40,5	14,8
	4	23,8	32,3	38,4	44,6	42,5	41,7	19,4
	5	24,4	33,0	37,7	40,7	38,9	41,5	20,9
	6	26,0	34,7	43,7	48,2	49,5	45,4	22,4
Média	22,20	30,95	36,68	41,48	41,55	43,28	18,38	
kg/dia	1,588	2,211	2,620	2,984	2,968	3,092	2,626	

TABELA A₈ - Conversão Alimentar Individual por Período de 14 Dias - Ensaio I

TRAT.	BLOCO	0-14	14-28	28-42	42-56	56-70	70-84	84-91*
1	1	2,59	2,90	3,42	3,33	4,22	3,60	3,84
	2	2,53	2,29	3,69	3,88	3,30	3,77	2,60
	3	2,43	2,72	3,22	4,33	4,39	4,68	3,74
	4	2,30	2,83	2,80	3,25	3,77	4,03	3,84
	5	2,29	2,75	3,14	3,23	4,74	3,21	4,76
	6	2,42	3,39	2,87	3,56	3,61	4,42	3,23
	Média	2,43	2,81	3,02	3,60	4,01	3,95	3,67
2	1	2,74	2,47	3,30	3,53	3,10	3,90	4,98
	2	2,83	2,89	2,98	3,77	3,76	3,29	5,93
	3	2,74	3,34	3,09	3,42	4,09	4,12	3,05
	4	2,48	2,91	3,23	3,77	4,67	3,65	7,40
	5	2,35	2,99	3,06	3,29	3,93	3,54	3,58
	6	2,45	2,59	3,44	3,46	4,11	4,57	4,40
	Média	2,60	2,87	3,19	3,54	3,94	3,84	4,89
3	1	2,72	2,94	3,09	4,16	5,33	2,80	3,60
	2	3,06	2,67	3,11	3,46	3,84	3,83	2,93
	3	2,78	2,37	3,15	3,54	4,15	3,82	5,06
	4	2,63	3,08	3,39	2,98	4,03	4,04	3,87
	5	2,75	2,60	3,67	3,17	3,64	3,45	3,29
	6	2,79	2,49	3,54	3,65	3,60	3,76	3,28
	Média	2,79	2,69	3,32	3,49	4,10	3,62	3,67
4	1	3,30	3,18	3,31	3,83	3,48	3,80	5,02
	2	3,60	3,64	3,62	3,50	4,14	3,79	4,77
	3	3,05	3,60	3,50	3,66	5,17	3,59	6,75
	4	3,05	2,49	3,01	3,56	3,01	3,56	3,98
	5	2,71	3,19	3,95	3,30	4,42	3,98	3,78
	6	2,46	2,91	2,98	3,98	3,56	6,62	2,88
	Média	3,03	3,17	3,39	3,64	3,96	4,22	4,53
5	1	3,73	3,20	3,36	3,79	3,87	3,80	8,00
	2	2,77	3,30	3,42	4,08	4,45	4,07	3,36
	3	3,40	2,90	3,61	4,55	5,20	4,76	7,40
	4	2,97	3,23	3,49	3,72	4,72	3,63	5,54
	5	3,05	3,30	3,28	3,54	4,58	3,77	3,80
	6	2,74	3,15	3,63	3,44	3,81	4,78	4,98
	Média	3,11	3,18	3,47	3,85	4,44	4,13	5,51

* Período de 7 dias.

TABELA A₉ - Dados Auxiliares para Obtenção das Características de Carcaça Estudada - Ensaio I

Trat.	Rep.	Peso Vivo ao Abate (kg)	Peso da Carcaça Fria (kg)	Peso do Pernil (kg)	ESPESSURA DO TOICINHO (CM)		
					Primeira Costela	Última Costela	Última Vértebra Lombar
1	1	102,25	80,4	10,50	5,3	3,6	4,6
	2	92,5	75,5	10,25	3,6	2,9	2,4
	3	92,5	75,5	9,20	5,3	2,3	3,5
\bar{x}		95,83	77,13	9,98	4,77	2,93	3,5
2	1	100,0	78,4	10,75	4,5	2,9	3,1
	2	98,0	79,4	10,10	5,0	4,2	3,7
	3	85,0	66,6	8,80	4,6	3,4	3,5
\bar{x}		94,33	74,8	10,05	4,70	3,50	3,43
3	1	106,0	83,3	11,10	5,5	3,3	3,4
	2	102,0	81,3	10,70	5,4	4,1	4,5
	3	89,0	72,5	8,75	4,4	3,9	2,7
\bar{x}		99,0	79,03	10,18	5,10	3,77	3,53
4	1	110,0	87,2	11,20	4,9	4,4	5,0
	2	89,5	72,5	9,40	4,8	4,8	3,6
	3	96,5	77,4	9,50	5,0	4,4	3,4
\bar{x}		98,67	79,03	10,03	4,90	4,53	4,00
5	1	86,0	69,6	8,0	4,3	2,8	3,0
	2	83,5	63,7	7,9	4,9	3,9	3,6
	3	87,0	67,6	8,1	5,1	3,8	3,9
\bar{x}		85,5	66,97	8,00	4,77	3,5	3,50
$\bar{\bar{x}}$		94,67	75,39	9,65	4,85	3,65	3,59

TABELA A₁₀ - Ganho de Peso Individual (kg) por Período de 14 dias -
Ensaio II

TRAT. BLOCO	0-14	14-28	28-42	42-56	56-70	70-84	84-91*	
1	1	7,5	10,0	10,5	13,0	13,0	13,0	7,5
	2	10,0	11,0	13,5	14,0	12,0	13,5	8,0
	3	10,0	10,5	12,5	12,5	14,0	14,5	7,5
	4	10,0	10,5	12,5	12,0	12,5	14,5	6,5
Média	9,35	10,50	12,25	12,87	12,87	13,87	7,37	
kg/dia	0,668	0,750	0,875	0,920	0,920	0,991	1,05	
2	1	3,0	4,0	6,0	8,5	8,5	11,0	6,5
	2	5,0	6,0	5,5	5,5	7,0	7,5	3,0
	3	6,5	6,0	7,5	7,5	7,0	8,5	3,0
	4	3,5	3,5	6,5	6,0	7,5	9,0	4,0
Média	4,50	4,87	6,37	6,87	7,50	9,00	4,12	
kg/dia	0,321	0,384	0,455	0,491	0,536	0,643	0,589	
3	1	8,5	7,5	12,0	12,0	12,0	13,5	7,0
	2	6,0	6,5	11,0	7,0	11,5	14,0	7,5
	3	8,0	9,0	11,0	13,0	11,5	14,0	5,0
	4	4,5	7,0	7,0	8,5	8,5	12,0	6,0
Média	6,75	9,25	10,25	10,12	10,87	13,37	6,37	
kg/dia	0,482	0,660	0,732	0,723	0,777	0,955	0,911	
4	1	9,5	10,5	11,5	10,0	9,5	10,0	5,0
	2	9,5	10,0	12,5	13,0	15,0	14,0	6,5
	3	9,5	11,5	13,5	11,5	16,0	12,5	7,0
	4	7,0	9,5	8,5	11,5	10,5	12,5	6,0
Média	8,87	10,37	11,50	11,50	12,75	12,25	6,12	
kg/dia	0,663	0,741	0,821	0,821	0,911	0,875	0,875	
5	1	5,0	6,0	7,5	10,0	11,5	11,5	7,5
	2	8,0	11,5	11,5	14,0	14,5	15,0	6,5
	3	8,0	9,5	12,0	12,5	12,5	15,0	4,5
	4	6,0	7,0	6,5	11,0	8,5	10,0	4,5
Média	6,75	8,50	9,37	11,87	12,87	12,87	5,75	
kg/dia	0,482	0,601	0,670	0,848	0,839	0,920	0,821	
6	1	7,5	10,5	11,0	11,5	12,0	11,0	5,0
	2	10,0	11,5	12,5	11,5	17,5	14,5	4,5
	3	9,0	11,5	12,0	12,0	13,0	13,0	5,5
	4	6,5	11,5	11,0	13,0	14,5	14,5	3,0
Média	8,25	11,25	11,62	12,00	14,25	13,25	3,5	
kg/dia	0,589	0,803	0,830	0,857	1,018	0,946	0,786	
7	1	10,0	9,5	11,5	8,0	14,0	13,0	6,0
	2	11,0	12,5	11,0	12,0	14,5	13,0	6,5
	3	8,5	4,5	13,0	14,0	13,0	16,0	5,5
	4	8,5	12,0	12,5	11,5	12,0	13,5	5,5
Média	9,50	9,62	12,00	11,37	13,37	13,87	5,87	
kg/dia	0,678	0,678	0,857	0,312	0,955	0,991	0,831	

* Período de 7 dias.

TABELA A₁₁ - Pesos Individuais dos Animais (kg) Durante o Período Experimental - Ensaio II

TRAT.	BLOCO	27/1	10/2	24/2	10/3	24/3	7/4	21/4	28/4
1	1	19,5	27,0	37,0	47,5	60,5	73,5	86,5	94,0
	2	20,0	30,0	41,0	54,5	68,5	80,5	94,0	102,0
	3	19,0	29,0	39,5	52,0	64,5	78,5	93,0	100,5
	4	16,5	26,5	37,0	49,5	61,5	74,0	88,5	95,0
	Total Média	75,00 18,75	112,50 28,12	154,50 38,62	203,50 50,87	255,00 63,75	306,50 76,62	362,00 90,50	391,50 97,87
2	1	20,0	23,0	27,0	33,0	41,5	50,0	61,0	67,5
	2	19,5	24,5	30,5	36,0	41,5	48,5	55,0	58,0
	3	19,0	25,5	31,5	39,0	46,5	53,5	62,0	65,0
	4	16,5	20,0	23,5	30,0	36,0	43,5	52,5	56,5
	Total Média	75,00 18,75	93,00 23,25	112,50 28,12	138,00 34,50	165,50 41,37	195,50 48,87	230,50 57,62	247,00 61,75
3	1	21,0	29,5	37,0	49,0	61,0	73,0	86,5	93,5
	2	19,0	25,0	31,5	42,5	49,5	61,0	75,0	82,5
	3	18,0	26,0	35,0	46,0	59,0	70,5	84,5	89,5
	4	17,0	21,5	28,5	35,5	44,0	53,5	64,5	70,5
	Total Média	75,00 18,75	102,00 25,50	132,00 33,00	173,00 43,25	213,50 53,37	258,00 64,50	310,50 77,62	336,00 84,00
4	1	20,0	29,5	40,0	51,5	61,5	71,0	81,0	86,0
	2	19,5	29,0	39,0	51,5	64,5	79,5	93,5	100,0
	3	18,5	28,0	39,5	53,0	64,5	80,5	93,0	100,0
	4	16,5	23,5	33,0	41,5	53,0	63,5	76,0	82,0
	Total Média	74,50 18,63	110,00 27,50	151,50 37,87	197,50 49,37	243,50 60,87	294,50 73,62	343,50 85,87	368,00 92,00
5	1	19,0	24,0	30,0	37,5	47,5	59,0	70,5	78,0
	2	20,0	28,0	39,5	51,0	65,0	79,5	94,5	101,0
	3	18,5	26,5	36,0	48,0	60,5	73,0	88,0	92,5
	4	16,5	22,5	29,5	36,0	45,0	53,5	63,5	68,0
	Total Média	74,00 18,50	101,00 25,25	135,00 33,75	172,50 43,12	218,00 54,50	265,00 66,25	316,50 79,12	339,50 84,87
6	1	20,0	27,5	38,0	49,0	60,5	72,5	83,5	88,5
	2	19,0	29,0	40,5	53,0	64,5	82,0	96,5	101,0
	3	20,0	29,0	40,5	52,5	64,5	77,5	90,5	96,0
	4	18,0	24,5	36,0	47,0	60,0	74,5	89,0	96,0
	Total Média	77,00 19,25	110,00 27,50	155,00 38,75	201,50 50,37	249,50 62,37	306,50 76,62	359,50 89,87	381,50 95,37
7	1	21,0	31,0	40,5	52,0	60,0	74,0	87,0	93,0
	2	19,0	30,0	42,5	53,5	65,5	80,0	93,0	99,5
	3	18,0	26,5	31,0	44,0	58,0	71,0	87,0	92,5
	4	16,5	25,0	37,0	49,5	61,0	73,0	86,5	92,0
	Total Média	74,50 18,63	112,50 28,12	151,00 37,75	199,00 49,75	244,50 61,12	298,00 74,50	353,50 88,37	377,00 94,25

TABELA A₁₂ - Consumo Individual (kg) por Período de 14 dias - Ensaio II

TRAT.	BLOCO	0-14	14-28	28-42	42-56	56-70	70-84	84-91*
1	1	18,9	25,0	27,7	35,5	41,2	43,1	22,3
	2	23,7	30,0	34,3	42,5	40,8	43,6	22,9
	3	21,0	27,2	32,9	35,8	46,3	48,1	24,2
	4	21,9	28,2	31,8	36,4	44,4	46,8	23,6
	Média kg/dia	21,37 1,526	27,60 1,971	31,67 2,260	37,55 2,682	43,17 3,084	45,40 3,243	23,25 3,321
2	1	13,2	15,2	18,4	25,4	31,4	38,8	21,4
	2	19,8	22,4	21,4	30,0	30,0	29,7	14,0
	3	18,9	22,6	25,9	31,4	29,8	31,4	13,3
	4	14,0	15,0	17,7	25,1	29,0	34,3	14,8
	Média kg/dia	16,47 1,176	18,80 1,343	20,97 1,498	28,72 2,052	30,05 2,146	33,50 2,396	15,87 2,268
3	1	20,5	25,6	32,5	41,6	45,0	49,0	22,1
	2	19,9	22,0	28,9	29,2	39,0	48,0	22,7
	3	21,8	30,9	32,7	40,0	44,7	47,0	21,0
	4	14,4	20,5	21,8	27,4	31,9	36,4	19,2
	Média kg/dia	18,92 1,351	24,75 1,768	28,97 2,070	34,55 2,468	40,15 2,868	45,10 3,221	21,25 3,036
4	1	22,0	29,9	31,6	35,3	35,8	35,4	18,5
	2	25,0	32,6	37,6	48,0	54,4	53,8	25,5
	3	24,0	33,9	38,6	42,2	50,0	51,4	26,1
	4	16,7	25,1	25,0	31,6	36,0	41,4	19,6
	Média kg/dia	21,92 1,566	30,37 2,170	33,20 2,371	39,27 2,805	44,05 3,146	40,50 3,250	22,42 3,204
5	1	13,8	26,0	19,3	31,3	38,5	44,3	22,4
	2	21,3	32,2	38,0	33,9	52,0	52,8	25,9
	3	19,2	29,0	33,2	32,1	48,4	48,2	24,5
	4	16,5	22,1	22,4	30,0	31,4	34,2	18,1
	Média kg/dia	17,70 1,264	27,32 1,952	27,47 1,962	31,80 2,273	42,57 3,041	44,87 3,205	22,72 3,246
6	1	18,5	25,8	29,5	45,0	37,8	37,0	19,3
	2	24,1	33,9	38,5	43,0	52,0	51,7	23,8
	3	22,4	33,5	36,8	41,7	46,6	48,4	24,7
	4	18,4	29,4	35,3	39,7	48,6	53,0	24,8
	Média kg/dia	20,85 1,489	30,65 2,189	35,02 2,501	42,35 3,025	46,25 3,303	47,52 3,395	23,15 3,307
7	1	20,0	28,6	29,4	31,0	42,4	45,0	21,8
	2	24,9	29,3	31,9	40,0	46,6	47,4	24,2
	3	21,8	20,8	33,2	39,0	45,0	47,6	21,5
	4	19,0	28,6	32,9	39,0	44,5	46,4	22,4
	Média kg/dia	21,42 1,530	26,82 1,916	31,85 2,275	37,25 2,669	44,62 3,187	46,60 3,328	22,47 3,580

* Período de 7 dias.

TABELA A₁₃ - Conversão Alimentar Individual por Período de 14 dias -
Ensaio II

TRAT.	BLOCO	0-14	14-28	28-42	42-56	56-70	70-84	84-91*
1	1	2,52	2,50	2,64	2,73	3,17	3,31	2,97
	2	2,37	2,73	2,54	3,03	3,40	3,22	2,86
	3	2,10	2,59	2,63	2,86	3,31	3,32	3,23
	4	2,19	2,68	2,54	3,03	3,55	3,23	3,63
	Média	2,29	2,62	2,59	2,91	3,36	3,27	3,17
2	1	4,40	3,80	3,15	3,34	3,69	3,53	3,29
	2	3,96	3,73	3,89	5,45	4,28	3,96	4,67
	3	2,91	3,77	3,45	4,17	4,26	3,69	4,43
	4	4,00	4,28	2,69	4,18	3,87	3,81	3,70
	Média	3,82	3,90	3,30	4,29	4,02	3,75	4,02
3	1	2,41	3,41	2,70	3,47	3,75	3,63	3,16
	2	3,17	3,38	2,63	4,17	3,39	3,43	3,03
	3	2,72	3,43	2,97	3,08	3,89	3,36	4,20
	4	3,20	2,93	3,11	3,22	3,75	3,03	3,20
	Média	2,87	3,29	2,85	3,48	3,69	3,62	3,40
4	1	2,31	2,85	2,75	3,53	3,77	3,54	3,70
	2	2,63	3,26	3,00	3,69	3,63	3,84	3,92
	3	2,53	2,94	2,86	3,67	3,12	4,11	3,73
	4	2,38	2,64	2,94	2,75	3,43	3,31	3,27
	Média	2,46	2,92	2,89	3,41	3,49	3,70	3,65
5	1	2,76	4,33	2,57	3,13	3,35	3,85	2,97
	2	2,66	2,80	3,30	2,42	3,57	3,52	3,98
	3	2,40	3,05	2,77	2,57	3,87	3,21	5,44
	4	2,75	3,16	3,45	2,73	3,69	3,42	4,02
	Média	2,64	3,33	3,02	2,71	3,62	3,50	4,11
6	1	2,47	2,45	2,68	3,91	3,15	3,36	3,86
	2	2,41	2,95	3,08	3,74	2,97	3,56	5,29
	3	2,49	2,91	3,06	3,47	3,58	3,72	4,49
	4	2,83	2,56	3,21	3,05	3,35	3,65	3,54
	Média	2,55	2,72	3,01	3,54	3,26	3,58	4,29
7	1	2,00	3,01	2,56	3,87	3,03	3,46	3,63
	2	2,26	2,34	2,90	3,33	3,21	3,65	3,72
	3	2,56	4,62	2,55	2,78	3,46	2,97	3,91
	4	2,23	2,38	2,63	3,39	3,71	3,44	4,07
	Média	2,26	3,09	2,66	3,35	3,35	3,38	3,83

* Período de 7 dias.

TABELA A₁₄ - Dados Auxiliares para Obtenção das Características de Carcaça Estudada - Ensaio II

Trat.	Rep.	Peso Vivo ao Abate (kg)	Peso da Carcaça Fria (kg)	Peso do Pernil (kg)	ESPESSURA DO TOICINHO (CM)		
					Primeira Costela	Última Costela	Última Vértebra Lombar
1	1	92,0	74,6	11,9	5,0	3,3	3,1
1	2	100,0	80,8	12,0	5,1	4,5	5,0
1	3	100,0	79,0	11,9	5,1	3,5	3,8
1	4	94,5	73,8	11,2	4,8	3,2	3,3
\bar{x}		96,62	77,05	11,75	4,00	3,62	3,80
2	1	107,0	88,0	12,4	5,3	4,2	4,9
2	2	74,5	60,3	8,5	3,8	2,3	3,0
2	3	98,0	79,8	10,8	4,3	3,4	3,8
2	4	88,5	72,2	9,8	4,8	2,9	4,0
\bar{x}		92,00	75,08	10,38	4,55	3,20	3,92
3	1	102,0	81,0	11,8	5,4	3,6	3,7
3	2	93,5	77,9	10,8	4,3	3,3	4,1
3	3	101,0	82,0	10,9	4,6	3,9	3,7
3	4	79,5	62,9	9,9	3,8	3,0	2,8
\bar{x}		94,00	75,95	10,85	4,52	3,45	3,58
4	1	85,0	70,0	10,0	4,6	3,1	3,8
4	2	97,0	78,4	11,1	4,8	4,1	4,6
4	3	99,0	79,0	11,6	4,8	3,5	5,2
4	4	81,5	65,1	10,2	3,9	2,5	3,0
\bar{x}		94,25	73,12	10,72	4,52	3,30	4,15

(Cont.) Dados Auxiliares para Obtenção das Características de Carcaça Estudada - Ensaio II

Trat.	Rep.	Peso Vivo ao Abate (kg)	Peso da Carcaça Fria (kg)	Peso do Pernil (kg)	ESPESSURA DO TOICINHO (CM)		
					Primeira Costela	Última Costela	Última Vértebra Lombar
5	1	87,0	70,1	9,8	4,9	3,1	3,7
5	2	112,0	92,9	12,8	4,7	4,2	5,3
5	3	103,0	84,7	11,9	5,6	4,0	4,9
5	4	75,0	56,2	8,4	3,8	2,3	2,9
\bar{x}		94,25	75,98	10,72	4,75	3,40	4,20
6	1	88,0	69,6	10,7	4,8	3,3	3,4
6	2	100,0	81,3	11,9	4,8	3,3	4,3
6	3	94,0	76,9	10,9	4,9	3,7	4,3
6	4	94,5	76,8	11,2	5,2	3,4	3,6
\bar{x}		94,12	76,15	11,18	4,92	3,42	3,90
7	1	92,5	73,9	10,8	4,6	3,3	3,6
7	2	98,0	77,8	11,3	4,7	3,1	3,8
7	3	92,0	73,1	11,1	4,0	3,3	3,6
7	4	91,0	74,5	10,0	5,6	3,2	3,5
\bar{x}		93,38	74,82	10,80	4,72	3,23	3,62
\bar{x}		94,09	75,45	10,91	4,57	3,37	3,88