

**EFEITOS DE OXITETRACICLINA, SULFAMETAZINA E
TILOSINA NA PERFORMANCE DE SUÍNOS EM
CRESCIMENTO E ACABAMENTO**

CARLOS ROBERTO VIOTTO MONTEIRO PACHECO

Orientador: Dr. Abel Lavorenti

Dissertação apresentada à Escola Superior de
Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universi-
dade de São Paulo, para obtenção do título
de Mestre em Nutrição Animal e Pastagens.

P I R A C I C A B A
Estado de São Paulo - Brasil
Fevereiro, 1978

DEDICO:

Aos meus pais.

Aos meus irmãos.

À minha esposa.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Dr. ABEL LAVORENTI, orientador desta Dissertação.

À EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, pela oportunidade de realizar o presente estudo.

À ELI LILLY DO BRASIL LTDA., pelo fornecimento de subsídios para a realização deste trabalho.

Aos Médicos-Veterinários Dr. CLAUDIO LOWENTAL e Dr. GELSON DE FIGUEIREDO, pela assistência prestada no transcorrer do experimento.

Aos colegas de pós-graduação RYMER RAMIZ TULLIO e VALDOMIRO SHIGUERU MIYADA, que colaboraram na condução do experimento.

Ao Professor Dr. IRINEU UMBERTO PACKER, pelas sugestões dadas na Análise Estatística.

ÍNDICE

	Página
1. RESUMO	1
2. INTRODUÇÃO	4
3. REVISÃO DA LITERATURA	6
3.1. Definições de aditivos, agentes antimicrobianos, antibióticos, quimioterápicos e sulfonamidas	6
3.2. Aspectos gerais do uso de agentes antimicrobianos na alimentação de suínos em crescimento e acabamento	7
3.3. Fatores que afetam a eficiência dos agentes antimicrobianos como estimulantes do crescimento de suínos	10
3.3.1. Agentes antimicrobianos utilizados ..	11
3.3.2. Quantidade adicionada na ração	12
3.3.3. Combinações de agentes antimicrobianos	14
3.3.4. Rotação de agentes antimicrobianos ..	16
3.3.5. Composição da ração	17
3.3.6. Idade e peso dos suínos e período de fornecimento dos agentes antimicrobianos	19
3.3.7. Performance dos animais controle	20
3.3.8. Paralisação do fornecimento ou redução do nível de antibiótico na ração.	22

3.3.9. Condições sanitárias	24
3.3.10. Outros fatores	26
3.4. Modo de ação dos agentes antimicrobianos <u>co</u> mo estimulantes de crescimento	27
3.4.1. Efeito metabólico	28
3.4.2. Economia de nutrientes	28
3.4.3. Controle de doenças	29
3.5. Efeitos de oxitetraciclina, sulfametazina e tilosina na performance de suínos	31
4. MATERIAL E MÉTODOS	40
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	47
5.1. Ganho de peso	47
5.2. Consumo de ração	57
5.3. Conversão alimentar	61
6. CONCLUSÕES	69
7. SUMMARY	72
8. LITERATURA CITADA	74
9. APÊNDICE	87

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Efeitos do Fornecimento Descontínuo de <u>Ant</u> <u>tibióticos</u> na Performance de Suínos	23
Tabela 2. Origem e Espectro de Ação de Diversos <u>Ant</u> <u>tibióticos</u>	30
Tabela 3. Efeitos do Fornecimento de Oxitetracicli- na nas Rações de Crescimento e Acabamento de Suínos	32
Tabela 4. Resultados de Dois Experimentos com <u>Tilo</u> <u>sina</u> e Sulfametazina	35
Tabela 5. Efeitos da Adição de Tilosina mais Sulfa metazina na Ração Inicial e de Tilosina nas Rações de Crescimento e de Acabamento dos Suínos, em Duas Instalações, uma Nova e outra Velha	37
Tabela 6. Performance de Suínos Alimentados com <u>Ra</u> <u>ção</u> Contendo Tilosina e Sulfametazina em Três Experimentos	39
Tabela 7. Resultados das <u>Análises Químicas</u> dos <u>In</u> <u>gredientes</u>	41
Tabela 8. Composição Percentual das Rações de <u>Cres</u> <u>cimento</u> e de <u>Acabamento</u> e os Respectivos Teores Calculados de Proteína, Cálcio e Fósforo	42
Tabela 9. Premix de Vitaminas Usado nas Rações de Crescimento e de Acabamento	42

	Página
Tabela 10. Premix de Microminerais Usado nas Rações de Crescimento e de Acabamento	43
Tabela 11. Esquema da Análise Estatística	46
Tabela 12. Pesos Médios e Ganhos Médios de Peso Durante o Período Experimental	48
Tabela 13. Ganhos Médios Diários de Peso (kg) e Percentuais de Diferença	51
Tabela 14. Consumos Médios de Ração (kg) no Período Experimental	57
Tabela 15. Consumos Médios Diários de Ração (kg) e Percentuais de Diferença	60
Tabela 16. Conversões Alimentares Médias no Período Experimental	62
Tabela 17. Conversões Alimentares Médias e Percentuais de Diferença	64
Tabela 18. Pesos Individuais dos Suínos Durante o Período Experimental (kg). Tratamento nº 1 (Testemunha)	88
Tabela 19. Pesos Individuais dos Suínos Durante o Período Experimental (kg). Tratamento nº 2 (TS-TI 44-22)	89
Tabela 20. Pesos Individuais dos Suínos Durante o Período Experimental (kg). Tratamento nº 3 (TS-OXI 44-22)	90

Tabela 21. Ganhos de Peso (kg) dos Lotes Durante o Período Experimental	91
Tabela 22. Ganhos Diários de Peso (kg) no Período I, no Período II, na Fase de Crescimento, na Fase de Acabamento e no Período Total	92
Tabela 23. Análises Estatísticas dos Ganhos de Peso no Período I, no Período II, na Fase de Crescimento, na Fase de Acabamento e no Período Total	93
Tabela 24. Consumos de Ração (kg) dos Lotes Durante o Período Experimental	94
Tabela 25. Consumos Diários de Ração (kg) no Período I, no Período II, na Fase de Crescimento, na Fase de Acabamento e no Período Total	95
Tabela 26. Análises Estatísticas dos Consumos Diários de Ração no Período I, no Período II, na Fase de Crescimento, na Fase de Acabamento e no Período Total	96
Tabela 27. Conversões Alimentares dos Lotes Durante o Período Experimental	97
Tabela 28. Conversões Alimentares no Período I, no Período II, na Fase de Crescimento, na Fase de Acabamento e no Período Total ..	98

Tabela 29. Análises Estatísticas das Conversões Ali- mentares no Período I, no Período II, na Fase de Crescimento, na Fase de Acabamen- to e no Período Total	99
--	----

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Efeitos dos tratamentos no crescimento dos animais	49
Figura 2. Efeitos dos tratamentos no ganho de peso dos animais	50
Figura 3. Efeitos dos tratamentos no consumo de ração pelos animais	58
Figura 4. Efeitos dos tratamentos na conversão alimentar dos animais	63

"CURRICULUM VITAE"

NOME: CARLOS ROBERTO VIOTTO MONTEIRO PACHECO

DATA DO NASCIMENTO: 31 de julho de 1954

LOCAL DO NASCIMENTO: Fernandópolis, SP, Brasil

FORMAÇÃO UNIVERSITÁRIA: Engenheiro Agrônomo, 1975, pela Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.

ATIVIDADE ATUAL: Pesquisador I-101-A da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

1. RESUMO

O presente experimento foi realizado com o objetivo de avaliar os efeitos dos agentes antimicrobianos oxitetraciclina, sulfametazina e tilosina na performance de suínos em crescimento e acabamento.

Foram utilizados 48 suínos machos, mestiços Large White X Landrace X Wessex. De acordo com o peso, os leitões foram distribuídos em 12 lotes. O peso médio dos leitões no início do experimento foi de 19,6 Kg.

Os animais receberam rações constituídas de milho e farelo de soja, contendo 16% de proteína bruta durante a fase de crescimento (dos 19,6 aos 50,5 Kg de peso vivo) e 14% de proteína bruta durante a fase de acabamento (dos 50,5 aos 94,8 Kg de peso vivo). A essas rações foram ou não adicionados os agentes antimicrobianos conforme os tratamentos:

T1 = Testemunha. Ração basal sem aditivo.

T2 = ~~TS-TI 44-22~~. Ração basal contendo 100 mg de tilosina mais 100 mg de sulfametazina por Kg, até todos os ani

mais terem atingido 30,6 Kg de peso médio. Dos 30,6 aos 50,5 Kg e dos 50,5 aos 94,8 Kg de peso vivo médio, os suínos passaram a receber, respectivamente, 44 e 22 mg de tilosina por Kg de ração basal.

T3 = TS-OXI 44-22. Ração basal contendo 100 mg de tilosina mais 100 mg de sulfametazina por Kg, até todos os animais mais terem atingido 30,6 Kg de peso médio. Dos 30,6 aos 50,5 Kg e dos 50,5 aos 94,8 Kg de peso vivo médio, os suínos passaram a receber, respectivamente, 44 e 22 mg de oxitetraciclina por Kg de ração basal.

Os animais foram mantidos em 12 baias com piso de concreto, em confinamento total. As baias foram lavadas diariamente. As rações e a água foram fornecidas à vontade.

O delineamento experimental utilizado foi o de Blocos Casualizados. Cada 3 baias adjacentes formaram um bloco. A unidade experimental foi representada por 4 animais mantidos juntos numa baia.

Ao final do período experimental, de 105 dias, os animais dos tratamentos T1, T2 e T3 apresentaram, respectivamente, ganhos médios diários de peso de 0,68 Kg, 0,74 Kg e 0,74 Kg, consumos médios diários de ração de 2,10 Kg, 2,21 Kg e 2,16 Kg, e conversões alimentares médias de 3,09; 3,00 e 2,94. As diferenças entre os tratamentos quanto a ganho de peso e consumo de ração não foram estatisticamente significativas ($P \geq 0,05$). A conversão alimentar dos animais do tratamento T3 foi significativamente ($P \geq 0,05$) melhor do que a dos animais do tratamento T1.

As condições sanitárias no presente experimento e a performance dos animais do tratamento testemunha foram consideradas boas. Assim mesmo, os agentes antimicrobianos foram benéficos, melhorando a performance dos suínos.

Os resultados indicaram que os tratamentos T2 e T3 aumentaram o ganho de peso e o consumo de ração e melhoraram a conversão alimentar dos suínos, sendo que o tratamento T3 apresentou ligeira vantagem quando comparado com o tratamento T2.

2. INTRODUÇÃO

O uso de agentes antimicrobianos em rações de suínos em crescimento e acabamento, para melhorar a performance, data de muitos anos. Pela primeira vez, em 1949, foi demonstrado que um antibiótico, a clortetraciclina, estimulou o crescimento de suínos. Esta descoberta despertou grande interesse nos pesquisadores, e assim, a partir de 1950 até os dias atuais, grande número de trabalhos foram dedicados ao estudo deste assunto.

Os resultados apresentados na literatura, em geral, são favoráveis à utilização de agentes antimicrobianos como aditivo em rações de suínos para aumentar o ganho de peso e melhorar a conversão alimentar. Estes compostos também diminuem a mortalidade de leitões e a morbidade de doenças, assegurando a obtenção de maior produtividade nas granjas de suínos.

Em muitos experimentos não foi observado efeito estimulante no crescimento de suínos, pois são muitos os fatores que afetam a resposta aos agentes antimicrobianos adicionados na ração, e, em certas situações, como por exemplo,

em condições sanitárias boas, é comum não ocorrerem respostas positivas de ganho de peso.

O principal modo de ação dos agentes antimicrobianos, segundo a maioria dos pesquisadores, é o controle de doenças, que muitas vezes podem ocorrer a nível sub-clínico, causando prejuízos sem serem notadas. Assim, é que, em condições práticas de criação de suínos em sistemas intensivos, com elevado número de animais por unidade de área, é essencial, de acordo com os especialistas dessa matéria, a utilização de agentes antimicrobianos como aditivo nas rações.

As informações de pesquisas realizadas no Brasil a respeito do uso de agentes antimicrobianos nas rações de suínos em crescimento e acabamento são escassas. Por isso, as fábricas de rações usam estes aditivos baseadas em resultados de experimentos realizados em outros países, em condições de clima, instalações, manejo, sanidade e nutrição diferentes das existentes no Brasil, apesar da transferência de tecnologia no campo biológico requerer experimentação e adaptação.

No presente estudo foi conduzido um experimento com o objetivo de verificar, no Brasil, os efeitos dos agentes antimicrobianos oxitetraciclina, sulfametazina e tilosina no ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar de suínos em crescimento e acabamento, quando adicionados a uma ração basal.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1. Definições de aditivos, agentes antimicrobianos, anti-bióticos, quimioterápicos e sulfonamidas.

Aditivos, segundo WHITEKER (1970), são produtos adicionados às rações para estimular o crescimento animal, aumentar o consumo de alimentos, melhorar a conversão alimentar e prevenir, abrandar ou controlar doenças. Os aditivos são utilizados sem finalidade nutritiva direta.

Conforme KRIDER et alii (1976), agentes antimicrobianos são compostos que possuem ação bacteriostática ou bactericida. Não são necessariamente de origem microbiana. Podem ser de origem natural ou serem produtos sintéticos. Os agentes antimicrobianos correspondem a uma das classes de aditivos existentes, que inclui os antibióticos, as sulfonamidas, os nitrofuranos, os arsenicais e os compostos de cobre.

Antibióticos foram definidos, por POTTER (1971), como agentes antimicrobianos, de origem microbiana. São compostos produzidos integral ou parcialmente por microrganismos, geralmente por fungos ou bactérias, e que possuem

capacidade para inibir ou prevenir o crescimento de outros mi
croorganismos, mesmo quando presentes em quantidades muito pe
quenas. Este autor, POTTER (1971), frisou que outros compos
tos como as sulfonamidas, os nitrofuranos e os arsenicais tam
bém possuem propriedades antibacterianas, mas não são tecnica
mente classificados como antibióticos porque não são produzi
dos por microorganismos.

Quimioterápico, definido por LACAZ (1969), é
toda substância com atividade antimicrobiana, de origem vege
tal ou, então, obtida através de síntese. Os preparados sulfa
mídicos e arsenicais são quimioterápicos sintéticos.

As sulfonamidas foram descritas, por KRIDER
et alii (1976), como compostos relacionados ou derivados da
sulfanilimida, que é um agente antimicrobiano. A sulfametazi
na é um destes compostos.

3.2. Aspectos gerais do uso de agentes antimicrobianos na alimentação de suínos em crescimento e acabamento.

O uso de agentes antimicrobianos em rações de
suínos, como estimulantes de crescimento, data de muitos a
nos. CUNHA et alii (1949) relataram, pela primeira vez, que
produtos da fermentação da aureomicina (clortetraciclina) es
timularam o crescimento de suínos. No ano seguinte, os traba
lhos publicados por CARPENTER (1950) e JUKES et alii (1950)
também indicaram que a clortetraciclina, adicionada à ração,
aumentou o ganho de peso de suínos, e LUECKE et alii (1950)
verificaram que os suínos alimentados com ração contendo
500 mg de estreptomicina por Kg apresentaram ganho de peso
51% superior ao ganho dos animais controle, que receberam ra
ção sem aditivo.

Muitos estudos foram realizados logo após a
descoberta da utilização dos antibióticos como estimulantes
do crescimento de suínos. Em 1953, BRAUDE et alii (1953b) pu

blicaram a primeira revisão da literatura sobre a utilização de antibióticos na alimentação de suínos. E, em 1955, a Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos promoveu a Primeira Conferência Internacional sobre o Uso de Antibióticos na Agricultura (E.U.A. - N.A.S., 1956). Neste mesmo ano HANSON et alii (1955) afirmaram que os antibióticos já eram considerados como um dos ingredientes comuns das rações de suínos em crescimento.

HANSON (1970) e TEAGUE (1970) observaram que a grande maioria dos trabalhos de pesquisa sobre este assunto foram publicados até 1960. Entre 1960 e 1970 houve uma acentuada redução na pesquisa com antibióticos, pois a eficiência destes como estimulantes do crescimento era bem aceita. Neste período apareceram vários agentes antimicrobianos novos.

A literatura a respeito da utilização de agentes antimicrobianos na alimentação animal é vasta. Conta com excelentes revisões, como as de BRAUDE et alii (1953a,b), STOKSTAD (1954), CUNHA (1956), CRAVENS e HOLCK (1970), HANSON (1970), KEMP e KISER (1970) e WALLACE (1970), que tratam dos diferentes aspectos relativos à matéria. No Brasil, poucos trabalhos foram dedicados ao estudo de agentes antimicrobianos como estimulantes do crescimento de suínos.

CUNHA (1956) resumizou as informações disponíveis, até outubro de 1955, sobre o uso de antibióticos em rações de suínos, de forma didática. Algumas de suas considerações são apresentadas resumidamente a seguir, para evidenciar os efeitos gerais dos antibióticos na performance dos suínos.

- Em média, os antibióticos aumentam o ganho de peso em 10 a 20% e a eficiência de utilização dos alimentos em 5%.

- Os efeitos são mais acentuados em animais jovens e em condições de sanidade e nutrição inadequadas.

- Crescimento máximo somente é obtido quando o fornecimento de antibióticos é contínuo, da desmama ao peso de abate.

- Os antibióticos também estimulam os suínos a consumirem mais alimento.

- A aparência geral dos suínos é melhorada.

- O número de animais refugos é diminuído, aumentando a uniformidade dos lotes.

- Enterites não específicas são controladas, reduzindo os prejuízos.

- Aureomicina (clortetraciclina) e terramicina (oxitetraciclina) são mais eficientes para estimular o crescimento de suínos do que penicilina, bacitracina e estreptomomicina.

- Alguns antibióticos, como neomicina e cloromicetina, não são efetivos.

- Combinações de antibióticos as vezes são mais eficientes do que um único antibiótico.

- O nível de 10 mg de antibiótico por Kg de ração é geralmente considerado suficiente. Este nível pode variar, dependendo do antibiótico utilizado, do peso do suíno, das condições ambientais e de outros fatores.

Após 1955, muitos trabalhos de pesquisa com antibióticos foram publicados. Em geral, as considerações feitas por CUNHA (1956), acima relacionadas, foram confirmadas. Entretanto, no resumo sobre os efeitos dos antibióticos no crescimento de suínos, apresentado pelo Conselho Nacional de Pesquisa dos Estados Unidos (E.U.A. - N.A.S., 1973), ficou subentendido que os antibióticos podem não melhorar a performance. Segundo esta publicação, apesar dos antibióticos não serem efetivos em estimular o crescimento e melhorar a conver

são alimentar dos suínos em determinadas condições, a maioria dos pesquisadores acredita que o uso discriminado dos antibióticos, como aditivos na alimentação animal, é um fator importante no sucesso de sistemas intensivos de criação de suínos. O modo de ação ainda é debatido, mas a eficiência dos antibióticos como estimulantes do crescimento parece estar direta ou indiretamente relacionada às suas propriedades bacteriostáticas ou bactericidas.

Resumindo os dados disponíveis de experimentos com vários antibióticos, STOKSTAD (1954) mostrou que a magnitude de resposta de crescimento de suínos aparentemente saudáveis apresentou ampla variação (0 a 100%).

3.3. Fatores que afetam a eficiência dos agentes antimicrobianos como estimulantes do crescimento de suínos.

A eficiência dos agentes antimicrobianos como estimulantes do crescimento dos animais é afetada por muitos fatores. CUNHA et alii (1951) e HUANG e Mc CAY (1953) observaram que as diferentes espécies animais apresentam diferentes intensidades de resposta aos antibióticos. D'APICE (1969) relatou que as aves e os suínos são os animais que apresentam as maiores respostas de crescimento ao fornecimento de antibióticos.

Os diversos agentes antimicrobianos, utilizados individualmente ou em combinações ou em esquema rotacional de fornecimento, apresentam diferentes graus de eficiência. A quantidade adicionada na ração, a composição da ração, a idade ou peso dos suínos, o período de fornecimento, a performance dos animais controlés, a paralisação do fornecimento ou redução do nível na fase de acabamento, as condições sanitárias e outros fatores também afetam a eficiência dos agentes antimicrobianos.

3.3.1. Agentes antimicrobianos utilizados.

Os antibióticos comumente usados, como aditivos na alimentação animal, de acordo com WALLACE (1970), incluem clortetraciclina, oxitetraciclina, penicilina, bacitracina, estreptomicina, tilosina e oleandomicina. Muitos outros antibióticos têm sido usados experimentalmente e os mais promissores continuam em estudo.

De acordo com TERRIL et alii (1952), BRAUDE et alii (1953a,b), STOKSTAD (1954), CUNHA (1956), OWEN (1965b), HANSON (1970) e WALLACE (1970), os antibióticos clortetraciclina e oxitetraciclina são mais eficientes para estimular o crescimento de suínos que penicilina, estreptomicina e bacitracina.

BRAUDE et alii (1953b), STOKSTAD (1954), e HANSON (1970), relataram que, em média, clortetraciclina e oxitetraciclina aumentaram em 15% o ganho de peso de suínos, enquanto penicilina, estreptomicina e bacitracina aumentaram em 10% o ganho de peso. A conversão alimentar foi melhorada, em média, em 3,5%, sendo que as porcentagens de resposta variaram entre 2,0 e 5,0%. Estes resultados foram obtidos sob condições normais de dieta e de saúde. LAVORENTI (1975) relatou que oxitetraciclina estimulou o crescimento de suínos, enquanto zinco bacitracina e aureomicina diminuíram o ganho de peso.

Alguns antibióticos foram testados e não são usados na prática. Entre estes encontram-se o cloranfenicol e a neomicina, citados por BRAUDE et alii (1953a) e CUNHA (1956), que possuem pequeno ou nenhum efeito estimulante do crescimento de suínos.

Além dos antibióticos, outros aditivos antimicrobianos são eficientes estimulantes do crescimento. Segundo WALLACE (1970), os arsenicais, os nitrofuranos, as sulfonamidas

das e os compostos de cobre apresentaram efeitos positivos no ganho de peso dos suínos. HANSON (1970) relatou que, entre os arsenicais orgânicos, somente os ácidos arsônicos são eficientes como estimulantes do crescimento de aves e suínos. Segundo este autor, furazolidona é o nitrofurano mais utilizado em rações de suínos e, em vários experimentos, sua ação estimulante do crescimento foi menor do que a ação da clortetraciclina. A sulfametazina, que é uma sulfonamida, foi eficiente como estimulante do crescimento de leitões, mas sua ação foi menor do que a da clortetraciclina, segundo ELLIOTT et alii (1964).

3.3.2. Quantidade adicionada na ração.

Os antibióticos administrados via oral, segundo D'APICE (1969), são mais eficientes como estimulantes do crescimento dos suínos. A administração via oral pode ser feita através de pílulas, ou então através de mistura do antibiótico com os ingredientes da ração, o que é mais comum para a aves e suínos. D'APICE (1969) reconheceu que as vias muscular e endovenosa e mesmo a implantação subcutânea de cápsulas podem ser usadas, mas os resultados são menos evidentes.

Na década de 1950, baixos níveis de antibióticos eram recomendados para estimular o crescimento dos suínos. CATRON et alii (1951), PERRY e BEESON (1952), BRAUDE et alii (1953a) e CUNHA (1956) indicaram níveis de 5 a 15 mg de clortetraciclina, oxitetraciclina, bacitracina ou penicilina por Kg de ração para serem utilizados na prática.

Em 1968, o Conselho Nacional de Pesquisa, dos Estados Unidos, E.U.A. - N.A.S. (1968), recomendou os seguintes níveis de antibióticos para estimular o crescimento de

suínos:

- 44 mg por Kg de ração para leitões novos.

- 11 a 22 mg por Kg de ração para suínos em crescimento.

- 11 mg por Kg de ração para suínos em acabamento.

Em 1970, era comum a recomendação de 40 a 50 mg de antibiótico por Kg de ração. Assim, as quantidades indicadas, para estimular o crescimento dos suínos, aumentaram com o passar dos anos. TEAGUE (1970), pesquisando a literatura, concluiu que este fato não é reflexo de uma diminuição na eficiência em estimular o crescimento, mas sim da redução no custo dos antibióticos.

Alguns trabalhos publicados na década de 1950, como os de CATRON et alii (1951), BRAUDE et alii (1953b) e WAHLSTROM (1956b), mostraram que níveis de 21 a 110 mg de antibiótico por Kg de ração resultaram em maior resposta de crescimento e melhor conversão alimentar, mas eram anti-econômicos, comparativamente aos níveis de 5 a 15 mg, normalmente recomendados naquela época.

CONRAD et alii (1960), fornecendo três níveis de tilosina, e WAHLSTROM e LIBAL (1975), comparando dois níveis de furazolidona, também verificaram que os maiores níveis de suplementação resultaram em melhor performance dos suínos.

Entretanto, existem experimentos, como o de CONRAD e BEESON (1960), em que não ocorreram diferenças entre diversos níveis de suplementação com antibióticos.

O Conselho Nacional de Pesquisa dos Estados Unidos, E.U.A. - N.A.S. (1973), indicou que o nível desejável para fornecimento de antibióticos, visando estimular o crescimento dos suínos, varia entre 5 e 275 mg por Kg de ração, sendo que o nível adequado depende da situação específica. Todos os agentes antimicrobianos podem ser utilizados nas ra

ções animais aos níveis aprovados pelo " Food and Drug Administration ", um órgão governamental que regulamenta o uso de drogas nos Estados Unidos.

Para aumentar o ganho de peso e melhorar a conversão alimentar dos suínos, de acordo com o "Feed Additive Compendium" de 1976, NATZ (1976), tilosina pode ser usada nas dosagens de 20 a 100 mg por Kg de ração inicial, 20 a 40 mg por Kg de ração de crescimento e 10 a 20 mg por Kg de ração de acabamento. Oxitetraciclina é recomendada na concentração de 10 mg por Kg de ração para todas as categorias de suínos.

O nível de 50 mg de oxitetraciclina por Kg de alimento é indicado, no " Feed Additive Compendium " de 1976, para prevenir doenças. Os níveis de 100 mg de tilosina ou 50 a 150 mg de oxitetraciclina por Kg de alimento são recomendados para manter a performance dos suínos inalterada em presença de rinite atrófica - NATZ (1976).

O uso de antibióticos na alimentação dos suínos em condições tropicais e subtropicais deve resultar, segundo KUTHE (1975), em resposta mais acentuada do que a obtida em condições temperadas. Para as duas primeiras condições climáticas, este autor recomenda a utilização de 100 a 200 mg de antibiótico por Kg de ração inicial, de 60 a 80 mg por Kg de ração de crescimento, e de 16 a 24 mg por Kg de ração de acabamento.

3.3.3. Combinações de agentes antimicrobianos.

De acordo com BRAUDE et alii (1953b), nenhuma combinação de antibióticos testada até 1952 foi melhor como estimulante do crescimento de suínos do que os antibióticos mais eficientes utilizados individualmente.

BECKER et alii (1953; 1955) e KORNEGAY (1973)

conseguiram maiores ganhos de peso e consumo de alimento quando forneceram aos suínos ração suplementada com mistura de antibióticos. Os primeiros pesquisadores também obtiveram melhor conversão alimentar, o que não foi observado pelo último.

A combinação dos agentes antimicrobianos penicilina, estreptomicina e sulfaquinoxalina, segundo JORDAN et alii (1958), foi mais eficiente para estimular o crescimento de suínos do que a combinação dos antibióticos clortetraciclina e zinco bacitracina. Os dois tratamentos aumentaram significativamente o ganho de peso.

WELCH et alii (1965) e CLAWSON e ALSMEYER (1973) relataram que a suplementação da ração com diversas combinações ou com antibióticos isolados comportaram-se igualmente. As misturas de duas ou mais drogas não aumentaram significativamente o ganho de peso e nem melhoraram consistentemente a conversão alimentar em relação ao fornecimento dos antibióticos individualmente.

Apoiando-se no fato de que os diferentes antibióticos possuem diferentes espectros de ação contra bactérias, JORDAN et alii (1958) assumiram que uma combinação de antibióticos deveria resultar em maior resposta de crescimento, comparativamente à obtida pelo fornecimento de um único antibiótico. Entretanto, OWEN (1965b) além de observar a ocorrência de sinergismo e de ação aditiva, também observou a ocorrência de antagonismo entre antibióticos utilizados em combinações para estimular o crescimento dos suínos.

O cobre na forma de sulfato também é um agente antimicrobiano usado para estimular o crescimento de suínos. BRAUDE et alii (1962), CLAWSON e ALSMEYER (1973), e BRAUDE e HOSKING (1975) não obtiveram efeitos sinérgicos entre cobre o oxitetraciclina, ou entre cobre e zinco bacitracina. A performance dos suínos não foi melhorada pela adição simultâ

nea de cobre e antibiótico além dos resultados obtidos com o fornecimento de um dos dois aditivos. Os resultados, obtidos por LAVORENTI (1975), sugeriram um antagonismo entre alto nível de cobre e oxitetraciclina fornecidos simultaneamente a suínos em crescimento e acabamento. A adição dos dois agentes antimicrobianos na mesma ração piorou o ganho e a conversão alimentar em relação à adição de apenas um dos compostos.

Entretanto, THOMAS e KORNEGAY (1973) e LILLIE *et alii* (1977) relataram que os efeitos do cobre e dos antibióticos foram aditivos. Estes autores observaram maior ganho diário de peso nos suínos alimentados com ração contendo os dois agentes antimicrobianos.

Baseado nestes fatos, o Conselho Nacional de Pesquisa, dos Estados Unidos, E.U.A. - N.A.S. (1968), concluiu que, sob certas condições, uma combinação de antibióticos ou outros compostos bacteriostáticos é mais eficiente do que um único agente antimicrobiano para melhorar a performance de suínos.

Na publicação "Feed Additive Compendium", NATZ (1976), encontram-se todas as combinações de agentes antimicrobianos aprovadas pelo "Food and Drug Administration" para serem utilizadas na alimentação animal nos Estados Unidos. A combinação de 100 mg de tilosina com 100 mg de sulfametazina por Kg de ração é permitida, e controla várias doenças.

3.3.4. Rotação de agentes antimicrobianos.

Poucos experimentos foram dedicados ao estudo da rotação de agentes antimicrobianos adicionados em rações de suínos em crescimento e acabamento.

O fornecimento dos antibióticos oxitetraciclina, penicilina e bacitracina, na dosagem de 33 mg por Kg de ração, em rotação semanal durante 63 dias, produziu, segundo

BECKER et alii (1953), um aumento de 11% no ganho de peso de suínos. Oxitetraciclina e penicilina, fornecidos continuamente sozinhos, aumentaram o ganho em 16 e 14%, respectivamente, e a bacitracina foi ineficiente.

PICKETT et alii (1963) usaram dois esquemas rotacionais de suplementação com antibióticos. Num dos tratamentos, forneceram 20 mg de clortetraciclina por Kg de ração, até os suínos atingirem 45 Kg de peso vivo, 10 mg de zinco bacitracina por Kg de ração dos 45 Kg aos 68 Kg e 10 mg da mistura penicilina - estreptomicina (na proporção de 1:3) por Kg de ração dos 68 Kg ao peso de abate. Em outro tratamento adicionaram 20 mg de tilosina, 10 mg de oxitetraciclina e 10 mg de penicilina - estreptomicina por Kg de ração também fornecida aos suínos, respectivamente, nas fases inicial, intermediária e de acabamento. Do início ao fim do experimento, os antibióticos aumentaram um pouco o consumo de alimento e o ganho de peso em 6%, mas as diferenças não foram significativas em relação ao grupo de animais controle.

KORNEGAY et alii (1975) conduziram quatro experimentos para avaliar zinco bacitracina, tilosina e sulfato de cobre, fornecidos em vários esquemas rotacionais. Em três experimentos, a performance final dos suínos que receberam ração suplementada com agentes antimicrobianos não diferiu da performance final dos suínos alimentados com ração basal, sem aditivo. Não houve vantagem com a rotação dos agentes antimicrobianos.

3.3.5. Composição da ração.

A eficiência dos antibióticos em estimular o crescimento de suínos varia com a natureza da ração basal fornecida. Os ingredientes, a qualidade e a quantidade de proteína e a adição de vitaminas na ração foram identificados como causas de variação na resposta de performance dos suínos ao

uso de antibióticos como aditivos.

Em 1951, CUNHA et alii (1951) indicaram que a qualidade da dieta alterou a eficiência relativa de vários antibióticos. BRAUDE et alii (1953b), BONOMI et alii (1974) e PESUT (1974) relataram a ocorrência de pequena melhoria na performance dos suínos quando os antibióticos foram adicionados em dieta contendo proteína de origem animal, e considerável resposta em dieta contendo exclusivamente proteína vegetal.

Nos experimentos conduzidos por CUNHA et alii (1950), JENSEN et alii (1955) e COALSON et alii (1974), os suínos apresentaram maiores respostas de crescimento aos antibióticos quando receberam rações contendo de 10 a 15% de proteína bruta do que quando receberam rações contendo de 15 a 20% de proteína bruta. HOEFER et alii (1952) relataram que não houve diferença entre os ganhos de peso de suínos alimentados com duas rações suplementadas com oxitetraciclina, uma contendo 18% e outra 15% de proteína bruta.

A possível interação entre tilosina e proteína dietária foi investigada por MELLIERE et alii (1975b) e por EASTER e BAKER (1977). Estes pesquisadores demonstraram que foi necessário a ração conter de 14 a 19% de proteína bruta para ocorrer maior aumento no ganho de peso e na eficiência alimentar com a adição de tilosina na ração. Menores respostas de crescimento e de conversão alimentar foram obtidas com rações contendo 10% ou 26% de proteína bruta.

Alguns pesquisadores, segundo BRAUDE et alii (1953a), verificaram a necessidade de adicionar um suplemento de vitaminas para obterem máxima resposta aos antibióticos, enquanto outros observaram que a adição de só uma vitamina por vez não deu resultado significativo. NEIVA et alii (1974) não conseguiram diferenças significativas no ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar de suínos quando adicionaram oxitetraciclina e vitamina B-12 na ração.

STOKSTAD (1954) estudou os efeitos dos antibióticos nas exigências de vitaminas. As exigências dependeram do antibiótico utilizado, da dieta empregada e de outros fatores.

Mc KIGNEY et alii (1957) concluíram que a clortetraciclina apresentou um efeito de economia de ácido pantotênico na ração de suínos. MELLIERE et alii (1975a) observaram que as respostas de ganho de peso e de conversão alimentar ao fornecimento de tilosina não foram afetadas por dietas deficientes em minerais, em vitaminas, ou em ambos.

3.3.6. Idade e peso dos suínos e período de fornecimento dos agentes antimicrobianos.

A idade, o peso dos suínos e o período de alimentação afetam a eficiência dos agentes antimicrobianos como estimulantes do crescimento.

TERRILL et alii (1952), BRAUDE et alii (1953 b), TEAGUE et alii (1966) e WALLACE (1970) relataram que a resposta de crescimento aos antibióticos foi maior em suínos mais leves ou mais novos. Segundo o último pesquisador, a resposta de conversão alimentar não apresentou a mesma tendência. WELCH et alii (1965) afirmaram que ocorre um decrescimo na resposta aos antibióticos com o aumento da idade dos leitões.

De acordo com BRAUDE et alii (1953b), a resposta média de crescimento aos antibióticos foi de 15,6% em 37 experimentos com leitões de peso inicial entre 12 e 14 Kg, de 10,5% em 44 experimentos com leitões de peso inicial entre 19 e 23 Kg, e de 8,7% em 46 experimentos com leitões pesando acima de 23 Kg no início do período experimental. No entanto, WAHLSTROM e LIBAL (1975) relataram que o peso inicial pareceu não influir na resposta aos agentes antimicrobianos, pois as respostas foram semelhantes quando a variação de peso inicial dos leitões foi de 8,7 a 18,1 Kg.

Os antibióticos, de acordo com JENSEN et alii (1955), WAHLSTROM (1956b), OWEN (1965b), TEAGUE et alii (1966) e MOREIRA et alii (1972), são mais eficientes durante a fase de crescimento dos suínos, quando geralmente resultam em aumentos significativos no ganho de peso diário e na eficiência de utilização dos alimentos. As respostas na fase de acabamento normalmente são menores, resultando frequentemente em efeitos não significativos na performance ao final do experimento.

BRAUDE et alii (1953b) verificaram que a resposta média de crescimento de leitões aos antibióticos foi de 22,5% da desmama até 34 Kg, de 11,8% da desmama até 45 Kg e de 8,7% da desmama aos 61 Kg de peso vivo.

A resistência dos suínos a doenças e a outros tipos de tensão aumenta com a idade. Este fato, segundo TEAGUE (1970), tem sido aceito como explicação para a obtenção de maior resposta de ganho de peso quando os agentes antimicrobianos são administrados a leitões em fase de crescimento, e menor resposta para suínos em acabamento.

Existe a tendência dos animais controle eliminarem a diferença de peso à medida que o período de alimentação avança. Entretanto, WALLACE (1970) ressaltou que a melhor performance inicial está estreitamente relacionada com um aumento na taxa de sobrevivência dos leitões e na economia da criação, e portanto é extremamente importante o uso dos antibióticos na produção comercial dos suínos.

3.3.7. Performance dos animais controle.

A performance dos animais controle é outro fator a ser considerado na interpretação da resposta de crescimento obtida mediante o fornecimento de antibióticos na alimentação.

BRAUDE et alii (1953b) sumarizaram vários experimentos e concluíram que a porcentagem de melhoria no ganho de peso obtida com a suplementação da ração com antibióticos foi inversamente proporcional ao ganho diário de peso dos suínos do grupo controle, que não receberam antibióticos. Segundo estes autores, quando os ganhos diários de peso dos animais controle foram de 0,09 Kg, 0,18 Kg, 0,27 Kg, 0,32 Kg, 0,41 Kg, 0,45 Kg, 0,55 Kg, 0,64 Kg e 0,73 Kg, os ganhos diários dos animais que receberam antibióticos foram, respectivamente, 170%, 85%, 65%, 51%, 38%, 26%, 15%, 12% e 9% maiores. LAVORENTI (1975) relatou que o ganho diário de peso do grupo de suínos controle foi de 0,79 Kg, e que o ganho dos suínos que receberam oxitetraciclina foi 1,3% maior, enquanto os ganhos dos suínos que receberam clortetraciclina e bacitracina foram, respectivamente, 1,3% e 2,5% menores.

Segundo BRAUDE et alii (1953b), a porcentagem de melhoria na conversão alimentar de suínos mediante o fornecimento de antibióticos na ração foi maior quando a conversão dos suínos controle foi maior (pior). Assim, em 27 experimentos, nos quais a conversão alimentar dos suínos controle foi menor que 3,0, a melhoria média foi de 1,4%. Em experimentos, em que as conversões alimentares foram de 3,1 a 3,5, de 3,6 a 4,0 e mais de 4,0, as porcentagens de melhoria devido aos antibióticos foram, respectivamente, de 2,1%, 4,6% e 9,2%.

MELLIERE et alii (1973), estudando os efeitos da adição de tilosina na ração de suínos em acabamento, relataram que a porcentagem de melhoria no ganho de peso (Y, em %) foi menor a medida que aumentou o ganho diário de peso dos suínos controle (X, em Kg), segundo a equação $Y = 79,65 - 170,37 X + 90,79 X^2$ ($P \leq 0,001$). Estes pesquisadores também encontraram uma relação entre a porcentagem de melhoria na conversão alimentar (Y, em %), obtida com o fornecimento de tilosina na ração, e a conversão alimentar dos suínos controle (X); de acordo com a equação

$Y = - 25,35 + 7,74 X$ ($P \leq 0,001$). KORNEGAY et alii (1975) verificaram que os resultados previstos com estas equações foram superiores aos que obtiveram com o fornecimento de tilosina na ração de suínos em acabamento.

3.3.8. Paralisação do fornecimento ou redução do nível de antibiótico na ração.

A paralisação do fornecimento de antibióticos na ração após a fase de crescimento dos suínos não é recomendável.

O ganho de peso e a conversão alimentar dos suínos que receberam antibióticos continuamente na ração, durante as fases de crescimento e acabamento, foram melhores do que o ganho e a conversão dos suínos que receberam antibióticos apenas durante a fase de crescimento de acordo com os estudos de TERRILL et alii (1952), WALLACE et alii (1953), HANSON et alii (1955), WAHLSTROM (1956a,b), TEAGUE et alii (1966), WACHHOLZ (1969), TEAGUE (1970), MELLIERE e WAITT (1971) e WAHLSTROM e LIBAL (1975).

Os resultados, compilados por MELLIERE e WAITT (1971) em sua revisão da literatura a respeito da paralisação ou não do fornecimento de antibióticos na ração dos suínos, são apresentados resumidamente na Tabela 1. Estes dados evidenciaram a necessidade do fornecimento contínuo dos antibióticos na ração, da mesma forma ao peso de abate, para que os suínos apresentassem maior ganho de peso e melhor conversão alimentar.

Tabela 1. Efeitos do Fornecimento Descontínuo de Antibióticos na Performance de Suínos. MELLIERE e WAITT (1971)^a.

Fornecimen to de An tibióticos	Ganho Diário, Kg			Conversão Alimentar		
	Cresci mento	Acaba mento	Total	Cresci mento	Acaba mento	Total
Não	0,53	0,82	0,65	2,99	3,87	3,41
Descontínuo ^b	0,61	0,80	0,69	2,87	3,88	3,37
Contínuo ^c	0,62	0,84	0,71	2,83	3,82	3,31

a. Resumo de dados de 623 suínos.

b. Fornecimento de antibióticos apenas durante a fase de cre
scimento.

c. Fornecimento de antibióticos durante as fases de cre
scimen
to e de acabamento.

A performance dos suínos que receberam anti
bióticos somente durante a fase de cre
scimento foi melhor do que a performance dos suínos controle, que não receberam anti
bióticos durante o período experimental inteiro, de acordo com os resultados obtidos por TERRILL et alii (1952), HANSON et alii (1955), MELLIERE e WAITT (1971), CLAWSON e ALSMEYER (1973), KORNEGAY et alii (1975) e WAHLSTROM e LIBAL (1975).

Entretanto, em alguns experimentos, os resulta
dos de performance indicaram que a suplementação da ração com antibióticos apenas na fase de cre
scimento não diferiu da su
plementação contínua da ração, através das fases de cre
scimen

to e acabamento dos suínos. Segundo TEAGUE (1970), vários pesquisadores observaram que o ganho diário de peso de suínos diminuiu apenas temporariamente, durante cerca de uma ou duas semanas, após a suspensão do fornecimento de antibióticos na ração. KORNEGAY et alii (1975) observaram, em três experimentos, que houve pequena ou nenhuma melhoria na performance dos suínos com o fornecimento dos antibióticos após 34 Kg de peso vivo.

Resultados de onze experimentos, realizados por TERRILL et alii (1952), WALLACE et alii (1953), HANSON et alii (1955) e WAHLSTROM (1956b), evidenciaram que baixos níveis de antibióticos na ração foram efetivos para melhorar a performance de suínos durante a fase de acabamento.

WALLACE et alii (1953) e WAHLSTROM (1956b) verificaram que a redução do nível de antibióticos na ração após a fase de crescimento resultou em pequena ou nenhuma diminuição no ganho de peso e na eficiência alimentar de suínos, em relação ao ganho e a eficiência obtidos com o fornecimento de nível constante de antibióticos nas rações de crescimento e de acabamento. WALLACE (1970) e MELLIERE e WAITT (1971) relataram que, em condições práticas de alimentação dos suínos, é melhor diminuir o nível de antibióticos na ração do que parar o fornecimento após a fase de crescimento.

3.3.9. Condições sanitárias.

As condições sanitárias determinam, em grande parte, a magnitude da resposta de crescimento de suínos ao fornecimento de agentes antimicrobianos na ração.

SPEER et alii (1950), CATRON et alii (1951), HANSON (1970) e LILLIE et alii (1977) observaram que animais sadios, criados em instalações cuidadosamente limpas e esterilizadas, não responderam ao fornecimento de agentes antibacte

rianos. De acordo com OWEN (1965b), as respostas de ganho de peso e de conversão alimentar são maiores quando as condições sanitárias são piores. Em ambientes isentos de contaminação, segundo D'APICE (1969), a administração de antibióticos na ração não melhorou a performance de suínos e aves.

A resposta de performance dos suínos ao fornecimento de antibióticos na ração, segundo BOWLAND (1956), variou em função do nível de contaminação do ambiente. Este pesquisador obteve melhorias de 7,5% e de 14,3% no ganho de peso e de 5,5% e de 10,3% na conversão alimentar de suínos criados, respectivamente, em baias recém-construídas e baias velhas, quando forneceu 9 mg de clortetraciclina por Kg de ração. Conforme HAYS e SPEER (1960), a contaminação das baias, continuamente usadas para alojar suínos de diferentes idades, prejudica a performance sem ocorrerem sintomas de doença.

KRIDER et alii (1973a) compararam dois tipos de instalações de confinamento de suínos contendo piso ripado, uma com canal de fermentação aeróbica onde os resíduos são agitados para serem oxigenados e outra com canal de fermentação anaeróbica no qual as dejeções permanecem estáticas. A performance dos suínos nos dois ambientes foi melhorada pela adição de agentes antimicrobianos às rações. Não houve influência do tipo de canal de fermentação na resposta de crescimento aos aditivos.

Em alguns experimentos relatados por BRAUDE et alii (1953b), a melhoria média no ganho de peso foi de 82% e na conversão alimentar de 11%, devido ao fornecimento de antibióticos na ração de leitões refugos, que são, segundo CUFF et alii (1950), animais não sadios com menos de 9,1 Kg de peso vivo aos 56 dias de idade.

Outros experimentos, entre os quais os realizados por BROWN et alii (1952), CONRAD e BEESON (1960) e

WAHLSTROM e LIBAL (1975), mostraram que o fornecimento de a gentes antimicrobianas a suínos sadios foi benéfico, melhorando a performance destes animais. HANSON (1970) relatou que em muitos experimentos, suínos aparentemente sadios responderam, em termos de ganho de peso e conversão alimentar, ao fornecimento de antibióticos na ração.

De acordo com PEO (1962), antibióticos foram fornecidos na alimentação dos suínos da criação da Estação Ex perimental de Nebraska durante mais de dez anos consecutivos. O rebanho era constituído de animais SPF ("specific pathogen free") e eram adotadas medidas para manter um nível mínimo de doenças. Mesmo assim, os antibióticos foram efetivos como es timulantes de crescimento durante todo o período.

3.3.10. Outros fatores.

Outros fatores, além dos já relacionados, também afetam a eficiência dos antibióticos em estimular o cres cimento dos suínos.

CUNHA (1956) e CONRAD e BEESON (1960) relataram que os antibióticos apresentaram efeitos estimulantes de crescimento mais pronunciados em suínos mantidos em confinamento do que em suínos mantidos em pastagem.

Segundo BROWN et alii, (1952), o ganho de peso foi 4,7% maior e a conversão alimentar 4,7% melhor para os suínos que receberam antibióticos em relação aos que não receberam quando as rações foram fornecidas em quantidades iguais. Quando as rações foram fornecidas à vontade, o ganho de peso foi 15,0% superior ($P \leq 0,05$), o consumo 15,5% maior e a con versão alimentar 0,9% melhor para os suínos que receberam an tibióticos em relação aos que não receberam.

HANSEN (1973) relatou que o fornecimento de 20 mg de carbadox por Kg de ração apresentou efeito profilático

co maior contra diarréia em suínos alimentados com ração peletada do que em suínos alimentados com ração farelada.

Os suínos são normalmente submetidos a diversos fatores de "stress" durante seu ciclo de criação, tais como desmama, castração, vacinação, variações de temperatura e outros. Segundo CUNHA (1956), em algumas destas circunstâncias são necessários altos níveis de suplementação com antibióticos para estimular o crescimento. SATHLER (1962) observou que o "stress" provoca uma diminuição na resistência orgânica contra infecções. Segundo CRAVENS e HOLCK (1970), quando os suínos foram transportados longa distância por caminhão, _sua resposta aos antibióticos foi maior do que a dos suínos que não tiveram o "stress" da viagem. LILLIE et alii (1977) salientaram os efeitos bênéficos dos antibióticos na performance de leitões recém-desmamados.

Na XIV Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, VELOSO et alii (1977) relataram que zinco bacitracina estimulou o crescimento e o consumo de alimentos das leitoas, mas retardou o crescimento e diminuiu o consumo dos leitões. Entretanto, oxitetraciclina aumentou o ganho e o consumo de ração dos leitões de ambos os sexos. A conversão alimentar dos leitões machos e fêmeas foi melhorada pelos dois antibióticos.

3.4. Modo de ação dos agentes antimicrobianos como estimu lantes de crescimento.

Embora o modo de ação dos agentes antimicrobianos como estimulantes de crescimento não seja ainda perfeitamente conhecido, várias hipóteses foram propostas. Segundo o relato de WALLACE (1970), três seriam os principais modos de ação dos agentes antimicrobianos:

- Efeito metabólico.

- Economia de nutrientes.
- Controle de doenças.

3.4.1. Efeito metabólico.

Os estudos realizados por BRAUDE e JOHNSON (1953), LUCKEY (1956), VEIGA (1958), IVANDIJA e BEGO (1973) e SERGEEV et alii (1973) apoiam a hipótese de que os antibióticos atuam diretamente no metabolismo do animal. No entanto, BROWN et alii (1952), HUANG e Mc CAY (1953) e D'APICE (1969) não observaram efeitos diretos no metabolismo.

De acordo com SATHLER (1962), OWEN (1965a), CORBETT (1969) e WALLACE (1970), os níveis normalmente administrados são baixos e a absorção da maioria dos antibióticos é limitada e, portanto, é duvidoso que o efeito metabólico direto sobre os tecidos do animal seja significativo. WALLACE (1970) propôs que os antibióticos atuam principalmente na microflora intestinal.

3.4.2. Economia de nutrientes.

O efeito de economia de nutrientes devido à adição de agentes antimicrobianos na ração pode ocorrer das seguintes maneiras:

- Redução nas exigências nutricionais dos suínos - CUNHA et alii (1950), BURNSIDE et alii (1954), JENSEN et alii (1955) e BEACOM (1959).

- Aumento do número de microrganismos da flora intestinal que sintetizam nutrientes essenciais como as vitaminas ou então fatores estimulantes do crescimento - ANDERSON et alii (1952) e MONSON et alii (1954).

- Inibição de certos microrganismos que competem com o hospedeiro por nutrientes essenciais - KELLOGG et

alii (1964; 1966).

- Aumento na absorção intestinal - CATRON et alii (1953) BRAUDE et alii (1955) e TAYLOR e HARRINGTON (1955).

3.4.3. Controle de doenças.

O principal modo de ação dos antibióticos como estimulantes de crescimento, segundo a maioria dos pesquisadores, é o controle de doenças. Os estudos realizados por SPEER et alii (1950), CATRON et alii (1951), BRAUDE et alii (1953b), BOWLAND (1956), HAYS e SPEER (1960) e WALLACE (1970) são exemplos que apoiam esta afirmativa.

Devido à importância dada por muitos pesquisadores à ação dos antibióticos no controle de doenças para melhorar a performance dos animais, a origem e o espectro de ação de diversos antibióticos contra bactérias são apresentados na Tabela 2.

As bactérias, segundo SATHLER (1962), são classificadas, pelo método de Gram, em Gram-positivas (azuis) e Gram-negativas (vermelhas). A coloração é conferida por anilina azul ou vermelha, respectivamente. A sulfametazina, segundo ELLIOTT et alii (1964), atua contra bactérias Gram-positivas e Gram-negativas e é eficaz no controle de doenças como pneumonia, enterite necrótica e disenteria.

Tabela 2. Origem e Espectro de Ação de Diversos Antibióticos.^e

Antibiótico	Origem	Espectro de Ação ^d
Bacitracina	<u>Bacillus licheniformis</u> ^a	Gram-positivo
Penicilina	<u>Penicillium notatum</u> ^b	Gram-positivo
Tilosina	<u>Streptomyces fradiae</u> ^c	Gram-positivo
Estreptomina	<u>Streptomyces griseus</u> ^c	Gram-negativo
Neomicina	<u>Streptomyces fradiae</u> ^c	Gram-negativo
Cloranfenicol	<u>Streptomyces venezuelae</u> ^c	Amplo espectro
Clortetraciclina	<u>Streptomyces aureofaciens</u> ^c	Amplo espectro
Oxitetraciclina	<u>Streptomyces rimosus</u> ^c	Amplo espectro

a. Bactéria.

b. Eumiceto (fungo).

c. Actinomicetos (fungos).

d. Ação contra bactérias Gram-positivas, Gram-negativas e contra os dois tipos (amplo espectro).

e. Informações de LACAZ (1969) e KRIDER et alii (1976).

3.5. Efeitos de oxitetraciclina, sulfametazina e tilosina na performance de suínos.

O antibiótico oxitetraciclina é tradicionalmente usado como aditivo na alimentação dos animais.

Os resultados de todos os experimentos realizados até 1952 em várias Estações Experimentais dos Estados Unidos foram compilados por BRAUDE et alii (1953b). Estes autores observaram que oxitetraciclina foi o antibiótico mais eficiente como estimulante do crescimento de suínos, em experimentos nos quais as condições sanitárias e de alimentação foram consideradas boas. Em média, o aumento no ganho de peso foi de 17,6% e a melhoria na conversão alimentar foi de 2,8% com a adição de oxitetraciclina na ração de suínos em crescimento e acabamento.

HUANG e Mc CAY (1953) e CLAWSON e ALSMEYER (1973) conseguiram efeitos benéficos com a adição de oxitetraciclina na ração de leitões novos. O fornecimento de ração suplementada com oxitetraciclina aumentou o ganho de peso e melhorou a conversão alimentar dos leitões.

BECKER et alii (1953) obtiveram aumento de 16,0% no ganho de peso de suínos com o fornecimento de 33 mg de oxitetraciclina por Kg de ração durante 9 semanas. O consumo de alimento foi aumentado em 5,2% e a conversão alimentar foi 8,7% melhor em relação aos animais controle que apresentaram ganho diário de 0,52 Kg, consumo diário de 1,92 Kg e conversão alimentar de 3,69.

Os efeitos na performance de suínos em crescimento e acabamento obtidos, por HANSON et alii (1955), com a suplementação da ração com oxitetraciclina são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Efeitos do Fornecimento de Oxitetraciclina nas Rações de Crescimento e Acabamento de Suínos^a. HANSON et alii (1955)

Período	Parâmetros ^d	Tratamentos		Diferenças, %
		Controle	Antibiótico	
Crescimento ^b	GDP	0,55	0,62	+ 12,7 (e)
	CDR	1,77	1,95	+ 10,2
	CA	3,22	3,15	- 2,2
Acabamento ^c	GDP	0,85	0,87	+ 2,4
	CDR	3,50	3,41	- 2,6
	CA	4,12	3,92	- 4,9
Período Total	GDP	0,65	0,71	+ 9,2 (f)
	CDR	2,36	2,50	+ 5,9
	CA	3,63	3,52	- 3,0

a. 10 mg de oxitetraciclina por Kg de ração.

b. Crescimento = dos 16 aos 57 Kg de peso vivo.

c. Acabamento = dos 57 aos 91 Kg de peso vivo.

d. GDP = Ganho diário de peso, em Kg.

CDR = Consumo diário de ração, em Kg.

CA = Conversão alimentar.

e. Diferença significativa (P < 0,01).

f. Diferença significativa (P < 0,05).

Estudando o efeito da adição de oxitetraciclina num suplemento proteico fornecido à vontade para suínos criados em pastagem, CONRAD e BEESON (1960) não observaram aumento significativo no ganho de peso dos 18 aos 88 Kg de peso vivo. Os aumentos no ganho variaram entre 2,7 e 8,0%.

Num estudo realizado por MEADE e TETER (1955), segundo citação de HANSON (1970), suínos com 16 Kg de peso vivo receberam ração suplementada com três níveis de oxitetraciclina (10, 50 e 100 mg/Kg) durante 91 dias e apresentaram os seguintes resultados de performance:

<u>Tratamento</u>	<u>Nível mg/Kg</u>	<u>Ganho Diário de Peso, Kg</u>	<u>Diferença, %</u>	<u>Conversão Alimentar</u>	<u>Diferença, %</u>
Controle	0	0,59	-----	3,10	-----
Oxite	10	0,67	+ 13,6	3,19	+ 2,9
traci	50	0,81	+ 37,3	3,02	- 2,6
clina	100	0,81	+ 37,3	3,22	+ 3,9

Com 154 mg de oxitetraciclina por Kg de ração, THOMAS e KORNEGAY (1973) obtiveram pequeno acréscimo no ganho de peso diário de suínos em crescimento e acabamento.

No Brasil, NEIVA et alii (1974) não conseguiram diferenças significativas no ganho de peso, consumo de alimento e conversão alimentar de suínos com a adição de até 19,8 mg de oxitetraciclina mais 19,8 mcg de vitamina B-12 por Kg de ração. LAVORENTI (1975) também não obteve aumento significativo no ganho de peso de suínos com a adição de 20 mg de oxitetraciclina por Kg de ração, mas observou que a oxitetraciclina foi mais eficiente como estimulante do crescimento de suínos que clortetraciclina ou zincobacitracina. Os 3 antibió

ticos reduziram o consumo de alimentos e melhoraram a conver
são alimentar.

Em outro experimento, LAVORENTI (1975) obser
vou que a adição de 10 mg de oxitetraciclina por Kg de ração
de crescimento resultou em aumentos no ganho de peso igual a
33,3% e no consumo de ração igual a 28,3%, enquanto a melho
ria na conversão alimentar foi de 4,2%. Com suínos em acaba
mento, o aumento no ganho foi de 10,3% e no consumo foi de
6,0%, enquanto a conversão alimentar foi melhorada em 7,1%.

Em alguns experimentos, os agentes antimicro
bianos tilosina e sulfametazina foram utilizados para suple
mentar a ração de suínos como no presente estudo.

Num experimento conduzido por WAITT et alii
(1968), em um dos tratamentos foram adicionados 100 mg de ti
losina mais 100 mg de sulfametazina por Kg de ração. Esta ra
ção foi fornecida para leitões refugos, de crescimento retar
dado, durante 23 dias. O peso médio inicial dos leitões foi
de 13,2 Kg. Os leitões que receberam ração sem aditivos apre
sentaram ganho de peso diário igual a 0,26 Kg, consumo diário
de ração igual a 0,73 Kg e conversão alimentar de 2,81. O ga
nho, o consumo e a conversão dos leitões que receberam os a
gentes antimicrobianos foram, respectivamente, iguais a 0,55
Kg, 1,28 Kg e 2,33. As diferenças para ganho de peso e consu
mo de ração foram estatisticamente significativas ao nível
de 5% de probabilidade. Os aumentos percentuais para ganho e
consumo foram, respectivamente, 111,5% e 75,3%, e a conversão
alimentar melhorou em 17,1%.

Os resultados de dois experimentos, relatados
por TEAGUE (1970), são apresentados na Tabela 4. Observa-se
os efeitos acentuados do peso inicial e da performance dos

Tabela 4. Resultados de Dois Experimentos com Tilosina e Sulfametazina.
TEAGUE (1970)

Expe- rimen- to	Peso i- nicial (KG)	Dura- ção Teste Dias	Ganho Diário de Peso, Kg			Conversão Alimentar		
			Contro- le	TY SU	Diferen- ça, %	Contro- le	TY SU	Diferen- ça, %
1	6,2	33	0,17	0,25	+47,1	2,42	1,96	-19,0
1	6,2	35	0,25	0,30	+20,0	2,00	1,84	- 8,0
2	16,0	25	0,55	0,61	+10,9	2,11	2,00	- 5,2

TY SU - 100 mg tilosina mais 100 mg sulfametazina por Kg de ração.

suínos do grupo controle na eficiência dos agentes antimicrobianos tilosina e sulfametazina para estimular o ganho de peso e melhorar a conversão alimentar.

A "Eli Lilly Company", segundo TEAGUE (1970), relatou que a combinação de 100 mg de tilosina com 100 mg de sulfametazina por Kg de ração foi fornecida a 703 leitões com peso médio inicial de 10,4 Kg, em 8 experimentos realizados de 1967 a 1970. O período de fornecimento foi de 21 ou 28 dias. Durante os quatro anos, foram observadas respostas significativas ($P < 0,01$) com o uso desta combinação de agentes antibacterianos. Assim foram observadas médias de ganho diário de peso de 0,30 e 0,38 Kg e de conversões alimentares de 2,02 e 1,91 para os animais controle e para os que receberam ração com aditivos, respectivamente. O ganho foi 26,7% maior e a conversão alimentar 5,4% melhor com tilosina mais sulfametazina na ração.

CLAWSON e ALSMEYER (1973) forneceram 110 mg de tilosina e 110 mg de sulfametazina por Kg de ração em dois experimentos. No experimento que durou quatro semanas, o peso médio inicial dos leitões foi 8,5 Kg. O ganho diário de peso, o consumo diário de ração e a conversão alimentar do grupo controle foram, respectivamente, 0,38 Kg, 0,75 Kg e 1,97. O ganho e o consumo foram, respectivamente, 34,2% e 17,3% maiores e a conversão alimentar 12,2% melhor para os leitões que receberam ração com os aditivos. O outro experimento durou 6 semanas. O peso médio inicial dos leitões foi de 9,3 Kg. Os leitões do grupo controle apresentaram ganho médio diário de 0,44 Kg, consumo diário de ração igual a 1,02 Kg e conversão alimentar de 2,32. O ganho e o consumo dos leitões que receberam tilosina e sulfametazina foram, respectivamente, 27,3% e 17,6% maiores e a conversão alimentar 7,8% melhor.

Os efeitos na performance dos suínos devido à suplementação da ração com tilosina mais sulfametazina na fase inicial seguida pela adição de tilosina nas fases de crescimento e acabamento foram medidos por WACHHOLZ (1969) em 2 instalações, uma nova (recém-construída) e outra velha. Os resultados são apresentados na Tabela 5.

Tabela 5. Efeitos da Adição de Tilosina mais Sulfametazina na Ração Inicial e de Tilosina nas Rações de Crescimento e de Acabamento dos Suínos, em Duas Instalações, uma Nova e outra Velha. WACHHOLZ (1969)

Fase	Instalação	Ganho Diário de Peso (Kg)			Conversão Alimentar		
		T1	T2	Diferença (%)	T1	T2	Diferença (%)
I	Nova	0,55	0,62	+ 12,7	2,48	2,22	- 10,5
	Velha	0,42	0,51	+ 21,4	2,74	2,42	- 11,7
I+C	Nova	0,68	0,72	+ 5,9	2,45	2,32	- 5,3
	Velha	0,50	0,60	+ 20,0	3,00	2,73	- 9,0
I+C+A	Nova	0,84	0,88	+ 4,8	2,83	2,69	- 4,9
	Velha	0,61	0,71	+ 16,4	3,25	3,05	- 6,2

T1 - Ração basal, sem aditivo.

T2 - Ração com 100 mg de tilosina mais 100 mg de sulfametazina por Kg na fase inicial (I), com 40 mg e 10 mg de tilosina por Kg, respectivamente, nas fases de crescimento (C) e Acabamento (A).

Na Estação Experimental da Universidade de Purdue, nos E.U.A., KRIDER et alii (1973b) conduziram um experimento no qual forneceram, em um tratamento, 100 mg de tilosina por Kg de ração de crescimento (20 a 47 Kg de peso vivo) e 20 mg na ração de acabamento (47 a 94 Kg de peso vivo), e, em outro tratamento, 100 mg de tilosina mais 100 mg de sulfametazina por Kg de ração de crescimento e 20 mg de tilosina por Kg de ração de acabamento. Os suínos responderam aos agentes antimicrobianos quase com a mesma intensidade nas fases de crescimento e de acabamento. Os aditivos aumentaram, em média, 8,0% o ganho diário de peso em relação ao grupo controle.

Mais recentemente, KRIDER et alii (1976) relataram a ocorrência de um efeito aditivo com o uso simultâneo de tilosina e sulfametazina na ração de crescimento. O grau de "stress" foi declarado mínimo. Assim mesmo, os autores conseguiram aumentos estatisticamente significativos no ganho de peso dos suínos nas fases de crescimento e acabamento. Na Tabela 6 são apresentados os resultados.

Tabela 6. Performance de Suínos Alimentados com Ração Contendo Tilosina e Sulfametazina em Três Experimentos. KRIDER *et alii* (1976)

	<u>Crescimento</u>		<u>Acabamento</u>		<u>Período Total</u>	
	<u>T1</u>	<u>T2</u>	<u>T1</u>	<u>T2</u>	<u>T1</u>	<u>T2</u>
Ganho diário de peso, Kg	0,62	0,69 ^a	0,65	0,69 ^a	0,64	0,68 ^b
Diferença, %	----	+11,3	----	+ 6,2	----	+ 6,3
Consumo diário de ração, Kg	1,68	1,80	2,25	2,52	2,09	2,24
Diferença, %	----	+ 7,1	----	+12,0	----	+ 7,2
Conversão Alimentar	2,62	2,57	3,63	3,64	3,27	3,24
Diferença, %	----	- 1,9	----	+ 0,3	----	- 0,9

T1 - Ração basal, sem aditivo.

T2 - Ração basal mais 100 mg de tilosina e 100 mg de sulfametazina por Kg na fase de crescimento (até 46 Kg de peso vivo). Ração com 100 mg de tilosina por Kg até 48 Kg de peso vivo e com 20 mg até o peso de abate (fase de acabamento).

a. Diferença significativa, $P < 0,05$

b. Diferença significativa, $P < 0,01$

4. MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi conduzido em uma instalação do Setor de Suinocultura do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". A instalação usada tem 12 baias, cada uma com 2 metros de largura por 3 metros de comprimento, dispostas em duas alas de 6 baias, com um corredor central. As baias têm piso de concreto e bebedouro e comedouro automáticos.

Para este estudo foram utilizados 48 leitões machos, mestiços das raças Large White, Landrace e Wessex. Os animais foram vermifugados e vacinados contra peste suína. De acordo com o peso, os leitões foram distribuídos em 12 lotes de 4 animais cada um. O peso médio dos leitões no início do período experimental foi de 19,6 kg.

Todos os animais receberam ração constituída de milho e farelo de soja, contendo 16% de proteína bruta, até atingirem peso médio de 50,5 kg (fase de crescimento = 42 dias de período experimental), e 14% de proteína bruta dos 50,5 kg até o final do experimento (fase de acabamento = 63 dias de período experimental), ocasião em que a média de peso

vivo de todos os animais envolvidos no ensaio foi de 94,8 kg.

Os resultados das análises químicas dos ingredientes utilizados na ração são apresentados na Tabela 7. A composição percentual das rações de crescimento (16% de proteína bruta) e de acabamento (14% de proteína bruta) e seus respectivos teores calculados de proteína, cálcio e fósforo são apresentados na Tabela 8. As rações de crescimento e de acabamento foram fortificadas com vitaminas e microminerais, de acordo com as Tabelas 9 e 10.

Tabela 7. Resultados das Análises Químicas dos Ingredientes.

Análise de:	Milho Moído ^a	Farelo de Soja ^a	Farinha de Ossos ^b
Proteína Bruta %	7,69	44,51	10,00
Extrato Etéreo %	6,00	4,37	---
Fibra Bruta %	1,71	5,20	---
Umidade %	12,40	11,30	---
Cinza %	1,22	6,42	---
Cálcio %	0,01	0,39	22,25
Fósforo %	0,28	0,74	12,06
Atividade Ureática ^c	----	0,85	---

a. Análise feita pela Ata Controller S.A. (OF.DA.1789.1790).

b. Análise feita no Departamento de Química da ESALQ; apenas de proteína bruta, cálcio e fósforo.

c. Análise de Atividade Ureática só no farelo de soja.

Tabela 8. Composição Percentual das Rações de Crescimento e de Acabamento e os Respective Teores Calculados de Proteína, Cálcio e Fósforo

Ingredientes (%)	Ração de Crescimento	Ração de Acabamento
Milho moído	72,9	79,2
Farelo de soja	23,0	17,4
Farinha de ossos	3,2	2,5
Sal iodado	0,5	0,5
Premix (Vitaminas e Minerais)	0,4	0,4
.....		
Teores Calculados:		
Proteína Bruta %	16,1	14,1
Cálcio %	0,81	0,64
Fósforo Disponível %	0,52	0,41

Tabela 9. Premix de Vitaminas Usado nas Rações de Crescimento e de Acabamento^a

Vitamina	Atividade/kg de ração
A	1.300 UI
D-3	200 UI
Riboflavina	2,6 mg
Niacina	14,0 mg
Ácido Pantotênico	11,0 mg
B ₁₂	11,0 mcg

a. Adição do antioxidante etoxiquim na concentração de 125 mg por kg de ração.

Tabela 10. Premix de Microminerais Usado nas Rações de Crescimento e de Acabamento

Mineral	mg/kg de ração	Fonte	% do Mineral na Fonte
Ferro	100	Sulfato de Ferro	20 (Fe ⁺²)
Cobre	10	Sulfato de Cobre	25 (Cu ⁺²)
Zinco	80	Óxido de Zinco	73 (Zn ⁺²)
Manganês	20	Sulfato de Manganês	25 (Mn ⁺²)

Os seguintes tratamentos foram utilizados para testar a eficiência da oxitetraciclina (terramicina), sulfametazina e tilosina como estimulantes do crescimento dos suínos:

- T₁ = Testemunha. Os suínos receberam ração basal sem aditivo durante todo o período experimental.
- T₂ = TS-TI 44-22. Os suínos receberam a mesma ração basal, todavia, contendo 100mg de tilosina mais 100mg de sulfametazina por kg, até todos os animais envolvidos no experimento terem atingido 30,6kg de peso médio. Dos 30,6kg aos 50,5kg e dos 50,5kg aos 94,8kg de peso vivo médio, os suínos passaram a receber, respectivamente, 44 e 22mg de tilosina por kg de ração basal.
- T₃ = TS-OXI 44-22. Os suínos receberam a mesma ração basal, contendo 100mg de tilosina e 100mg de sulfametazina por kg, até todos os animais envolvidos no experimento terem atingido 30,6kg de peso médio. Dos 30,6kg aos 50,5kg e dos 50,5kg aos 94,8kg de peso vivo médio, os suínos pas

saram a receber, respectivamente, 44 e 22 mg de oxitetraciclina por kg de ração basal.

A suplementação das rações com os agentes antimicrobianos nos tratamentos 2 (TS-TI 44-22) e 3 (TS-OXI 44-22) foi mudada no 14º e no 42º dia do período experimental.

Os 48 suínos, em lotes de 4, foram mantidos em 12 baias com piso de concreto, em confinamento total. As baias foram lavadas diariamente. As rações foram fornecidas à vontade, em comedouros automáticos, e a água foi fornecida, também à vontade, em bebedouros automáticos tipo chupeta.

Foram anotados, a cada 14 dias, os pesos individuais dos animais e o consumo total de ração de cada um dos lotes. O período experimental, de 105 dias, foi de 15 de abril a 29 de julho de 1977, com um período pré-experimental de 2 dias, para adaptação dos animais à instalação e à ração. Nesse período pré-experimental, todos os animais receberam ração basal de crescimento (16% de proteína bruta) sem aditivos.

O delineamento experimental utilizado foi o de Blocos Casualizados, com o objetivo de eliminar possíveis efeitos da variação de insolação nas baias. Cada 3 baias adjacentes formaram um bloco. Foram feitos 4 blocos de 3 tratamentos cada um. A unidade experimental foi representada por 4 animais mantidos juntos numa baia.

Dois animais do tratamento 3 (TS-OXI 44-22), um da repetição número 2 e outro da número 4, morreram. Os ganhos de peso e os consumos de ração destes dois animais não foram utilizados no cálculo das médias, conforme as Tabelas 21 e 24, no apêndice. Como no presente ensaio não houve possibilidade de fazer o controle individual do consumo de ração, mas apenas foi possível coletar os dados referentes ao consumo total de ração de cada lote, os consumos de ração dos

dois animais que morreram foram descontados em função do ganho de peso deles e da conversão alimentar dos lotes a que pertenciam.

Para uniformizar os resultados, foram calculas as médias diárias de consumo de ração e de ganho de peso por animal. As conversões alimentares foram calculadas dividindo-se o consumo total de ração de um lote pelo ganho de peso total do mesmo lote. Tais dados de performance foram calculados para o Período I (do 1º ao 14º dia do período experi-mental), Período II (do 15º ao 42º dia), Fase de Crescimento (do 1º ao 42º dia), Fase de Acabamento (do 43º ao 105º dia) e Período Total (do 1º ao 105º dia). Estes dados foram submetidos à análise da variância, de acordo com as recomendações de GOMES (1973). As médias dos tratamentos foram comparadas pelo Teste de TUKEY, conforme descrito por GOMES (1973). O esquema utilizado para a Análise Estatística dos dados é apresentado na Tabela 11.

Tabela 11. Esquema da Análise Estatística. GOMES (1973).

Quadro da Análise da Variância

Causa de Variação (C.V.)	Graus de Liberdade (G.L.)	Soma de Quadrados (S.Q.)	Quadrado Médio (Q.M.)	Teste F
Tratamentos (T)	2	S Q T	Q M T	F(T) ^a
Blocos (B)	3	S Q B	Q M B	F(B) ^b
Resíduo (R)	6	S Q R	Q M R	
Total	11	SQ total		

a - F(T) = 5,14 (P = 5%); 10,92 (P = 1%)

b - F(B) = 4,76 (P = 5%); 9,78 (P = 1%)

* - F observado significativo (P < 0,05)

** - F observado significativo (P < 0,01)

Teste de TUKEY:

$$D.M.S. = q \sqrt{\frac{QMR}{r}}$$

r = 4 repetições

n = 3 tratamentos

q 5% = 4,34

n' = 6 G.L.R.

q 1% = 6,33

$$D.M.S. 5\% = 2,1700 \sqrt{QMR}$$

$$D.M.S. 1\% = 3,1650 \sqrt{QMR}$$

* - Diferença significativa (P < 0,05)

** - Diferença significativa (P < 0,01)

n.s. - Diferença não significativa (P < 0,05)

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de performance, obtidos no presente experimento, são apresentados e discutidos a seguir.

5.1. Ganho de peso

Os pesos individuais dos suínos foram anotados durante o período experimental e são apresentados nas Tabelas 18, 19 e 20, no Apêndice. Os ganhos de peso dos lotes, obtidos durante o período experimental, são apresentados na Tabela 21, no Apêndice.

Os pesos médios e os ganhos médios de peso durante o período experimental, são apresentados na Tabela 12. Estes valores estão representados nas Figuras 1 e 2, que mostram os efeitos dos tratamentos, respectivamente, no crescimento e no ganho de peso dos animais durante o período experimental.

Na Tabela 22 do Apêndice, são apresentados os ganhos diários de peso referentes ao período I, ao período II, à fase de crescimento, à fase de acabamento e ao período

total. As análises estatísticas destes dados são apresentadas na Tabela 23, no Apêndice. A Tabela 13 apresenta os ganhos médios diários de peso, as diferenças percentuais entre eles, e os resultados do Teste de TUKEY.

Tabela 12. Pesos Médios e Ganhos Médios de Peso Durante o Período Experimental.

Período Experi- mental (Dia)	T ₁ ^a		T ₂ ^a		T ₃ ^b	
	Peso Médio kg	Ganho Médio kg	Peso Médio kg	Ganho Médio kg	Peso Médio kg	Ganho Médio kg
Início	19,4	----	20,2	----	19,2	----
14º	28,9	9,5	31,8	11,6	31,1	11,9
28º	37,4	8,5	41,0	9,2	40,2	9,1
42º	47,4	10,0	53,3	12,3	50,9	10,7
56º	58,6	11,2	65,3	12,0	62,6	11,7
70º	66,4	7,8	72,5	7,2	71,8	9,2
84º	73,4	7,0	80,1	7,6	80,2	8,4
98º	84,0	10,6	91,2	11,1	90,6	10,4
105º	90,5	6,5	97,4	6,2	96,5	5,9

a - Médias de 16 animais

b - Médias de 14 animais

T₁ - Testemunha

T₂ - TS-TI 44-22

T₃ - TS OXI 44-22

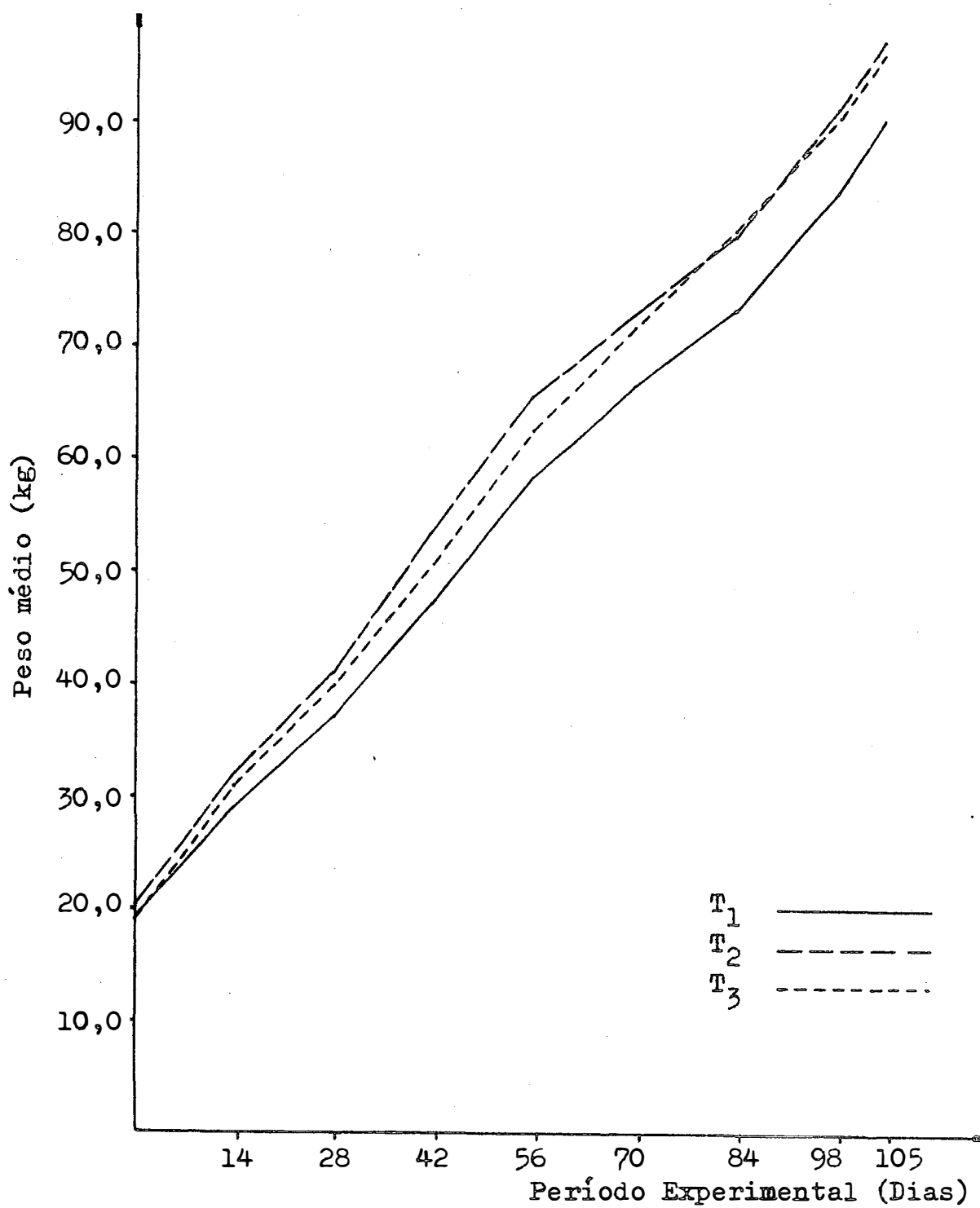


Figura 1. Efeitos dos tratamentos no crescimento dos animais

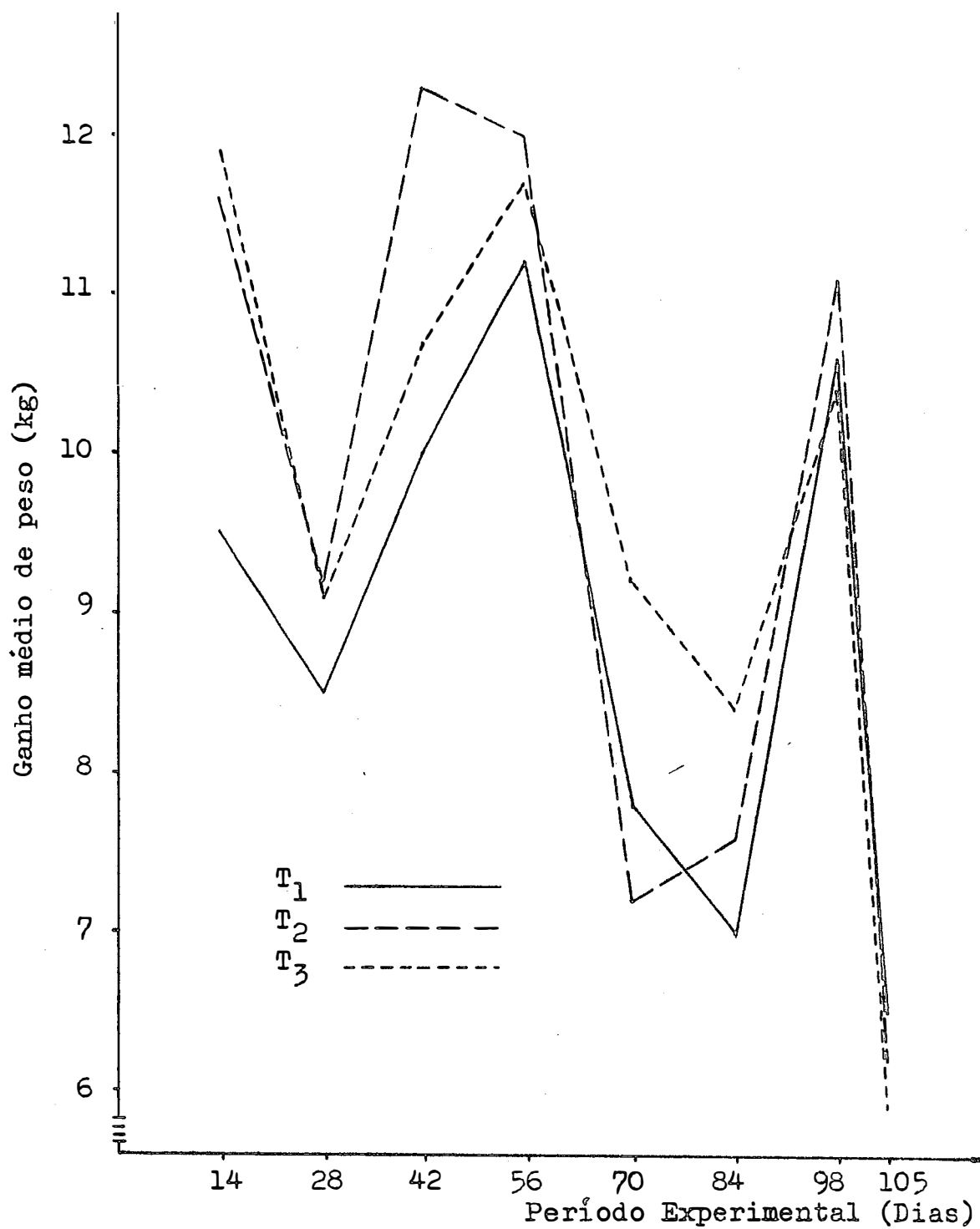


Figura 2. Efeitos dos tratamentos no ganho de peso dos animais

Tabela 13. Ganhos Médios Diários de Peso (kg) e Percentuais de Diferença.

Período Experimental (Dia)	T_1	T_2	Diferença, % ^d	T_3	Diferença % ^e
Período I (1º ao 14º)	0,68	0,83 ^a	+22,1	0,85 ^b	+25,0
Período II (15º ao 42º)	0,66	0,77 ^a	+16,7	0,71	+ 7,6
Fase de Crescimento (1º ao 42º)	0,67	0,79 ^a	+17,9	0,76 ^a	+13,4
Fase de Acabamento ^c (43º ao 105º)	0,69	0,70	+ 1,4	0,73	+ 5,8
Período Total ^c (1º ao 105º)	0,68	0,74	+ 8,8	0,74	+ 8,8

a - Ganho médio significativamente ($P < 0,05$) maior do que o do tratamento T_1 colocado na mesma linha.

b - Ganho médio significativamente ($P < 0,01$) maior do que o do tratamento T_1 colocado na mesma linha.

c - Diferenças entre tratamentos não significativas ($P < 0,05$)

d - Diferença (%) = $(T_2 - T_1/T_1) 100$

e - Diferença (%) = $(T_3 - T_1/T_1) 100$

No período I (do 1º ao 14º dia do período experimental), o ganho médio diário de peso dos animais do tratamento T_1 foi significativamente menor do que os ganhos médios diários dos animais dos tratamentos T_2 ($P < 0,05$) e T_3 ($P < 0,01$). Nesse período, a resposta de crescimento apresentada pelos animais do tratamento T_3 foi maior do que a resposta dos animais do tratamento T_2 , talvez porque o peso médio inicial dos animais T_3 foi menor, o que está de acordo com TER RILL et alii (1952), BRAUDE et alii (1953b), TEAGUE et alii (1966) e WALLACE (1970), os quais relataram que a resposta de crescimento ao fornecimento de antibióticos foi maior em suínos mais leves. Entretanto, não estão de acordo com WAHLSTROM e LIBAL (1975), que não observaram influência dos pesos iniciais dos leitões na resposta de crescimento à adição de agentes antimicrobianos na ração.

Durante os 14 dias do período I, o aumento médio no ganho de peso, devido ao fornecimento de 100 mg de tiliolina mais 100 mg de sulfametazina por kg de ração, foi de 24,0%, demonstrando que esta mistura de agentes antimicrobianos foi eficiente como estimulante do crescimento de leitões, o que também foi evidenciado nos estudos de WAITT et alii (1968), WACHHOLZ (1969), TEAGUE (1970) e CLAWSON e ALSMEYER (1973).

No período II (do 15º ao 42º dia do período experimental), o ganho médio diário de peso dos animais do tratamento T_1 foi significativamente ($P < 0,05$) menor do que o ganho médio diário dos animais do tratamento T_2 , mas não diferiu estatisticamente do ganho dos animais do tratamento T_3 . A diferença de ganho de peso entre os animais dos tratamentos T_2 e T_3 não foi estatisticamente significativa ($P < 0,05$). Os aumentos de crescimento em relação ao T_1 foram iguais a 16,7% e 7,6%, respectivamente, para T_2 e T_3 , indicando que a mudan

ça de agente antimicrobiano no tratamento T_3 , após o período I, pareceu prejudicial, ou então que a tilosina foi mais eficiente que a oxitetraciclina nesse período. BECKER et alii (1953) relataram que o aumento no ganho de peso durante a fase de crescimento foi maior com a adição de um único antibiótico na ração do que com o fornecimento de três antibióticos em rotação semanal.

Durante a fase de crescimento (do 1º ao 42º dia do período experimental), o ganho médio diário de peso dos animais do tratamento T_1 foi significativamente ($P < 0,05$) menor do que os ganhos médios diários de peso dos animais dos tratamentos T_2 e T_3 . Os aumentos no ganho de peso foram de 17,9% e 13,4%, respectivamente, com os tratamentos T_2 e T_3 . Estes resultados confirmam os obtidos por BECKER et alii (1955), HANSON et alii (1955), WACHHOLZ (1969), KRIDER et alii (1973b), LAVORENTI (1975) e KRIDER et alii (1976), que também demonstraram que os agentes antimicrobianos tilosina, sulfametazina e oxitetraciclina, foram eficientes para aumentar o ganho de peso de suínos em crescimento.

Na fase de acabamento (do 43º ao 105º dia do período experimental), as diferenças entre os tratamentos, quanto a ganho médio diário de peso, não foram estatisticamente significativas ($P < 0,05$). Entretanto, as respostas de ganho de peso foram de 1,4% e de 5,8%, respectivamente, para os tratamentos T_2 e T_3 , indicando que a oxitetraciclina foi mais eficiente do que a tilosina para aumentar o ganho de peso de suínos em acabamento. Segundo muitos pesquisadores, entre eles TERRILL et alii (1952), BRAUDE et alii (1953a,b), STOKS TAD (1954), CUNHA (1956), OWEN (1965b), HANSON (1970) e WALLACE (1970), a oxitetraciclina é um dos antibióticos mais eficientes para aumentar o ganho de peso de suínos.

Os percentuais de aumento no ganho de peso obtidos na fase de acabamento são semelhantes aos observados por HANSON et alii (1955) e KRIDER et alii (1976), mas são in

feriores aos conseguidos por WACHHOLZ (1969), KRIDER et alii (1973b) e LAVORENTI (1975). A resposta de ganho de peso devido ao fornecimento de tilosina (1,4%) foi menor do que a calculada (5,3%) através da equação proposta por MELLIERE et alii (1973); a resposta obtida por KORNEGAY et alii (1975) também foi menor do que a calculada, quando forneceram tilosina na ração de suínos em acabamento.

Os dados da Tabela 13 mostram que os suínos dos tratamentos T_2 e T_3 apresentaram menor ganho de peso na fase de acabamento do que na fase de crescimento. No entanto, os suínos do tratamento T_1 apresentaram ganho de peso maior na fase de acabamento. Provavelmente esse resultado foi consequência da interação de diversos fatores, como a redução do nível de antibiótico e do teor de proteína na ração após a fase de crescimento, a composição da ração e o esquema de fornecimento dos agentes antimicrobianos. Vários pesquisadores, entre eles CUNHA et alii (1950), JENSEN et alii (1955), COALSON (1974), MELLIERE et alii (1975b) e EASTER e BAKER (1977), relataram que o nível de proteína na ração afetou a resposta de crescimento dos suínos ao fornecimento de antibióticos. WALLACE et alii (1953) e WAHLSTROM (1956b) observaram pequeno ou nenhum decréscimo no ganho de peso com a redução do nível de antibiótico na ração.

No presente experimento, os agentes antimicrobianos aumentaram significativamente ($P < 0,05$) o ganho de peso dos suínos na fase de crescimento. Os aumentos no ganho de peso durante a fase de acabamento não foram estatisticamente significativos. Estes resultados estão de acordo com os estudos de muitos pesquisadores, entre os quais TERRILL et alii (1952), BRAUDE et alii (1953b), JENSEN et alii (1955), CUNHA (1956), WAHLSTROM (1956b), OWEN (1965b), TEAGUE et alii (1966), WALLACE (1970) e MOREIRA et alii (1972). Segundo os

estudos destes autores, os antibióticos são mais eficientes durante a fase de crescimento dos suínos, quando geralmente resultam em aumentos estatisticamente significativos no ganho de peso. Os efeitos na performance de suínos em acabamento são menores e frequentemente não são estatisticamente significativos. Como resultado, os aumentos de peso no período total, geralmente não são significativos. O fato de ocorrer maior resposta na fase de crescimento, segundo TEAGUE (1970), pode ser explicado pelo aumento na resistência dos suínos a doenças e a outros tipos de "stress" com o avanço da idade. Entretanto, também existem experimentos como os realizados por KRIDER et alii (1976), em que os agentes antimicrobianos aumentaram significativamente o ganho de peso dos suínos, na fase de crescimento, na de acabamento e no período total.

Considerando o período total, os aumentos de ganho de peso nos tratamentos T_2 e T_3 foram iguais. Ambos os tratamentos resultaram em ganho de peso 8,8% maior do que o tratamento testemunha. As diferenças de ganho de peso em relação ao tratamento T_1 quase atingiram o valor da diferença mínima significativa ($P = 5\%$) do Teste de TUKEY. Esse resultado é semelhante ao aumento médio de 7,0% no ganho de peso, que foi observado por KRIDER et alii (1973b; 1976) em quatro experimentos, quando adicionaram tilosina e sulfametazina na ração de crescimento e tilosina na ração de acabamento de suínos. Por outro lado, WACHHOLZ (1969) obteve aumentos de 16,4% e 4,8%, quando forneceu aqueles agentes antimicrobianos a suínos mantidos numa instalação velha e numa instalação nova, respectivamente. De acordo com OWEN (1965b), as respostas de ganho de peso são maiores quando as condições sanitárias são piores. As condições sanitárias no presente experimento foram boas, o que pode justificar a magnitude das respostas obtidas.

Os resultados finais do presente experimento também estão de acordo com CONRAD e BEESON (1960), THOMAS e KORNEGAY (1973), NEIVA et alii (1974) e LAVORENTI (1975), que obtiveram aumentos estatisticamente não significativos no ganho de peso de suínos, com o fornecimento de oxitetraciclina na ração, e ainda com as observações de BROWN et alii (1952), CONRAD e BEESON (1960) e WAHLSTROM e LIBAL (1975), que conseguiram efeitos benéficos na performance de suínos sadios, quando suplementaram a ração com agentes antimicrobianos.

PICKETT et alii (1963) forneceram antibióticos em esquema rotacional e obtiveram aumento de 6,0% no ganho de peso de suínos em crescimento e acabamento, sendo que no presente experimento o aumento foi de 8,8%. No entanto, KORNEGAY et alii (1975) verificaram que a performance final dos suínos, que receberam agentes antimicrobianos em rotação, foi praticamente igual à dos suínos que receberam a mesma dieta basal, mas sem aditivos.

Em média, segundo BRAUDE et alii (1953b) e CUNHA (1956), os antibióticos aumentam o ganho de peso de suínos em 10 a 20%. Conforme os primeiros autores, a resposta média de ganho de peso foi de 14,0% com o fornecimento de antibiótico em ração baseada em farelo de soja. No presente experimento, a principal fonte de proteína da ração foi o farelo de soja, e as condições de saúde e o ganho diário de peso (0,68 kg) dos suínos do tratamento testemunha (T_1) podem ser considerados bons. Nessas condições, a resposta de crescimento obtida foi de 8,8%, que está muito próxima dos 9,0% de aumento relatado por BRAUDE et alii (1953b), quando os suínos do tratamento sem antibiótico apresentaram ganho médio diário de 0,73 kg.

Dois animais do tratamento T_3 morreram e não foi possível determinar a causa. Nos trabalhos citados na re

visão da literatura, os agentes antimicrobianos, fornecidos aos níveis recomendados para estimular o crescimento, não foram a causa da morte de animais; assim podemos supor que as mortes não foram causadas pelos antimicrobianos no tratamento T_3 do presente experimento.

5.2. Consumo de ração

Os consumos de ração dos lotes, observados durante o período experimental, são apresentados na Tabela 24, no Apêndice, enquanto os consumos médios de ração estão na Tabela 14. A Figura 3 mostra os efeitos dos tratamentos no consumo de ração pelos animais durante o período experimental.

Tabela 14. Consumos Médios de Ração (kg) no Período Experimental.

Período Experimental (Dias)	T_1^a (Testemunha)	T_2^a (TS-TI44-22)	T_3^b (TS-OXI44-22)
1-14	21,3	24,1	22,8
15-28	26,2	29,2	27,2
29-42	29,6	33,0	31,4
43-56	29,6	31,6	30,5
57-70	30,6	29,6	31,5
71-84	32,2	33,4	34,1
85-98	33,9	34,5	32,8
99-105	16,8	16,1	15,5

a - Médias de 16 animais

b - Médias de 14 animais

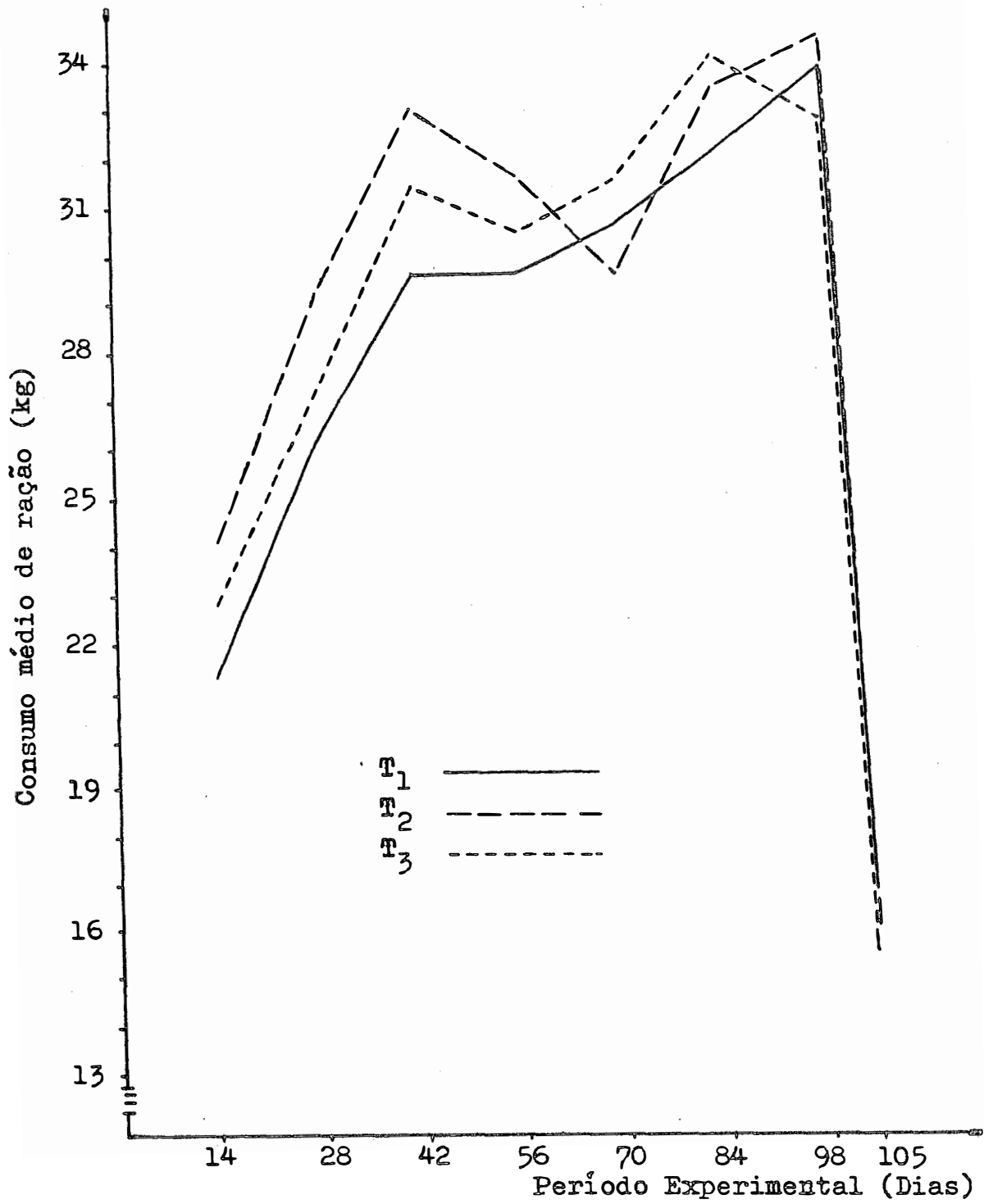


Figura 3. Efeitos dos tratamentos no consumo de ração pelos animais

Na Tabela 25 do Apêndice, são apresentados os consumos diários de ração referentes ao período I, ao período II, à fase de crescimento, à fase de acabamento e ao período total. As análises estatísticas destes dados são apresentadas na Tabela 26, no Apêndice. A Tabela 15 apresenta os consumos médios diários de ração, as diferenças percentuais entre eles, e os resultados do Teste de TUKEY.

No período I (do 1º ao 14º dia do período experimental), o consumo médio diário de ração dos animais do tratamento T_1 foi significativamente menor do que os consumos médios diários de ração dos animais dos tratamentos T_2 ($P < 0,01$) e T_3 ($P < 0,05$). Estes resultados estão de acordo com os obtidos por WAITT et alii (1968) e CLAWSON e ALSMEYER (1973), os quais também demonstraram que a mistura de 100 mg de tilosina e 100 mg de sulfametazina por kg de ração estimulou o consumo de leitões.

No período II (do 15º ao 42º dia do período experimental), na fase de crescimento (do 1º ao 42º dia), na fase de acabamento (do 43º ao 105º dia) e no período total (do 1º ao 105º dia), as diferenças observadas entre os tratamentos, quanto a consumo médio diário de ração, não foram estatisticamente significativas. Entretanto, os resultados mostraram que os consumos de ração dos animais que receberam os agentes antimicrobianos foram numericamente maiores do que o dos animais do tratamento Testemunha, principalmente durante a fase de crescimento.

Esses resultados estão de acordo com BECKER et alii (1953), HANSON et alii (1955), LAVORENTI (1975) e KRIDER et alii (1976), os quais observaram que agentes antimicrobianos, como oxitetraciclina, tilosina e sulfametazina, estimularam o consumo de ração de suínos em crescimento. Também concordam com as observações de LAVORENTI (1975) e KRIDER et

Tabela 15. Consumos Médios Diários de Ração (kg) e Percentuais de Diferença.

Período Experimental (Dia)	T ₁	T ₂	Diferença, % ^d	T ₃	Diferença, % ^e
Período I (1º ao 14º)	1,52	1,73 ^b	+13,8	1,64 ^a	+7,9
Período II ^c (15º ao 42º)	1,99	2,22	+11,6	2,11	+6,0
Fase de Crescimento ^c (1º ao 42º)	1,83	2,05	+12,0	1,95	+6,6
Fase de Acabamento ^c (43º ao 105º)	2,27	2,31	+ 1,8	2,30	+1,3
Período Total ^c (1º ao 105º)	2,10	2,21	+ 5,2	2,16	+2,9

a - Consumo médio significativamente ($P < 0,05$) maior do que o do tratamento T₁ colocado na mesma linha.

b - Consumo médio significativamente ($P < 0,01$) maior do que o do tratamento T₁ colocado na mesma linha.

c - Diferenças entre tratamentos não significativas ($P < 0,05$)

d - Diferença (%) = $(T_2 - T_1 / T_1) 100$

e - Diferença (%) = $(T_3 - T_1 / T_1) 100$

alii (1976), os quais relataram, respectivamente, que a oxite traciclina e a tilosina aumentaram o consumo de ração de suínos em acabamento. Da mesma forma, BROWN et alii (1952), BECKER et alii (1955), CUNHA (1956), PICKETT et alii (1963) e KORNEGAY (1973) observaram que vários antibióticos estimularam o consumo de ração de suínos em crescimento e acabamento. HANSON et alii (1955) e LAVORENTI (1975) conseguiram aumentar o consumo, principalmente na fase de crescimento, quando suplementaram a ração com oxitetraciclina.

Entretanto, os resultados do presente ensaio discordam daqueles obtidos por HANSON et alii (1955), os quais obtiveram uma redução no consumo de ração durante a fase de acabamento. Em um dos experimentos realizados por LAVORENTI (1975), o fornecimento de oxitetraciclina também diminuiu o consumo de ração pelos suínos. KRIDER et alii (1976) fornecendo tilosina e sulfametazina na ração de crescimento e tilosina na ração de acabamento, observaram que houve aumento no consumo de ração, principalmente na fase de acabamento.

5.3. Conversão alimentar

As conversões alimentares dos lotes, obtidas durante o período experimental, são apresentadas na Tabela 27 no Apêndice, enquanto as conversões alimentares médias estão na Tabela 16. A Figura 4 mostra os efeitos dos tratamentos na conversão alimentar dos animais durante o período experimental.

Na Tabela 28 do Apêndice, são apresentadas as conversões alimentares referentes ao período I, ao período II, à fase de crescimento, à fase de acabamento e ao período total. As análises estatísticas destes dados são apresentadas na Tabela 29, no Apêndice. A Tabela 17 apresenta as conversões alimentares médias, as diferenças percentuais entre elas,

Tabela 16. Conversões Alimentares Médias no Período Experimental.

Período Experimental (Dias)	T_1^a (Testemunha)	T_2^a (TS-TI44-22)	T_3^b (TS-OXI44-22)
1-14	2,24	2,07	1,94
15-28	3,11	3,17	3,03
29-42	2,95	2,69	2,94
43-56	2,67	2,67	2,63
57-70	3,96	4,10	3,48
71-84	4,74	4,63	4,13
85-98	3,22	3,15	3,19
99-105	2,61	2,61	2,76

a - Médias de 16 animais

b - Médias de 14 animais

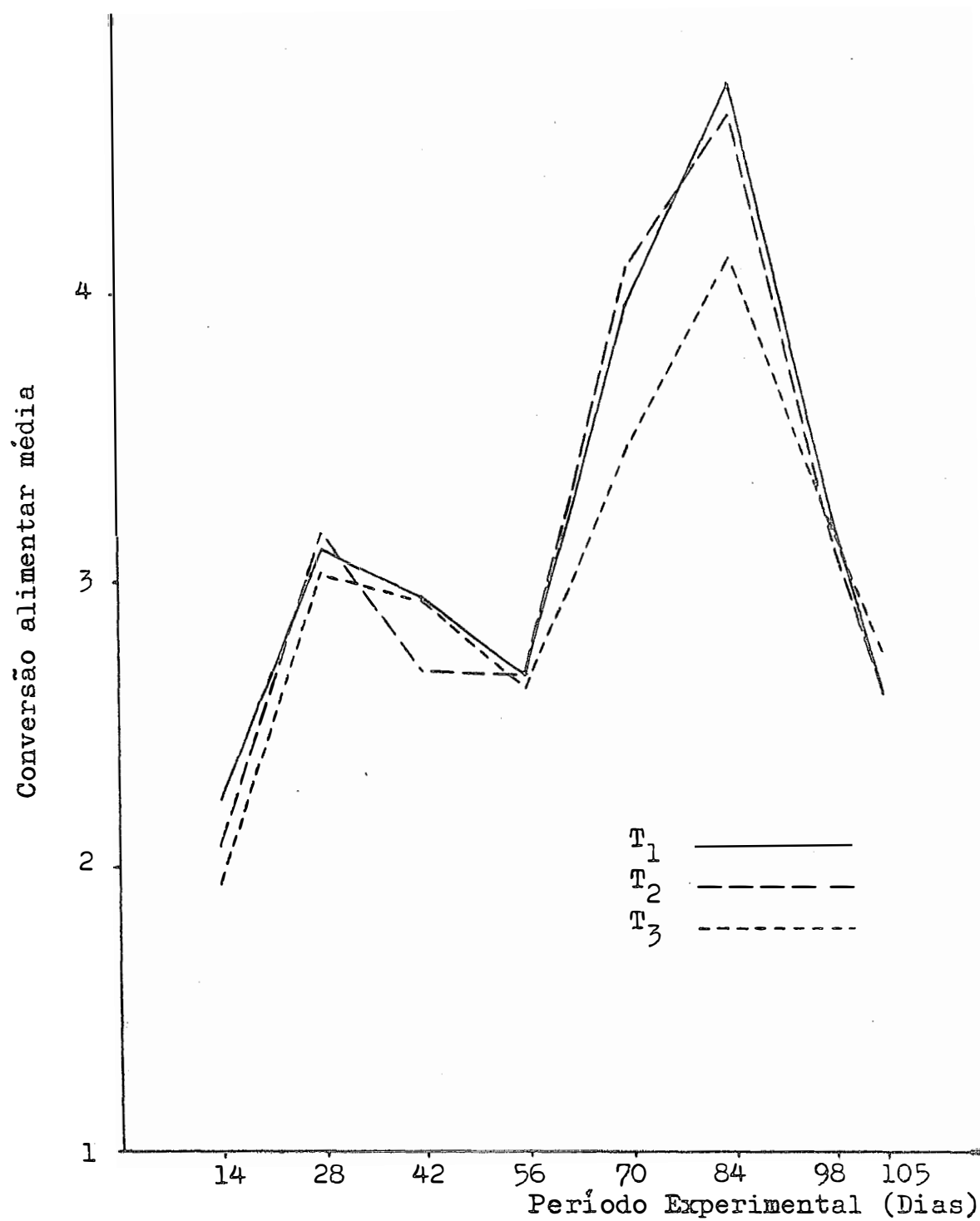


Figura 4. Efeitos dos tratamentos na conversão alimentar dos animais

Tabela 17. Conversões Alimentares Médias e Percentuais de Diferença.

Período Experimental (Dia)	T_1	T_2	Diferença, % ^c	T_3	Diferença, % ^d
Período I (1º ao 14º)	2,24	2,07	-7,6	1,94 ^a	-13,4
Período II ^b (15º ao 42º)	3,02	2,90	-4,0	2,97	-1,7
Fase de Crescimento (1º ao 42º)	2,75	2,60 ^a	-5,5	2,58 ^a	-6,2
Fase de Acabamento ^b (43º ao 105º)	3,32	3,30	-0,6	3,19	-3,9
Período Total (1º ao 105º)	3,09	3,00	-2,9	2,94 ^a	-4,9

a - Conversão média significativamente ($P < 0,05$) melhor do que a do tratamento T_1 colocada na mesma linha.

b - Diferenças entre tratamentos não significativas ($P < 0,05$)

c - Diferença (%) = $(T_2 - T_1/T_1) 100$

d - Diferença (%) = $(T_3 - T_1/T_1) 100$

e os resultados do Teste de TUKEY.

No período I, a conversão alimentar dos ani mais do tratamento T_3 foi significativamente ($P < 0,05$) melhor do que a dos animais do tratamento T_1 . A conversão alimentar dos animais do tratamento T_2 foi numericamente, mas não esta tisticamente, melhor do que a dos animais do tratamento T_1 e pior do que a dos animais do tratamento T_3 . Portanto, o for necimento de tilosina mais sulfametazina na ração resultou em melhor conversão alimentar, principalmente nos leitões mais leves, confirmando os resultados relatados por TEAGUE (1970), os quais demonstraram que o fornecimento de tilosina mais sul fametazina na ração resultou em melhores conversões alimen ta res em leitões de menor peso. Entretanto, WALLACE (1970) ob servou que a resposta de conversão alimentar não teve relação com o peso inicial dos leitões.

Efeitos benéficos de tilosina e sulfametazina na conversão alimentar de leitões também foram observados por WAITT et alii (1968), WACHHOLZ (1969) e CLAWSON e ALSMEYER (1973). Da mesma forma, HUANG e McCAY (1953), CLAWSON e ALSMEYER (1973) e VELOSO et alii (1977) conseguiram melhorar a conversão alimentar de leitões com adição de oxitetracicli na na ração.

No período II, as diferenças entre os tratamen tos, quanto a conversão alimentar, não foram estatisticamente significativas ($P < 0,05$). Entretanto, os animais dos trata mentos T_2 e T_3 apresentaram conversões alimentares numeri camente melhores do que a conversão dos animais do trata mento T_1 . A porcentagem de melhoria na conversão alimentar foi maior no tratamento T_2 (4,0%) do que no tratamento T_3 (1,7%). Isso parece indicar que a mudança de antibiótico no tratamen to T_3 , após o período I, foi prejudicial. A mudança de agen tes antimicrobianos na ração provavelmente alterou a flora

microbiana do trato intestinal dos animais, o que, de acordo com os estudos de WALLACE (1970) a respeito do modo de ação dos antibióticos, talvez tenha sido a causa da acentuada diminuição na resposta de performance dos animais do tratamento T_3 durante o período II, ou então a tilosina foi mais eficiente que a oxitetraciclina nesse período.

Durante a fase de crescimento, a conversão alimentar dos animais do tratamento T_1 foi significativamente ($P < 0,05$) maior, ou seja, pior do que as conversões alimentares dos animais dos tratamentos T_2 e T_3 . Este resultado concorda com os relatados por BECKER et alii (1953), HANSON et alii (1955), WACHHOLZ (1969), MELLIERE e WAITT (1971), LAVO RENTI (1975) e KRIDER et alii (1976), os quais demonstraram que a suplementação da ração com antibióticos resultou em melhoria na conversão alimentar de suínos em crescimento.

Durante a fase de acabamento, as diferenças entre os tratamentos, quanto a conversão alimentar, não foram estatisticamente significativas a nível de 5% de probabilidade. Entretanto, a melhoria na conversão alimentar foi de 3,9% com o tratamento T_3 e de 0,6% com o tratamento T_2 , indicando que a oxitetraciclina foi mais eficiente que a tilosina para melhorar a conversão alimentar de suínos em acabamento. A melhoria na conversão alimentar, devido ao fornecimento de tilosina durante a fase de acabamento (0,6%) foi maior do que a calculada (0,3%) através da equação proposta por MELLIERE et alii (1973), mas ambas são baixas, comparativamente aos 4,9% obtidos por WACHHOLZ (1969). Entretanto, KRIDER et alii (1976) relataram que o fornecimento de tilosina na ração de suínos em acabamento resultou em conversão alimentar pior do que a dos animais controle, que não receberam aditivos.

Os resultados do presente estudo mostraram que os agentes antimicrobianos foram mais eficientes para melho

rar a conversão alimentar durante a fase de crescimento do que durante a fase de acabamento, confirmando os resultados relatados por muitos pesquisadores, entre eles JENSEN et alii (1955), WAHLSTROM (1956b), OWEN (1965b), TEAGUE et alii (1966), WACHHOLZ (1969), MELLIERE e WAITT (1971) e MOREIRA et alii (1972). Por outro lado, discordam dos resultados obtidos por HANSON et alii (1955) e LAVORENTI (1975), que observaram maior resposta de conversão alimentar em suínos durante a fase de acabamento.

Considerando o período total, o tratamento T_3 melhorou significativamente ($P < 0,05$) a conversão alimentar, enquanto que para o tratamento T_2 não houve diferença estatisticamente significativa ($P < 0,05$). As porcentagens de melhoria foram iguais a 2,9% e 4,9%, respectivamente, para os tratamentos T_2 e T_3 , indicando que a oxitetraciclina foi mais eficiente.

No presente experimento, os agentes antimicrobianos melhoraram a conversão alimentar dos suínos no período total, o que concorda com muitos estudos, entre os quais os realizados por CATRON et alii (1951), BECKER et alii (1953, 1955), HANSON et alii (1955), WAHLSTROM (1956b), CONRAD et alii (1960), WACHHOLZ (1969), KORNEGAY (1973), KUTHE (1975), WAHLSTROM e LIBAL (1975) e KRIDER et alii (1976).

As porcentagens de melhoria na conversão alimentar, que foram obtidas no presente experimento (2,9% e 4,9%), estão entre os limites obtidos em muitos estudos, que são de 2,0% e 5,0%, segundo BRAUDE et alii (1953b), STOKSTAD (1954), CUNHA (1956), HANSON (1970) e MELLIERE e WAITT (1971). A resposta de conversão alimentar é maior quanto pior é a conversão alimentar dos animais controle, segundo BRAUDE et alii (1953b), e quanto piores são as condições sanitárias, segundo BOWLAND (1956) e OWEN (1965b). A performance dos animais con

trole' (conversão de 3,09 e ganho diário de peso igual a 0,68 kg) e as condições sanitárias do presente experimento foram consideradas boas, e mesmo assim, os animais do tratamento T₃ apresentaram conversão alimentar significativamente ($P < 0,05$) melhor (2,94).

Os resultados do presente experimento indicaram que os dois esquemas de fornecimento de agentes antimicrobianos, tratamentos T₂ e T₃, aumentaram o ganho de peso e melhoraram a conversão alimentar dos animais. Nessas condições, a suplementação da ração com agentes antimicrobianos deve resultar em vantagem econômica ao produtor de suínos. De acordo com a literatura, o uso de agentes antimicrobianos na ração de suínos também é benéfico porque estes produtos, além de melhorarem a performance, diminuem a taxa de mortalidade dos leitões.

6. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, pode-se concluir que:

- A combinação de 100 mg de tilosina com 100 mg de sulfametazina por kg de ração foi eficiente para estimular o crescimento, aumentar o consumo de ração e melhorar a conversão alimentar dos leitões.

- As respostas de ganho de peso e conversão alimentar foram maiores em leitões mais leves.

- No período II (do 15º ao 42º dia do período experimental), a ração com tilosina deu maiores respostas de ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar que a ração com oxitetraciclina. Isso pode ter sido devido a uma maior eficiência da tilosina ou a um efeito prejudicial da mudança de antibiótico, o que provavelmente alterou a flora microbiana do trato gastro-intestinal dos leitões. Estas hipóteses devem ser testadas em outros experimentos.

- Durante a fase de acabamento, a oxitetraciclina pareceu ser mais eficiente para aumentar o ganho de pe

so e melhorar a conversão alimentar dos suínos do que a tilosina. Isto poderá ser pesquisado mediante o fornecimento destes antibióticos a suínos em acabamento.

- Os agentes antimicrobianos foram mais eficientes para aumentar o ganho de peso e o consumo de ração e para melhorar a conversão alimentar dos suínos durante a fase de crescimento do que durante a fase de acabamento. Provavelmente, essa diminuição na resposta de performance ao fornecimento de agentes antimicrobianos na ração ocorreu porque a resistência dos suínos a doenças e a outros tipos de "stress" aumenta com a idade.

- Os suínos que receberam os agentes antimicrobianos apresentaram ganho de peso menor durante a fase de acabamento do que durante a fase de crescimento, o que não ocorreu com os animais do tratamento testemunha. Não foi possível explicar este resultado, mas a redução do nível de antibióticos e do teor de proteína na ração após a fase de crescimento, bem como outros fatores, entre os quais a composição da ração e o esquema de fornecimento dos agentes antimicrobianos, podem ter interagido, resultando em menor ganho de peso dos suínos na fase de acabamento. Estes aspectos podem servir de base para novos trabalhos.

- Do início ao fim do experimento, os suínos do grupo controle receberam ração basal, de milho e farelo de soja, sem agentes antimicrobianos. Foram mantidos em boas condições sanitárias e apresentaram ganho diário de peso igual a 0,68 kg e conversão alimentar de 3,09. Apesar da boa performance dos animais controle, os tratamentos com agentes antimicrobianos foram benéficos. Os suínos dos dois tratamentos com os agentes antimicrobianos apresentaram o mesmo ganho médio diário de peso (0,74 kg), que foi 8,8% maior que o dos animais do grupo controle. A conversão alimentar dos animais

foi melhorada pelos dois tratamentos com os agentes antimicrobianos, mas o tratamento T₃, com tilosina mais sulfametazina na ração inicial e oxitetraciclina nas rações de crescimento e acabamento, foi mais eficiente (4,9% de resposta) do que o tratamento T₂, com tilosina mais sulfametazina na ração inicial e tilosina nas rações de crescimento e acabamento (2,9% de resposta).

- Os resultados do presente experimento indicaram que os dois esquemas de fornecimento de agentes antimicrobianos, tratamentos T₂ e T₃, podem ser usados em condições práticas de alimentação dos suínos, uma vez que aumentaram o ganho de peso e melhoraram a conversão alimentar dos animais.

7. SUMMARY

Forty eight male crossbred pigs averaging 19.6 Kg were allotted to 12 pens by weight to evaluate the effects of oxytetracycline, sulfamethazine and tylosin on the growing - finishing swine performance.

All of the animals received corn-soybean meal basal ration fortified with vitamins and minerals. The growing diet with 16% crude protein was fed from 19.6 to 50.5 Kg and the finishing diet with 14% crude protein from 50.5 to 94.8 Kg of live weight. The following treatments were used:

T1 = Control. The pigs received the basal ration without antimicrobials.

T2 = The pigs received the basal ration with 100 mg of tylosin plus 100 mg of sulfamethazine per Kg from 19.6 to 30.6 Kg of live weight and 44 or 22 mg of tylosin per Kg from 30.6 to 50.5 Kg and from 50.5 to 94.8 Kg of live weight, respectively.

T3 = The pigs received the basal ration with 100 mg of tylosin plus 100 mg of sulfamethazine per Kg from 19.6 to

30.6 Kg of live weight and 44 or 22 mg of oxytetracycline per Kg from 30.6 to 50.5 Kg and from 50.5 to 94.8 Kg of live weight, respectively.

The animals were kept in 12 concrete floored pens, in total confinement. The pens were washed daily. The rations and the water were furnished "ad libitum".

The experimental design was that of randomized blocks. Each block was composed of 3 adjacent pens. The experimental unit was represented by animals that were kept together in the same pen.

At the end of the experimental period (105 days) the average daily gains were 0.68 Kg, 0.74 Kg and 0.74 Kg, the average daily feed consumption were 2.10 Kg, 2.21 Kg and 2.16 Kg, and the average feed efficiency were 3.09, 3.00 and 2.94, respectively, for treatments T1, T2 and T3. The differences among the treatments concerning weight gain and feed consumption were not statistically significant ($P \geq 0,05$). Feed efficiency was significantly ($P \leq 0,05$) improved by the T3 treatment.

The sanitary conditions in the present experiment and the performance of the control animals could be considered good. The antimicrobial agents improved gain, feed consumption and feed efficiency.

8. LITERATURA CITADA

- ANDERSON, G.W., J.D. CUNNINGHAM e S.J. SLINGER, 1952. Effect of protein level and penicillin on growth and intestinal flora of chickens. J. Nutr., Philadelphia, 47:175-189.
- BEACOM, S.E., 1959. Chlortetracycline and protein level in rations for market hogs. I. Effect on rate of gain and efficiency of feed utilization. Can. J. Anim. Sci., Ottawa, 39:71-78.
- BECKER, D.E., S.W. TERRILL, J.W. LASSITER, T.S. NELSON e D.I. GARD, 1953. The influence of antibiotic combinations on the growth response of the pig. Antib. Chemoth., Washington, 3:778-782.
- BECKER, D.E., S.W. TERRILL e R.A. NOTZOLD, 1955. Supplementary protein and the response of the pig to antibiotics. J. Anim. Sci., Albany, 14:492-498.
- BONOMI, A., G. GHILARDI, M. BIANCHI e P. MAZZOCCO, 1974. Flavomycin in feeds for pigs. Sparing action on animal proteins. Suincultura, Itália, 15:33-48. In: Nutr. Abs. Rev., 1975. 45:6893 (Abs).

- BOWLAND, J.P., 1956. Influence of environment on response of swine to antibiotic and/or vigofac supplements. In: CRAVENS, W.W. e G.L. HOLCK, 1970. Economic benefits to the producer and to the consumer from the use of feed additives. J. Anim. Sci., Albany, 31:1102-1106.
- BRAUDE, R., M.F. COATES, M.K. DAVIES, G.F. HARRISON e K.G. MITCHELL, 1955. The effect of aureomycin on the gut of the pig. Brit. J. Nutr., London, 9:363-368.
- BRAUDE, R. e Z.D. HOSKING, 1975. Feed additives to diets supplemented with copper for growing pigs. J. Agric. Sci., Cambridge, 85:263-266.
- BRAUDE, R. e B.C. JOHNSON, 1953. Effect of aureomycin on nitrogen and water metabolism in growing pigs. J. Nutr., Philadelphia, 49:505-512.
- BRAUDE, R., S.K. KON e J.W.G. PORTER, 1953a. Antibiotics in nutrition. Nutr. Abs. Rev., Scotland, 23:473-495.
- BRAUDE, R., M.J. TOWNSEND, G. HARRINGTON e J.G. ROWELL, 1962. Effects of oxytetracycline and copper sulphate, separately and together, in the rations of growing pigs. J. Agric. Sci., Cambridge, 58:251-256.
- BRAUDE, R., H.D. WALLACE e T.J. CUNHA, 1953b. The value of antibiotics in the nutrition of swine: a review. Antib. Chemoth., Washington, 3:271-291.
- BROWN, P.B., D.E. BECKER, S.W. TERRILL e L.E. CARD, 1952. The effect of aureomycin on the growth and metabolism of the pig. Arch. Biochem. Biophys., New York, 41:378-382.

- BURNSIDE, J.E., R.H. GRUMMER, P.H. PHILLIPS e G. BOHSTEDT, 1954. The influence of crystalline aureomycin and vitamin B₁₂ on the protein utilization of growing-fattening swine. J. Anim. Sci., Albany, 13:184-200.
- CARPENTER, L.E., 1950. Effect of aureomycin on the growth of weaned pigs. Arch. of Biochem., New York, 27:469-471.
- CATRON, D.V., M.D. LANE, L.Y. QUINN, G.C. ASHTON e H. M. MADDOCK, 1953. Mode of action of antibiotics in swine nutrition. Antibiot. Chemoth., Washington, 3:571-577.
- CATRON, D.V., H.M. MADDOCK, V.C. SPEER e R.L. VOHS, 1951. Effect of different levels of aureomycin with and without vitamin B₁₂ on growing-fattening swine. Antib. Chemoth., Washington, 1:31-40.
- CLAWSON, A.J. e W.L. ALSMEYER, 1973. Chemotherapeutics for pigs. J. Anim. Sci., Albany, 37:918-926.
- COALSON, J.A., D.W. HUCK e A.J. CLAWSON, 1974. Level of dietary protein and schedule of antibiotic feeding for weanling pigs. J. Anim. Sci., Albany, 38:220-221 (Abs).
- CONRAD, J.H. e W.M. BEESON, 1960. Chlortetracycline and oxytetracycline at high levels in a protein supplement for growing-finishing swine. J. Anim. Sci., Albany, 19: 363-367.
- CONRAD, J.H., D.M. HENRICKS e W.M. BEESON, 1960. A comparison of different levels of spiramycin and tylosin on growing-finishing swine. Lafayette, Purdue University, 4p. (Mimeo AS-288).
- CORBETT, C.E., 1969. Farmacodinâmica dos antibióticos. In: LACAZ, C.S. Antibióticos, 2ª Ed. São Paulo, Ed. USP, p. 157-228.

- CRAVENS, W.W. e G.L. HOLCK, 1970. Economic benefits to the livestock producer and to the consumer from the use of feed additives. J. Anim. Sci., Albany, 31:1102-1106.
- CUFF, P.W., H.M. MADDOCK, V.C. SPEER e D.V. CATRON, 1950. Rations for slow-growing (runt) pigs. J. Anim. Sci., Albany, 9:653 (Abs).
- CUNHA, T.J., 1956. Antibiotics for swine, beef cattle, sheep and dairy cattle. In: E.U.A. National Acad. Sci. Proc. First Intern. Conf. on the Use of Antibiotics in Agriculture. Washington, D.C., N.A.S. - N.R.C. (Publ. 397) p. 9-17.
- CUNHA, T.J., J.E. BURNSIDE, D.M. BUSCHMAN, R.S. GLASSCOCK, A.M. PEARSON e A.L. SHEALY, 1949. Effect of vitamin B₁₂, animal protein factor and soil for pig growth. Arch. Biochem., New York, 23:324-326.
- CUNHA, T.J., J.F. BURNSIDE, H.M. EDWARDS, G.B. MEADOWS, R.H. BENSON, A.M. PEARSON e R.S. GLASSCOCK, 1950. Effect of animal protein factor on lowering protein needs of the pig. Arch. Biochem. Biophys., New York, 25:455-457.
- CUNHA, T.J., G.B. MEADOWS, H.M. EDWARDS, R.F. SEWELL, A.M. PEARSON e R.S. GLASSCOCK, 1951. A comparison of aureomycin, streptomycin, penicillin and an aureomycin-B₁₂ feed supplement for the pig. Arch. Biochem., New York, 30:269-271.
- D'APICE, M., 1969. Antibióticos em Medicina Veterinária. In: LACAZ, C.S. Antibióticos, 2ª ed. São Paulo, Ed. USP, p. 537-554.

- EASTER, R.A. e D.H. BAKER, 1977. Arginine and its relationship to the antibiotic growth response in swine. J. Anim. Sci., Albany, 45:108-112.
- ELLIOTT, R.F., D.D. JOHNSON e A.L. SHOR, 1964. Effect of chlortetracycline, sulfamethazine and procaine penicillin on the performance of starting pigs. J. Anim. Sci., Albany, 23:154-159.
- E.U.A. National Academy of Sciences, 1956. Proc. First Intern. Conf. on the Use of Antibiotics in Agriculture. Washington, D.C., N.A.S. - N.R.C. 278p. (Publ. 397).
- E.U.A. National Academy of Sciences, 1968. Nutrient Requirements of Swine, 6^a ed., Washington, D.C., N.A.S. - N.R.C. p. 19-20 (Nutrient Requirements of Domestic Animals, n^o 2).
- E.U.A. National Academy of Sciences, 1973. Nutrient Requirements of Swine, 7^a ed. Washington, D.C., N.A.S. - N.R.C. p. 19 (Nutrient Requirements of Domestic Animals, n^o 2).
- GOMES, F.P., 1973. Curso de Estatística Experimental. 5^a ed. São Paulo, Livraria Nobel S.A. 430p.
- HANSEN, V., 1973. Effects of carbadox on gain, feed utilization and health of swine. Vet. Bull. England, 1973, 43: 291 (Abs).
- HANSON, L.E., 1970. The role of feed additives in efficient swine production. In: WHITEKER, M.D., Coord. Symposium Proceedings: Swine Feed Additives - Producer and Consumer. Lexington, University of Kentucky, p. 7-19.

- HANSON, L.E., E.F. FERRIN, P.A. ANDERSON e W.J. AUNAN, 1955. Growth and carcass characteristics of pigs fed antibiotics for part or all of the growing-fattening period. J. Anim. Sci., Albany, 14:30-42.
- HAYS, V.W. e V.C. SPEER, 1960. Effect of spiramycin on growth and feed utilization of young pigs. J. Anim. Sci. Albany, 19:938-942.
- HOEFER, J.A., R.W. LUECKE, F. THORP Jr., R.L. JOHNSTON, 1952. The effect of terramycin on the growth of pigs fed different levels of protein. J. Anim. Sci., Albany, 11: 455-458.
- HUANG, T. e C.M. McCAY, 1953. The effect of terramycin on the growth and body composition of pigs. J. Nutr., Philadelphia, 50:129-139.
- IVANDIJA, L. e U. BEGO, 1973. Effect of oxytetracycline on bone growth in pigs. Vet. Arhiv., Yugoslavia, 43:133-145
In: Nutr. Abs. Rev., 1974, 44:5106 (Abs).
- JENSEN, A.H., D.C. ACKER, H.M. MADDOCK, G.C. ASHTON, P.G. HOMEYER, E.O. HEADY e D.V. CATRON, 1955. Different protein levels with and without antibiotics for growing-finishing swine: effect on growth rate and feed efficiency. J. Anim. Sci., Albany, 14:69-81.
- JORDAN, G.E., J.H. CONRAD e W.M. BEESON, 1958. The effects of feed additives on growing-finishing swine. Lafayette, Purdue University. 5p. (Mimeo A.S. 238).
- JUKES, T.H., E.L.R. STOCKSTAD, R.R. TAYLOR, T.J. CUNHA, H.M. EDWARDS e G.B. MEADOWS, 1950. Growth-promoting effect of aureomycin on pigs. Arch. Biochem., New York, 26 : 324-325.

KELLOGG, T.F., V.W. HAYS, D.V. CATRON, L.Y. QUINN e V.C. SPEER, 1964. Effect of level and source of dietary protein on performance and fecal flora of baby pigs. J. Anim. Sci., Albany, 23:1089-1094.

KELLOGG, T.F., V.W. HAYS, D.V. CATRON, L.Y. QUINN e V.C. SPEER, 1966. Effect of dietary chemotherapeutics on the performance and fecal flora of pigs. J. Anim. Sci., Albany, 25:1102-1106.

KEMP, G. e J. KISER, 1970. Microbial resistance and public health aspects of use of medicated feeds. J. Anim. Sci. Albany, 31:1107-1117.

KORNEGAY, E.T., 1973. Feed additives for swine. 1. Antibiotics and antibiotic sulfa drug combinations for starter and grower rations. Virginia, Polytechnic Institute. 5p. (Res. Div. Report 148). In: Nutr. Abs. Rev., 1974, 44: 2616 (abs).

KORNEGAY, E.T., H.R. THOMAS e C.Y. KRAMER, 1975. Effect on subsequent feed lot performance of rotating or withdrawing dietary antibiotics from swine growing and finishing rations. J. An. Sci., Albany, 41:1555-1562.

KRIDER, J.L., R.G. JONES, R.B. HARRINGTON e L.B. UNDERWOOD, 1976. Chemotherapeutics for normal and stressed pigs in confinement. Lafayette, Purdue University, 48p. (Station Bulletin n° 117).

KRIDER, J.L., E.V. MORSE, R.G. JONES e L. UNDERWOOD, 1973a. Pig performance over anaerobic vs. aerobic pits. J. Anim. Sci., Albany, 37:248 (abs.).

- KRIDER, J.L., E.V. MORSE, R.G. JONES, L. UNDERWOOD e S. WOLFE 1973b. Antimicrobial gain responses of confined pigs. J. Anim. Sci., Albany, 37:248 (abs.).
- KUTHE, G. 1975. Promising applications of antibiotics in animal husbandry in the tropics and subtropics. In: Animal Research and Development, Vol. 1. Tubingen, Institute for Scientific Cooperation, p. 34-43.
- LACAZ, C.S., 1969. Antibióticos. Conceituação. Agentes Produtores. Classificações. In: LACAZ, C.S. Antibióticos, 2ª ed. São Paulo, Ed. USP, p. 1-63.
- LAVORENTI, A. 1975. Ferro, cobre, antibióticos e arsenicais na alimentação dos suínos. Piracicaba, ESALQ/USP, 123p. (Tese de Livre Docência).
- LILLIE, R.J., L.T. FROBISH, N.C. STEELE e G. GRABER, 1977. Effect of dietary copper and tylosin and subsequent withdrawal on growth, hematology and tissue residues on growing-finishing pigs. J. Anim. Sci. Albany, 45:100-107.
- LUCKEY, T.D., 1956. Mode of action of antibiotics evidence from germfree birds. In: Nat. Acad. Sci. Proc. 1st Intern. Conf. on the Use of Antibiotics in Agric. Washington, D.C., N.R.C. Publ. 397, p.135-145.
- LUECKE, R.W., W.N. McMILLEN e F. THORP, Jr., 1950. The effect of vitamin B₁₂, animal protein factor and streptomycin on the growth of young pigs. Arch. Biochem., New York, 26: 326-327.
- McKIGNEY, J.I., H.D. WALLACE e T.J. CUNHA, 1957. The influence of chlortetracycline on the requirement of the young pig for dietary pantothenic acid. J. Anim. Sci., Albany, 16:35-43.

- MELLIERE, A.L., H. BROWN e R.P. RATHMACHER, 1973. Finishing swine performance and responses to tylosin. J. Anim. Sci. Albany, 37:286 (abs).
- MELLIERE, A.L. e W.P. WAITT, 1971. The effect of discontinuing antibiotics from swine finishing rations on subsequent weight gain and feed efficiency. Feedstuffs, Minneapolis, 43(35):23 e 45.
- MELLIERE, A.L., W.P. WAITT e R.E. PAXTON, 1975a. Potential interactions between tylosin and deficiencies of minerals and vitamins. J. Anim. Sci., Albany, 41:320 (abs.).
- MELLIERE, A.L., W.P. WAITT e R.E. PAXTON, 1975b. Potential interaction between tylosin and protein deficiency. J. Animal Sci., Albany, 41:321 (abs.).
- MONSON, W.J., A.E. HARPER, M.E. WINJE, C.A. ELVEHJEM, R.A. RHODES e W.B. SARLES, 1954. A mechanism of the vitamin-sparing effect of antibiotics. J. Nutr., Philadelphia, 52:627-636.
- MOREIRA, H.A., M. PACHECO, J.A.C. VIANA e H.A. VILAÇA, 1972. Efeito da clorotetraciclina adicionada às dietas de crescimento-terminação de leitões. Arquivos da Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, 24: 153-159.
- NATZ, D., ed., 1976. Feed Additive Compendium. Minneapolis, The Miller Publishing Co. 354p.
- NEIVA, R.S., M.C. SOARES e Z.S. TEIXEIRA, 1974. Efeito da oxitetraciclina e vitamina B-12 na dieta de suínos em crescimento e terminação. In: Anais da XI Reunião da S.B.Z. Fortaleza, CE, Soc. Bras. de Zootec., p.192.

- OWEN, L.N., 1965a. Pharmacology of tetracyclines. Vet. Bull. England, 35:187-196.
- OWEN, L.N., 1965b. Veterinary applications of the tetracyclines. Vet. Bull., England, 35:331-345.
- PEO, E.R., 1962. Effectiveness of antibiotic supplements. Lincoln, Univ. Nebraska. 14p. (Nebraska Swine Day Report 373). In: TEAGUE, H.S., 1970. Evidence for the continued use of antibiotics in swine feeds. Wooster, Ohio Agricultural Research and Development Center, 43p. (Mimeo).
- PERRY, T.W. e W.M. BEESON, 1952. The effect of adding various levels of aureomycin, bacitracin, penicillin or terramycin to the ration of growing and fattening swine. J. Anim. Sci., Albany, 11:773 (abs.).
- PEŠUT, M., 1974. Effect of protein source on activity of terramycin in the ration of fattening pigs. Poljoprivredna Znanstvena Smotra, Yugoslavia, 33:179-192. In: Nutr. Abs. Rev., 1976, 46:3299 (abs.).
- PICKETT, R.A., J.E. SHIVELY e W.M. BEESON, 1963. Thiabendazole and antibiotic rotations for growing-finishing swine. Lafayette, Purdue University. 3p. (Research Progress Report 77).
- POTTER, M.L., 1971. Future use of antibiotics in poultry feeds. Feedstuffs. Minneapolis, 43 (34):14-15.
- SATHLER, I., 1962. Esclarecendo dúvidas sobre os antibióticos na suplementação das rações. Brasil Oeste, São Paulo 7(72):20-23.

- SERGEEV, N., V. ZABOLOTSKII, R. SHIKHOVA e N. SMYSLOVA, 1973. Effect of fodder antibiotics in diets. Svinovodstvo, Moscow, 12:21. In: Nutr. Abs. Rev., 1974, 44:7572 (abs.).
- SPEER, V.C., R.L. VOHS, D.V. CATRON, H.M. MADDOCK e C.C. CULBERTSON, 1950. Effect of aureomycin and animal protein factor on healthy pigs. Arch. Biochem., New York, 29:452-453.
- STOKSTAD, E.L.R., 1954. Antibiotics in Animal Nutrition. Physiol. Rev., Washington, D.C., 34:25-51.
- TAYLOR, J.H. e F. HARRINGTON, 1955. Influence of dietary antibiotic supplements on visceral weights of pigs. Nature, London, 175:643-644.
- TEAGUE, H.S., 1970. Evidence for the continued use of antibiotics in swine feeds. Wooster, Ohio Agricultural Research and Development Center, 43p. (Mimeo.).
- TEAGUE, H.S., A.P. GAIFO JR. e E.A. RUTLEDGE, 1966. Response of growing-finishing swine to different levels and methods of feeding chlortetracycline. J. Anim. Sci., Albany, 25:693-700.
- TERRILL, S.W., D.E. BECKER, C.R. ADAMS e R.J. MEADE, 1952. Response of growing-fattening pigs to bacitracin, aureomycin and other supplements. J. Anim. Sci., Albany, 11:84-91.
- THOMAS, H.R. e E.T. KORNEGAY, 1973. Feed additives for swine 3. Comparison of copper and antibiotics for grower rations. Virginia, Polytechnic Institute, 5p. (Res. Div. Report 150). In: Nutr. Abs. Rev., 1974, 44:2613 (abs.).

- VEIGA, J.S., 1958. Modo de ação dos antibióticos na alimentação animal. Rev. Esc. Agr. Vet. Univ. Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2(1):65-88.
- VELOSO, J.A.F., P.M.A. COSTA, H.S. ROSTAGNO e C.A.A. TORRES, 1977. Emprego do melaço em pó em comparação com antibióticos como estimulantes do crescimento de leitões. In: Anais da XIV Reunião Anual da S.B.Z., Recife, Soc. Bras. de Zootec., p.198.
- WACHHOLZ, D.E., 1969. Effect of tylosin on swine growth in two different environments. Plattville, Wisc. State Univ. (M.S. Thesis). In: TEAGUE, H.S., 1970. Evidence for the continued use of antibiotics in swine feeds. Wooster, Ohio Agricultural Research and Development Center, 43p. (Mimeo.).
- WAHLSTROM, R.C., 1956a. The effect of high level antibiotic supplementation during part or all of the growing - fattening period of swine. J. Anim. Sci., Albany, 15: 1059-1066.
- WAHLSTROM, R.C., 1956b. The effect of different levels of antibiotic supplementation for growing-finishing swine. J. Anim. Sci., Albany, 15:1260 (abs.).
- WAHLSTROM, R.C. e G.W. LIBAL, 1975. Effects of dietary antimicrobials during early growth and on subsequent swine performance. J. Anim. Sci., Albany, 40:655-659.
- WAITT, W.P., A.L. MELLIERE e R.E. PAXTON, 1968. Eli Lilly and Co. Swine Experiment nº 314. Unpublished data. In: TEAGUE, H.S., 1970. Evidence for the continued use of antibiotics in swine feeds. Wooster, Ohio Agricultural Research and Development Center, 43p. (Mimeo.).

WALLACE, H.D., 1970. Biological responses to antibacterial feed additives in diets of meat producing animals. J. Anim. Sci., Albany, 31:1118-1126.

WALLACE, H.D., L.T. ALBERT, W.A. NEY, G.E. COMBS e T.J. CUNHA 1953. Effects of reducing and discontinuing aureomycin supplementation during the growing-fattening period of pigs fed corn-peanut meal, corn-soybean meal and corn-cottonseed meal rations. J. Anim. Sci., Albany, 12: 316-321.

WELCH, M.A., R.A. PICKETT e W.M. BEESON, 1965. Effect of antibiotics and bactericidal agents on weanling pigs. Lafayette, Purdue University. 4p. (Research Progress Report 204).

WHITEKER, M.D., 1970. Regulating Use of Swine Feed Additives. Lexington, University of Kentucky, 3p. (Swine Feed Additives).

9. APÉNDICE

Tabela 18. Pesos Individuais dos Suínos Durante o Período Experimental (kg).
Tratamento nº 1 (Testemunha).

Repetições	Período Experimental (Dias)									
	Início	14	28	42	56	70	84	98	105	
1	22,4	34,7	45,0	53,6	68,1	78,0	82,1	92,2	97,2	
	19,3	29,1	37,4	50,0	63,9	73,5	79,8	90,6	93,2	
	19,4	28,0	36,1	44,5	56,9	66,3	71,3	81,4	89,0	
	16,6	25,2	31,7	41,2	50,4	57,7	62,2	71,6	77,0	
<u>Média</u>	<u>19,4</u>	<u>29,3</u>	<u>37,6</u>	<u>47,3</u>	<u>59,8</u>	<u>68,9</u>	<u>73,9</u>	<u>84,0</u>	<u>89,1</u>	
2	22,4	32,7	42,2	53,8	65,2	74,0	83,7	93,6	99,5	
	20,4	28,8	37,4	46,4	58,6	66,8	72,4	84,6	93,9	
	21,2	31,5	38,3	47,1	56,2	63,3	69,9	80,0	85,3	
	16,0	21,4	28,0	38,1	46,2	52,5	61,6	72,8	79,8	
<u>Média</u>	<u>20,0</u>	<u>28,6</u>	<u>36,5</u>	<u>46,4</u>	<u>56,6</u>	<u>64,2</u>	<u>71,9</u>	<u>82,8</u>	<u>89,6</u>	
3	22,6	35,3	45,1	55,7	64,9	70,7	77,2	85,4	92,7	
	14,2	21,2	28,2	35,3	46,7	54,0	62,1	72,0	80,0	
	20,7	30,0	39,7	49,6	64,6	73,0	81,6	92,0	103,6	
	17,1	27,0	36,9	45,6	59,5	68,7	79,6	89,0	96,6	
<u>Média</u>	<u>18,7</u>	<u>28,4</u>	<u>37,5</u>	<u>46,6</u>	<u>58,9</u>	<u>66,6</u>	<u>75,1</u>	<u>84,6</u>	<u>93,2</u>	
4	16,4	26,3	32,8	47,0	56,4	63,3	71,6	82,2	88,2	
	19,5	32,0	42,2	54,2	60,6	65,9	70,6	82,4	87,8	
	22,1	35,0	44,4	54,9	67,5	73,6	80,4	93,7	98,2	
	20,1	24,2	31,8	41,6	51,5	60,6	68,0	79,5	86,7	
<u>Média</u>	<u>19,5</u>	<u>29,4</u>	<u>37,8</u>	<u>49,4</u>	<u>59,0</u>	<u>65,9</u>	<u>72,7</u>	<u>84,5</u>	<u>90,2</u>	
T ₁ Média	19,4	28,9	37,4	47,4	58,6	66,4	73,4	84,0	90,5	

Tabela 19. Pesos Individuais dos Suínos Durante o Período Experimental (kg).
Tratamento nº 2 (TS-TI 44-22).

Repetições	Início	Período Experimental (Dias)							
		14	28	42	56	70	84	98	105
1	18,7	29,4	39,0	51,0	63,8	73,6	81,6	97,2	103,1
	17,0	26,8	35,5	45,2	50,2	52,8	51,6	61,8	68,0
	23,9	35,0	44,0	58,2	67,4	74,2	80,8	91,6	99,0
	22,6	35,6	46,6	59,4	72,8	80,2	87,8	100,2	104,2
Média	20,6	31,7	41,3	53,5	63,6	70,2	75,5	87,7	93,6
2	21,2	34,0	46,1	55,8	69,6	79,0	84,9	97,4	103,0
	17,4	27,1	36,7	50,4	65,0	74,2	80,9	96,3	103,4
	22,3	33,2	42,6	54,6	67,0	77,1	85,7	96,3	102,8
	20,2	34,0	43,4	57,2	69,8	76,2	84,4	97,0	101,3
Média	20,3	32,1	42,2	54,5	67,9	76,6	84,0	96,8	102,6
3	16,1	26,2	34,9	44,9	57,2	63,8	70,9	80,9	87,4
	21,0	31,3	38,8	50,3	64,0	70,0	71,6	81,6	86,5
	19,0	30,8	37,4	48,2	59,6	64,4	69,2	73,6	79,3
	25,0	36,5	43,7	57,8	71,8	82,4	96,7	110,5	119,4
Média	20,3	31,2	38,7	50,3	63,2	70,2	77,1	86,7	93,2
4	16,0	27,9	37,5	50,0	58,1	64,2	76,9	85,5	92,5
	17,4	30,4	39,4	53,7	64,4	69,6	78,9	87,2	93,2
	23,1	35,8	44,7	58,0	73,0	83,9	95,3	109,0	118,0
	20,9	34,5	45,9	57,5	69,8	74,3	83,6	92,7	96,2
Média	19,4	32,2	41,9	54,8	66,3	73,0	83,7	93,6	100,0
T ₂ Média	20,2	31,8	41,0	53,3	65,3	72,5	80,1	91,2	97,4

Tabela 20. Pesos Individuais dos Suínos Durante o Período Experimental (kg).
 Tratamento nº 3 (TS-OXI 44-22).

Repetições	Início	Período Experimental (Dias)							
		14	28	42	56	70	84	98	105
1	19,7 21,4 21,3 15,8 19,6	30,5 35,4 33,3 21,8 30,3	39,9 42,0 44,0 25,8 37,9	51,1 52,6 55,5 32,8 48,0	60,3 64,8 68,8 39,0 58,2	71,6 71,5 81,0 40,5 66,2	79,9 78,6 89,4 44,6 73,1	90,7 87,0 102,8 52,0 83,1	94,2 94,8 109,5 54,4 88,2
Média									
2	20,4 16,4 18,2 22,0 18,3	33,0 25,7 30,9 35,2 29,9	42,9 33,2 40,8 43,9 39,0	55,6 41,6 55,1 56,4 50,8	65,2 52,3 67,5 67,4 61,7	74,2 63,2 78,2 77,8 71,9	78,8 73,2 86,1 84,7 79,4	91,2 84,0 97,3 a 90,8	96,0 92,2 102,2 a 96,8
Média ^c									
3	13,6 17,4 22,8 24,9 19,7	22,6 28,4 36,1 40,3 31,9	29,1 38,1 47,2 50,5 41,2	35,8 45,6 60,0 66,3 51,9	50,0 55,0 72,3 81,2 64,6	55,5 63,0 81,2 96,5 74,1	61,4 72,3 90,3 106,0 82,5	69,8 83,1 99,8 119,7 93,1	73,8 88,7 103,2 124,8 97,6
Média									
4	17,0 18,4 18,0 21,4 19,3	27,8 30,2 32,4 34,4 32,3	35,3 39,6 42,2 45,6 42,5	b 47,6 52,9 58,6 53,0	b 62,3 63,5 71,6 65,8	b 74,0 69,3 81,0 74,8	b 90,4 75,8 90,8 85,7	b 104,9 80,0 101,2 95,4	b 110,4 90,4 108,7 103,2
Média ^c									
T ₃ Média	19,2	31,1	40,2	50,9	62,6	71,8	80,2	90,6	96,5

a - Este suíno morreu no 95º dia, com 90,1 kg de peso corporal.

b - Este suíno morreu no 35º dia, com 36,4 kg de peso corporal.

c - Não incluí o peso do suíno que morreu.

Tabela 21. Ganhos de Peso (kg) dos Lotes Durante o Período Experimental^a

Tratamentos	Repetições (Lotes)	Período Experimental (Dias)							
		1-14	15-28	29-42	43-56	57-70	71-84	85-98	99-105
T ₁	1	39,3	33,2	39,1	50,0	36,2	19,9	40,4	20,6
	2	34,4	31,5	39,5	40,8	30,4	31,0	43,4	27,5
	3	38,9	36,4	36,3	49,5	30,7	34,1	37,3	34,5
	4	39,4	33,7	46,5	38,3	27,4	27,2	47,2	23,1
	<u>Média</u>	<u>38,0</u>	<u>33,7</u>	<u>40,4</u>	<u>44,7</u>	<u>31,2</u>	<u>28,1</u>	<u>42,2</u>	<u>26,4</u>
T ₂	1	44,6	38,3	48,7	40,4	26,6	21,0	49,0	23,5
	2	47,2	40,5	49,2	53,4	35,1	29,4	51,1	23,5
	3	43,7	30,0	46,4	51,4	28,0	27,8	38,2	26,0
	4	51,2	38,9	51,7	46,1	26,7	42,7	39,7	25,5
	<u>Média</u>	<u>46,7</u>	<u>36,9</u>	<u>49,0</u>	<u>47,8</u>	<u>29,1</u>	<u>30,2</u>	<u>44,5</u>	<u>24,6</u>
T ₃	1	42,8	30,7	40,3	40,9	31,7	27,9	40,0	20,4
	2	34,6	27,3	35,4	32,7	30,6	22,5	34,4	17,9
	3	48,7	37,5	42,8	50,8	37,7	33,8	42,4	18,1
	4	39,2	30,4	31,7	38,3	26,9	32,7	29,1	23,4
	<u>Média</u>	<u>47,2</u>	<u>36,0</u>	<u>42,9</u>	<u>46,2</u>	<u>36,3</u>	<u>33,4</u>	<u>41,7</u>	<u>22,8</u>

a - Lotes de 4 animais, exceto as repetições 2 e 4 do T₃ que são lotes de 3 animais.

Tabela 22. Ganhos Diários de Peso (kg) no Período I, no Período II, na Fase de Crescimento, na Fase de Acabamento e no Período Total.

Tratamentos	Repetições	Período Experimental (Dias)				
		1-14	15-42	1-42	43-105	1-105
T ₁	1	0,70	0,65	0,66	0,66	0,66
	2	0,61	0,63	0,63	0,69	0,66
	3	0,69	0,65	0,66	0,74	0,71
	4	0,70	0,72	0,71	0,65	0,67
	<u>Média</u>	<u>0,68</u>	<u>0,66</u>	<u>0,67</u>	<u>0,69</u>	<u>0,68</u>
T ₂	1	0,80	0,78	0,78	0,64	0,70
	2	0,84	0,80	0,81	0,76	0,78
	3	0,78	0,68	0,71	0,68	0,69
	4	0,91	0,81	0,84	0,72	0,77
	<u>Média</u>	<u>0,83</u>	<u>0,77</u>	<u>0,79</u>	<u>0,70</u>	<u>0,74</u>
T ₃	1	0,76	0,63	0,68	0,64	0,65
	2	0,82	0,75	0,77	0,73	0,75
	3	0,87	0,72	0,77	0,73	0,74
	4	0,93	0,74	0,80	0,80	0,80
	<u>Média</u>	<u>0,85</u>	<u>0,71</u>	<u>0,76</u>	<u>0,73</u>	<u>0,74</u>

Tabela 23. Análises Estatísticas dos Ganhos Diários de Peso no Período I, no Período II, na Fase de Crescimento, na Fase de Acabamento e no Período Total.

Período Experimental (Dias)	Análise da Variância		Coeficiente de Variação (%)	Teste de TUKEY							
	Teste F	Quadrados Médios de:		Diferenças Mínimas Significativas		Diferenças Observadas					
				Blocos	Resíduo	P=5%	P=1%	T ₂ -T ₁	T ₃ -T ₁	T ₃ -T ₂	
1-14	0,0359**	0,0056	0,0024	6,2	0,11	0,16	*	**	n.s.	n.s.	n.s.
15-42	0,0111	0,0037	0,0022	6,6	0,10	0,15	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
1-42	0,0156*	0,0036	0,0017	5,6	0,09	0,13	*	*	n.s.	n.s.	n.s.
43-105	0,0017	0,0043	0,0021	6,5	0,10	0,15	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
1-105	0,0048	0,0033	0,0017	5,7	0,09	0,13	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

Tabela 24. Consumos de Ração (kg) dos Lotes Durante o Período Experimental^a

Tratamentos	Repetições (Lotes)	Período Experimental (Dias)							
		1-14	15-28	29-42	43-56	57-70	71-84	85-98	99-105
T ₁	1	82,7	105,5	114,1	121,1	125,4	118,8	118,5	56,1
	2	82,5	94,7	109,7	107,8	116,9	123,1	131,7	63,2
	3	85,1	109,9	121,0	128,1	123,6	132,4	145,6	75,0
	4	89,6	109,2	127,9	115,8	123,5	140,1	145,9	75,0
	<u>Média</u>	<u>85,0</u>	<u>104,8</u>	<u>118,2</u>	<u>118,2</u>	<u>122,4</u>	<u>128,6</u>	<u>135,4</u>	<u>67,3</u>
T ₂	1	97,3	120,5	128,8	119,8	105,6	123,4	131,4	63,0
	2	97,8	127,2	135,2	135,9	128,6	141,0	142,3	64,0
	3	88,9	95,8	125,2	123,9	117,0	119,7	133,2	60,1
	4	102,1	123,6	137,8	126,1	122,8	150,4	144,5	69,5
	<u>Média</u>	<u>96,5</u>	<u>116,8</u>	<u>131,8</u>	<u>126,4</u>	<u>118,5</u>	<u>133,6</u>	<u>137,2</u>	<u>64,2</u>
T ₃	1	87,7	96,7	118,1	103,2	108,1	121,7	117,7	54,7
	2	68,0	84,6	94,3	89,1	95,2	103,5	90,3	45,9
	3	91,7	110,1	121,9	133,1	133,8	139,6	134,5	67,3
	4	72,3	88,8	104,7	101,7	103,2	112,4	116,9	48,6
	<u>Média</u>	<u>91,3</u>	<u>108,6</u>	<u>125,4</u>	<u>122,0</u>	<u>125,8</u>	<u>136,4</u>	<u>131,3</u>	<u>61,9</u>

a - Lotes de 4 animais, exceto as repetições 2 e 4 do T₃ que são lotes de 3 animais.

Tabela 25. Consumos Diários de Ração (kg) no Período I, no Período II, na Fase de Crescimento, na Fase de Acabamento e no Período Total.

Tratamentos	Repetições	Período Experimental (Dias)				
		1-14	15-42	1-42	43-105	1-105
T ₁	1	1,48	1,96	1,80	2,14	2,01
	2	1,47	1,83	1,71	2,15	1,98
	3	1,52	2,06	1,88	2,40	2,19
	4	1,60	2,12	1,94	2,38	2,21
	<u>Média</u>	<u>1,52</u>	<u>1,99</u>	<u>1,83</u>	<u>2,27</u>	<u>2,10</u>
T ₂	1	1,74	2,23	2,06	2,16	2,12
	2	1,75	2,34	2,14	2,43	2,31
	3	1,59	1,97	1,84	2,20	2,06
	4	1,82	2,33	2,16	2,43	2,33
	<u>Média</u>	<u>1,73</u>	<u>2,22</u>	<u>2,05</u>	<u>2,31</u>	<u>2,21</u>
T ₃	1	1,57	1,92	1,80	2,01	1,92
	2	1,62	2,13	1,96	2,24	2,13
	3	1,64	2,07	1,93	2,41	2,22
	4	1,72	2,30	2,11	2,55	2,38
	<u>Média</u>	<u>1,64</u>	<u>2,11</u>	<u>1,95</u>	<u>2,30</u>	<u>2,16</u>

Tabela 26. Análises Estatísticas dos Consumos Diários de Ração no Período I, no Período II, na Fase de Crescimento, na Fase de Acabamento e no Período do Total.

Período Experimental (Dias)	Análise da Variância		Coeficientes de Variação (%)	Teste de TUKEY				
	Teste F	Resíduo		Diferenças Mínimas Significativas		Diferenças Observadas		
				P=5%	P=1%	T _{2-T1}	T _{3-T1}	T _{3-T2}
1-14	0,0435**	0,0105	3,4	0,12	0,18	**	*	n.s.
15-42	0,0507	0,0309	6,7	0,31	0,45	n.s.	n.s.	n.s.
1-42	0,0474	0,0229	5,7	0,24	0,35	n.s.	n.s.	n.s.
43-105	0,0018	0,0640	5,5	0,27	0,40	n.s.	n.s.	n.s.
1-105	0,0118	0,0318	5,4	0,25	0,37	n.s.	n.s.	n.s.

Tabela 27. Conversões alimentares dos Lotes Durante o Período Experimental

Tratamentos	Repetições (Lotes)	Período Experimental (Dias)								
		1-14	15-28	29-42	43-56	57-70	71-84	85-98	99-105	
T ₁	1	2,10	3,18	2,92	2,42	3,46	5,97	2,93	2,72	
	2	2,40	3,01	2,78	2,64	3,85	3,97	3,03	2,30	
	3	2,19	3,02	3,33	2,59	4,03	3,88	3,84	2,17	
	4	2,27	3,24	2,75	3,02	4,51	5,15	3,09	3,25	
	<u>Média</u>	<u>2,24</u>	<u>3,11</u>	<u>2,95</u>	<u>2,67</u>	<u>3,96</u>	<u>4,74</u>	<u>3,22</u>	<u>2,61</u>	
T ₂	1	2,18	3,15	2,64	2,97	3,97	5,88	2,68	2,68	
	2	2,07	3,14	2,75	2,54	3,66	4,80	2,78	2,72	
	3	2,03	3,19	2,70	2,41	4,18	4,31	3,49	2,31	
	4	1,99	3,18	2,67	2,74	4,60	3,52	3,64	2,73	
	<u>Média</u>	<u>2,07</u>	<u>3,17</u>	<u>2,69</u>	<u>2,67</u>	<u>4,10</u>	<u>4,63</u>	<u>3,12</u>	<u>2,61</u>	
T ₃	1	2,05	3,15	2,93	2,52	3,41	4,36	2,94	2,68	
	2	1,97	3,10	2,66	2,72	3,11	4,60	2,63	2,56	
	3	1,88	2,94	2,85	2,62	3,55	4,13	3,17	3,72	
	4	1,84	2,92	3,30	2,66	3,84	3,44	4,02	2,08	
	<u>Média</u>	<u>1,94</u>	<u>3,03</u>	<u>2,94</u>	<u>2,63</u>	<u>3,48</u>	<u>4,13</u>	<u>3,19</u>	<u>2,76</u>	

Tabela 28. Conversões Alimentares no Período I, no Período II, na Fase de Crescimento, na Fase de Acabamento e no Período Total.

Tratamentos	Repetições	Período Experimental (Dias)				
		1-14	15-42	1-42	43-105	1-105
T ₁	1	2,10	3,04	2,71	3,23	3,02
	2	2,40	2,88	2,72	3,14	2,98
	3	2,19	3,18	2,83	3,24	3,09
	4	2,27	2,96	2,73	3,68	3,28
	<u>Média</u>	<u>2,24</u>	<u>3,02</u>	<u>2,75</u>	<u>3,32</u>	<u>3,09</u>
T ₂	1	2,18	2,87	2,63	3,38	3,05
	2	2,07	2,93	2,63	3,18	2,95
	3	2,03	2,89	2,58	3,23	2,96
	4	1,99	2,89	2,56	3,39	3,03
	<u>Média</u>	<u>2,07</u>	<u>2,90</u>	<u>2,60</u>	<u>3,30</u>	<u>3,00</u>
T ₃	1	2,05	3,03	2,66	3,14	2,94
	2	1,97	2,85	2,54	3,07	2,85
	3	1,88	2,89	2,51	3,33	2,99
	4	1,84	3,12	2,62	3,21	2,97
	<u>Média</u>	<u>1,94</u>	<u>2,97</u>	<u>2,58</u>	<u>3,19</u>	<u>2,94</u>

Tabela 29. Análises Estatísticas das Conversões Alimentares no Período I, no Período II, na Fase de Crescimento, na Fase de Acabamento e no Período Total.

Período Experimental (Dias)	Análise da Variância		Coeficientes de Variação (%)	Teste de TUKEY				
	Teste F	Quadrados Médios de:		Diferenças Mínimas Significativas	Diferenças Observadas			
					Tratamentos	Blocos	Resíduo	T_2-T_1
1-14	0,0936*	0,0097	5,0	0,23	0,33	n.s.	*	n.s.
15-42	0,0148	0,0074	3,8	0,24	0,36	n.s.	n.s.	n.s.
1-42	0,0329*	0,0008	2,5	0,14	0,21	*	*	n.s.
43-105	0,0204	0,0446	4,2	0,30	0,44	n.s.	n.s.	n.s.
1-105	0,0245	0,0139	2,3	0,15	0,22	n.s.	*	n.s.