

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA
CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA

**USO DE PROBIÓTICO NA ALIMENTAÇÃO DE SUÍNOS
NAS FASES DE CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO.**

CLÁUDIA MITIDIERO STACCHISSINI ARCAIN

ILHA SOLTEIRA - SP
2003

1210001467



e.1467



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA
CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA

USO DE PROBIÓTICO NA ALIMENTAÇÃO DE SUÍNOS NAS FASES DE CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO.

AUTORA: CLAUDIA MITIDIERO STACHISSINI ARCAIN

ORIENTADOR: PROF.DR. LUIZ DE CARVALHO LANDELL FILHO

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - Câmpus de Ilha Solteira - UNESP, como parte das exigências para a obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA – Área de Concentração em Produção Animal.



Ilha Solteira - SP
Agosto de 2003

Proc. 063/04- URP 43

UNESP - "CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA"	
SERVIÇO TÉCN. DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO	
DATA DE CHEGADA	DATA DE TOMBO
30/10/03	31.03.04
REGISTRADO POR	TOMBO
Ailza	Tr. 1467
AQUISIÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
Woope Auto R\$10,00	A668u

Cor sys 215 168
sys 56 123

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação/Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação da FEIS/UNESP

Arcain, Claudia Mitidiero Stachissini

A668u **Uso de probiótico na alimentação de suínos nas fases de crescimento e terminação / Claudia Mitidiero Stachissini Arcain. -- Ilha Solteira : [s.n.], 2003**
vii, 31 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Área de concentração: Sistema de Produção Animal, 2003.

Orientador: Luiz de Carvalho Landell Filho

Bibliografia: p. 27-31

1. Produção animal. 2. Suíno-Nutrição. 3. Suíno-Desempenho. 4. Probiótico. 5. Parâmetros séricos.

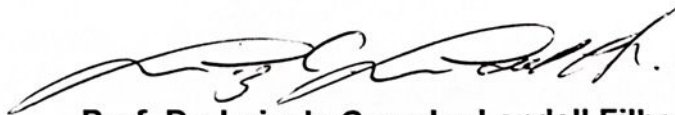
50405004

Uso de probiótico na alimentação de suínos nas fases de crescimento e terminação

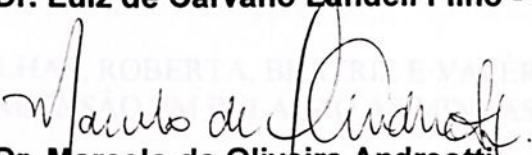
Cláudia Mitidiero Stachissini Arcain

DISSERTAÇÃO APRESENTADA À UNESP - CÂMPUS DE ILHA
SOLTEIRA COMO PARTE DOS REQUISITOS PARA OBTENÇÃO DO
TÍTULO DE MESTRE EM ZOOTECNIA

COMISSÃO EXAMINADORA:



Prof. Dr. Luiz de Carvahô Landell Filho - Orientador



Prof. Dr. Marcelo de Oliveira Andreotti



Prof. Dr. Hélio Takachi Okuda

**Ilha Solteira – SP
agosto de 2003**

Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

Cursos: Agronomia, Ciências Biológicas, Eng. Civil, Eng. Elétrica, Eng. Mecânica, Física, Matemática e Zootecnia.
Avenida Brasil Centro, 56 Caixa Postal 31 CEP 15385-000 Ilha Solteira São Paulo Brasil
pabx (18) 3743 1000 fax (18) 3742 2735 scom@adm.feis.unesp.br www.feis.unesp.br

DEDICATÓRIA

AOS MEUS PAIS RADAMEZ E MARIA TEREZA
SÍMBOLOS DE DIGNIDADE, DEDICAÇÃO E AMOR

AOS MEUS IRMÃOS SANDRA, CARLOS HENRIQUE E JOSÉ LUIS
PELO CARINHO E INCENTIVO

AO MEU ESPOSO ROBERTO
PELA CONFIANÇA E AUXÍLIO

ÀS MINHAS FILHAS, ROBERTA, BEATRIZ E VALÉRIA
PELO CARINHO E COMPREENSÃO EM RELAÇÃO ÀS MINHAS AUSÊNCIAS

A TODOS,
MEU AMOR, RESPEITO E ADMIRAÇÃO.

Aos funcionários da Pós-graduação Artundo, Fátima e Adelaide pela dedicação e amizade.

Ao bibliotecário João, pela amizade e orientação bibliográfica.

Aos amigos e colegas do curso Hyldeth, Silvana, Viviani, Ralf, Marco Antônio, Priscila, Erica, Susan, Hellen, Beatriz, Angelo, Humberto, José Reinaldo, Tércio, pela amizade, companheirismo e convivência, que tornaram os momentos aqui vividos tão agradáveis e preciosos.

AGRADECIMENTOS

A todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho, meu agradecimento.

Ao Prof. Dr. Luiz de Carvalho Landell Filho, pela amizade, compreensão, orientação e ensinamentos.

À Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, pela oportunidade oferecida para a realização do Curso de Pós Graduação em Zootecnia.

Ao Centro de Educação Tecnológica Paula Souza – CEETEPS, pelo apoio na realização do Curso de Pós Graduação.

A todos os professores do Curso de Pós Graduação em Zootecnia do Departamento de Biologia e Zootecnia da UNESP – Câmpus de Ilha Solteira, pela amizade, orientação, colaboração, sugestões e ensinamentos recebidos durante o curso.

Aos professores Kico, Mineiro, Hélio, Milton, João e Conceição pela força nos momentos difíceis e respostas a tantas perguntas realizadas.

À Meiri, Cleusa e Zeneide pelos momentos agradáveis e pela amizade.

Aos funcionários do Setor de Produção Animal da FEIS – UNESP, Cícero, Demerval e João, pela valiosa ajuda e dedicação na condução dos trabalhos de campo.

Aos funcionários do Laboratório de Bromatologia, Sidival e Lomba, pela ajuda na realização das análises laboratoriais.

Aos funcionários do Laboratório de Parasitologia, Cida e João, pelo apoio na realização das análises sangüíneas e parasitológicas.

Aos funcionários da Pós-graduação Arlindo, Fátima e Adelaide pela dedicação e amizade.

Ao bibliotecário João, pela amizade e orientação bibliográfica.

Aos amigos e colegas de curso Hyldeth, Silvinha, Viviani, Ralf, Marco Antônio, Priscila, Érica, Susan, Hellen, Beatriz, Ângelo, Humberto, José Reinaldo, Tércio, pela amizade, companheirismo e convivência, que tornaram os momentos aqui vividos extremamente agradáveis e preciosos.

À todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho, meu agradecimento.

*"Aquele que obtém uma vitória sobre os outros é forte, mas
o que obtém uma vitória sobre si mesmo, é indomável"*

Luciano

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS...	viii
RESUMO...	ix
ABSTRACT...	x
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1 O trato gastrointestinal	2
2.2 Definição de probióticos	3
2.3 Origem dos probióticos	4
2.4 Tipos de probióticos	5
2.5 Ação dos probióticos	6
2.6 Possíveis problemas associados por probióticos	7
2.7 Influência dos probióticos sobre os parâmetros de desempenho nos animais domésticos	8
2.8 Influência dos probióticos sobre o nitrogênio amoniacal	10
3. MATERIAL E MÉTODOS...	12
3.1 Local	12
3.2 Instalações, animais utilizados e manejo	12
3.3 Tratamentos experimentais	13
3.4 Parâmetros avaliados	13
3.4.1 Desempenho zootécnico	13
3.4.2 Níveis sanguíneos	13
3.4.3 Fezes	13

*"Aquele que obtém uma vitória sobre os outros é forte, mas
o que obtém uma vitória sobre si mesmo, é todo-poderoso".*

Lao-tzé

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS.....	viii
RESUMO.....	ix
ABSTRACT.....	x
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1. O trato gastrointestinal	2
2.2. Definição de probióticos.....	3
2.3. Origem dos probióticos.....	4
2.4. Tipos de probióticos.....	5
2.5. Ação dos probióticos.	6
2.6. Possíveis problemas causados por probióticos.....	7
2.7. Influência dos probióticos sobre os parâmetros de desempenho nos animais domésticos.....	8
2.8. Influência dos probióticos sobre o nitrogênio amoniacal	10
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	12
3. 1. Local.....	12
3. 2. Instalações, animais utilizados e manejo.....	12
3. 3. Tratamentos experimentais.....	13
3. 4. Parâmetros avaliados.....	15
3.4.1. Desempenho zootécnicos	15
3.4.2. Níveis sanguíneos	15
3.4.3. Fezes	15

3. 5. Delineamento experimental e análise estatística.....	17
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
4.1. Parâmetros de desempenho zootécnico	18
4.2. Parâmetros séricos	22
4.3. Parâmetros fecais	24
4.3.1. OPG	24
4.3.2. Nitrogênio amoniacal	24
5. CONCLUSÕES	26
6. REFERÊNCIAS	27

71 dias no início da fase experimental, distribuídos em um esquema fatorial $2 \times 2 \times 2$ (suplementação de probióticos - com e sem e 2 doses), com 3 repetições de 2 animais cada. Os animais foram pesados a cada 21 dias, quando nada se registrou o conteúdo do conteúdo do conteúdo do período. As rações foram formuladas a base de milho moído, farelo de soja e trigo, segundo recomendações de ROLIM (2006), suplementadas ou não com probióticos, composto por *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Bacillus subtilis*, *Enterococcus faecium*, *Parabacillus subtilis* e *Saccharomyces cerevisiae* ($2,5 \times 10^{12}$ U.F.C. / grama). As variáveis GPD, CDA, eficiência de utilização de proteína e o conteúdo de gordura avaliados, e o conteúdo de CA que foi influenciado pelo probiótico somente no período de crescimento. Não houve diferenças significativas para consumo diário de ração e consumo de água na fase de crescimento ($P>0,10$). A interação tratamento $\times$ dose não teve efeito significativo. A conversão alimentar (CA) não foi afetada ($P>0,10$). O hematócrito foi afetado pelo sexo na fase de terminação ($P<0,10$). Não se observou efeito significativo ($P>0,10$) da suplementação amoniacal em relação ao peso inicial, sendo os tratamentos

Palavras-chave: desempenho, histograma, umidade, nutrição, probióticos, ração

RESUMO

Foi conduzido um experimento para estudar os efeitos da suplementação de probióticos sobre o desempenho zootécnico, parâmetros séricos e excreção de nitrogênio em suínos nas fases de crescimento e terminação. Foram utilizados 40 leitões da raça Moura (20 machos castrados e 20 fêmeas), com peso médio de 16,30 kg e idade média de 71 dias no início da fase experimental, distribuídos em um esquema fatorial 2 X 2 (2 suplementação de probiótico – com e sem e 2 sexos) com 5 repetições de 2 suínos cada. Os animais eram pesados a cada 21 dias, ocasião onde se efetuava o controle do consumo de ração do período. As rações foram formuladas a base de milho moído, farelo de soja e trigo, segundo recomendações de ROSTAGNO (2000) suplementadas ou não com probiótico, composto por *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus s.s.p*, *Bifidobacterium bifidum*, *Bacillus toyoi*, *Enterococcus faecium*, *Bacillus subtilis* e *Saccharomyces cerevisiae*. ($2,5 \times 10^{11}$ U.F.C. / grama). As variáveis GPD, CDR sofreram efeito da adição de probiótico em qualquer dos períodos avaliados, exceção da CA que foi influenciada pelo probiótico somente no período de crescimento. Não houve diferença significativa para consumo diário de ração e consumo de ração na fase do crescimento ($P>0,10$). A interação tratamento x sexo não teve efeito significativo. A conversão alimentar (CA) não foi afetada ($P>0,10$). O hematócrito foi afetado pelo sexo na fase de terminação ($P<0,10$). Não se observou efeito significativo ($P>0,10$) do nitrogênio amoniacal em relação ao peso inicial, sexo ou tratamento.

Palavras-chave: desempenho, hemograma, imunidade, nutrição, probióticos, suínos.

ABSTRACT

An experiment was lead to study the effect of the suplementação of probióticos on the zootécnico performance, sanguineus parameters and excreção of nitrogen in swines in the growth phases and termination. Had been used 40 pigs of the Moura race, distributed in an factorial project 2 X 2 (2 probiotic supplementation with and without and 2 sexes) with 5 repetitions of 2 swines. The animals were weighed to each 21 days, occasion where if it effected the control of the consumption of ration of the period. The rations had been formulated the base of worn out maize, soy bran and wheat, according to recommendations of ROSTAGNO (2000) supplemented or not with probiotic, composition for *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus s.s.p*, *Bifidobacterium bifidum*, *Bacillus toyoi*, *Enterococcus faecium*, *Bacillus subtilis* e *Saccharomyces cerevisae*. (2.5×10^{11} U.F.C. / gram). 0 variable GPD, CDR had suffered effect from the addition of probiotic in any of the evaluated periods, exception of the CA that was influenced by the probiotic only in the period of growth. It did not have significant difference for daily consumption of ration and consumption of ration in the phase of the growth ($P>0.10$). The interaction treatment x sex did not have significant effect. The alimentary conversion (CA) was not affected ($P>0.10$). The HCT was affected by the sex in the termination phase ($P<0.10$). Significant effect ($P>0.10$) of ammoniac nitrogen in relation to the initial weight, sex or treatment was not observed

Key words: hemogram, immunity, nutrition, performance, probiotics, swines

1. INTRODUÇÃO

Na suinocultura, uma das principais preocupações é encontrar formas de baratear os custos da alimentação do plantel, que representam cerca de 65% dos custos de produção. Isto leva a procura de produtos que minimizem o gasto com nutrição e aumentem o ganho de peso dos animais

No Brasil, o uso de probióticos é motivado principalmente por causa da exigência de um mercado que procura melhor qualidade dos produtos, exigindo cada vez mais alimentos naturais sem aditivos químicos. Segundo ALMEIDA (2000), o consumidor europeu obrigou a União Européia a proibir o uso de antibióticos e promotores de crescimento na alimentação animal. As empresas brasileiras, cujo objetivo principal é a exportação, devem buscar uma alternativa que substitua rapidamente os promotores de crescimento, pois a Instrução Normativa nº 38, de 8 de maio de 2002, proibiu a utilização de nitrofuranos como insumo para a pecuária nacional

De acordo com FULLER e COLE (1988), os probióticos vêm sendo usados como preventivos em substituição aos antibióticos. Muitas empresas têm lançado probióticos comerciais, entretanto, em se tratando de organismos vivos, a sua ação está sujeita a uma série de variáveis como: condições de armazenamento, diferenças devido às variedades de bactérias utilizadas, dose e frequência de alimentação, problemas específicos de cada espécie animal e interação com drogas presentes na dieta. O objetivo deste experimento foi avaliar os efeitos da adição de probiótico na ração de suínos nas fases de crescimento e terminação sobre o desempenho, escores séricos e excreção de nitrogênio.



2. REVISÃO DE LITERATURA

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. O TRATO GASTROINTESTINAL

O aparelho digestório é uma extensão do meio exterior para dentro do corpo do animal onde ocorrem intensas trocas nutricionais e hospeda uma vasta população de microrganismos (MORALES e CARDOSO, 2003) que variam de acordo com a espécie animal e sua localização. Esses microrganismos exercem uma ação positiva no organismo (DRAGO, sd; CABRAL, 2000 e LOIOLA e CARVALHO, 2001). Em condições naturais, os animais adquirem essas “boas” bactérias através da mãe CABRAL (2000). Este efeito de boa saúde também foi citado por SANTOS et al. (2002), que afirmaram que não há multiplicação de microrganismos patogênicos quando se tem uma estabilidade na microbiota intestinal. O desenvolvimento dos microorganismos patogênicos é restrito devido à oposição ocasionada pelo "efeito barreira" que o equilíbrio microbiano produz e que a infecção bacteriana no tubo digestivo ocorre com a presença de uma bactéria patogênica e o desequilíbrio da flora intestinal, quando simultâneos (NUNES, 1994).

DRAGO (sd); MARUTA (1993) e CABRAL (2000) relataram que a flora intestinal pode ser afetada pelas condições do ambiente e pelo estresse. Os fatores de estresse aumentam os níveis de corticosteróides endógenos que, por sua vez, reduzem a secreção de

mucina que é uma fonte energética às bactérias anaeróbicas. Dessa forma, os fatores estressantes reduzem a população das bactérias benéficas e favorecem o crescimento de microrganismos patogênicos (WREN, 1989), ocasião em que aparecem as infecções, as diarreias e a anemia (FOX, 1988 e JIN et al., 1997).

A atuação contra os patógenos, segundo GORBACH (2000) pode ser realizada pela eliminação dos microrganismos patogênicos (tratamento com antibióticos) e o reforço das barreiras microbiológicas para assegurar um equilíbrio da microflora intestinal (ação de probióticos).

De acordo com o BOLETIM INFORMATIVO SOCIL (2000), os microrganismos mais comuns do trato intestinal são: Bactérias Anaeróbicas (*Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, *Escherichia*, etc.); Bactérias produtoras de ácido láctico, (*Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococcus*); Bactérias que esporulam (*Bacillus subtilis* e *B. cereus*).

2.2. DEFINIÇÃO DE PROBIÓTICOS

PIARD et al (2001) comentou que, na década de 20, foi utilizado um microrganismo eficaz, habitante normal do trato intestinal de muitos animais, denominado *Lactobacillus acidophilus*, nascendo a partir daí o termo “PROBIÓTICO”.

De acordo com BARBOSA (2000), a palavra probiótico foi utilizada pela primeira vez por Lilley e Stillwell em 1965 ao se referir a uma substância secretada por um microrganismo que estimulava o crescimento de outro e, mais tarde, vieram outras definições, todas elas definindo probióticos como suplemento (FULLER, 1989) ou cultura mista de microrganismos vivos (HAVENAAR et al., 1992) que oferecidos ao homem ou a animais, afetavam benéficamente o hospedeiro.

FULLER (1986) e LOIOLA e CARVALHO (2001) esclareceram que probióticos são aditivos alimentares de origem microbiana, contendo organismos vivos, os quais contribuem para o equilíbrio e resistência da flora intestinal. Esta característica também foi



citada por SOUSA e SILVA (2001) e por SAMPAIO (2002) que consideraram a definição limitativa por só considerar microorganismos vivos, uma vez que alguns produtos considerados como probióticos são constituídos por lisados bacterianos ou produtos inativados pelo calor e que, quando ingeridos, exercem efeitos benéficos para a saúde do hospedeiro.

Uma das definições mais recentes surgiu em um seminário na Alemanha, em 1995, e define probiótico como uma preparação microbiana que contém bactérias vivas ou mortas, incluindo seus componentes e produtos, que administrada por via oral ou por outra superfície mucosa, melhora o balanço microbiano ou enzimático nessas superfícies ou estimula mecanismos imunes específicos ou não (BARBOSA, 2000).

LOIOLA e CARVALHO (2001); SOUSA e SILVA (2001) e SAMPAIO (2002), afirmaram que os probióticos devem se apresentar na forma de células vivas, em grande número, com capacidade de se manterem vivas e ativas por todo o trajeto do tubo digestivo, capacidade de aderência e colonização na mucosa intestinal; boa produção de substâncias antimicrobianas (bactericidas) e ausência de translocação e efeito nutricional, além de serem estáveis e viáveis durante um longo período (desde a fabricação até o seu consumo). Estas características foram também citadas por RUEDA (2003) que acrescentou a capacidade de influir de modo favorável sobre a flora intestinal e o estado de saúde dos animais e por CARRANO (2003), que acrescentou a característica de bom crescimento "in vitro", a capacidade de atuar com efeitos benéficos sobre a saúde humana e a função protetora dos probióticos contra a alergia alimentar, dizendo que os probióticos contribuem para a integridade intestinal, limitando a translocação de alérgenos, comuns em processos inflamatórios.

2.3. ORIGEM DOS PROBIÓTICOS

Segundo LOIOLA e CARVALHO (2001), os microrganismos vivos são a matéria-prima dos probióticos. O processo de produção do probiótico é composto pelas fases de



isolamento, caracterização da bactéria e seleção das cepas. É importante registrar que a origem da bactéria é um dos fatores que determinam a eficácia do produto. Assim, com bactérias originadas de suínos se produz probiótico para suínos. Este fato foi citado anteriormente por FOX (1988) e depois por CABRAL (2000), que acrescentou que o isolamento de bactérias em uma determinada espécie animal, produção do probióticos e sua utilização somente em congêneres é economicamente inviável, optando-se por técnicas de microencapsulamento e estabilização dos microrganismos, que os protegem contra a acidez, secreções biliares e calor, de modo que estes não sejam destruídos durante o seu trajeto pelo tubo digestivo até chegarem ao lume intestinal, onde atuaram benéficamente.

2.4. TIPOS DE PROBIÓTICOS

SOUSA e SILVA (2001), dividem os probióticos em fermentos lácticos, leveduras e esporos. Os fermentos lácticos têm estabilidade limitada. As leveduras têm ação limitada e não há provas de sua eficácia. Os esporos resistem à ação dos ácidos gástricos e dos sais biliares, chegando vivos ao intestino, onde germinam e permanecem por vários dias. Sua estabilidade é muito boa, uma vez que esporos são termoestáveis, resistentes ao processo de moagem e extrusão.

De acordo com DRAGO (sd) e BARBOSA (2000), os microrganismos utilizados como probióticos são usualmente componentes não-patogênicos da microbiota normal, tais como as bactérias produtoras de ácido láctico (*Lactococcus*, *Lactobacillus*, *Pediococcus*, *Leuconostococcus*, *Streptococcus* e *Enterococcus*) e leveduras como *Saccharomyces boulardii*. Estas bactérias produtoras de ácido láctico, as *Bifidobacterium* e o *Streptococcus* preenchem as condições para um bom probiótico de acordo com SOUSA e SILVA (2001) e FERREIRA e KUSSAKAWA (2003). FOX (1988) e MARUTA (1993) acrescentaram que cerca de 10% da flora intestinal é representada por *Escherichia coli*, *Clostridium*, *Staphylococcus*, *Pseudomonas*.



Segundo FULLER (1991), o gênero *Bifidobacterium* é frequentemente envolvido nas discussões sobre bactérias ácido lácticas usadas com fins probióticos. Entretanto, deve-se mencionar que existe evidência que variantes não patogênicas de espécies patogênicas podem agir como os probióticos tradicionais, como mutantes avirulentas de *Escherichia coli*, *Clostridium difficile* e *Salmonella typhimurium*.

2.5. AÇÃO DOS PROBIÓTICOS

Segundo CABRAL (2000), no início deste século Eli Metchnikoff verificou que a incomum longevidade de camponeses húngaros se devia principalmente à grande quantidade de leite fermentado que consumiam. Concluiu então que as bactérias responsáveis pela fermentação láctea tinham um efeito benéfico.

A ação dos probióticos se dá através da exclusão competitiva, um mecanismo não explicado totalmente, que atua nos locais específicos situados no epitélio intestinal diminuindo a colonização por microorganismos patogênicos. (FOX, 1988; MILES, 1993 e JIN et al., 1997). O efeito protetor da microbiota intestinal tem sido relacionado com o antagonismo bacteriano, interferência bacteriana, efeito barreira, resistência à colonização (BARBOSA, 2000).

Segundo SOUSA e SILVA (2001), os possíveis mecanismos de atividade dos probióticos incluem a competição com nutrientes necessários para o crescimento dos microorganismos patogênicos, a inibição da sua adesividade à mucosa intestinal, a modificação do pH do meio intestinal (MILES, 1993), o aumento da secreção da mucina, a inativação das toxinas e seus receptores e a estimulação da fagocitose e das respostas imunológicas contra os agentes patogênicos (bactérias e vírus). De acordo com os autores, os probióticos fazem parte dos chamados “Alimentos Funcionais” ou seja, alimentos que, além do seu efeito nutricional, melhoram a saúde e o bem estar e reduzem o risco de doença.

De acordo com CARRANO (2002), indicações de efeitos benéficos de probióticos têm sido apontadas para a prevenção e como tratamento coadjuvante de diarreias de várias



origens, de doenças inflamatórias crônicas do intestino e há indícios de que possam exercer algum papel na prevenção primária de doenças alérgicas, embora ainda não comprovado. Facilita ainda a digestão, promove sabor aos alimentos e melhora o sistema imunológico.

Segundo FOX (1988) e BARBOSA (2000), existem poucos dados cientificamente consistentes para evidenciar os efeitos benéficos dos probióticos incorporados em produtos comerciais. Isso está relacionado a delineamentos experimentais insatisfatórios, análise estatística inadequada dos resultados, falha na escolha da cepa probiótica, número de microrganismos administrados, à idade do animal, ao nível de estresse e ao ambiente, e controle de qualidade insatisfatório da cultura e do produto. “Para cada artigo na literatura científica que mostra resultados benéficos da ingestão de leite fermentado, um outro artigo fornece evidência contrária” (FULLER, 1989 e TANNOCK, 1998). Investigações científicas que permitam conclusões definitivas sobre muitas das ações atribuídas aos probióticos ainda não foram realizadas (SAMPAIO, 2002).

DRAGO (sd) relatou que o uso de combinações de vários probióticos permanece ainda desconhecido. De acordo com SOUSA e SILVA (2001), a possibilidade de aumentar a eficácia dos probióticos pela sua associação aos prebióticos – ingredientes alimentares não digeríveis que estimulam o crescimento e/ou a atividade dos microrganismos da flora intestinal – deve ser mais intensamente averiguada.

2.6. POSSÍVEIS PROBLEMAS CAUSADOS POR PROBIÓTICOS

De acordo com BARBOSA (2000), alguns fabricantes de probióticos, quando realizam pesquisas em relação ao risco da utilização de seus produtos, o fazem baseados na suposta segurança do consumo durante séculos de produtos fermentados contendo altos números de bactérias ácido lácticas. Entretanto, nos últimos anos tem aumentado o consumo de bactérias lácticas de origem humana (por ex. *Lactobacillus* e *bifidobactérias*) e os estudos publicados têm raramente apresentado dados sobre eficácia dose-dependente, absorção, distribuição, metabolismo, excreção e duração do efeito. A maioria dos casos

onde são relatados efeitos danosos ocorreu com pacientes imunocomprometidos, onde algumas bactérias podem se expressar como patógenos oportunistas. Renner (1991) citado por BARBOSA (2000), relatou casos de “translocação” de *Bifidobacterium bifidum* para linfonodos mesentéricos. Deve-se ressaltar que todos os produtos contendo as bactérias probióticas devem ser avaliados para uso geral e, portanto, seguros para todos os consumidores, saudáveis ou não.

2.7. INFLUÊNCIA DOS PROBIÓTICOS SOBRE OS PARÂMETROS DE DESEMPENHO NOS ANIMAIS DOMÉSTICOS.

Foram encontrados trabalhos de pesquisa utilizando probióticos na alimentação de suínos (MARUTA, 1993; MUÑOS et al., 1994; TERADA et al., 1994; VASSALO et al., 1997; QUINTERO et al., 2002); frangos de corte (TORTUERO, 1973; JERNIGAN et al., 1985; FOX, 1988; MARUTA, 1993; CANALLI et al., 1996; FRIZZAS et al., 1996; WOHLKE et al., 1996; BERTECHINI, 1997; JIN et al., 1997; GONZALES et al., 1998a, HENRIQUE et al., 1998; ZUANON et al., 1998; CORREIA et al., 2002; GONÇALVES et al., 2002; e coelhos (FERREIRA et al., 1995)

TORTUERO (1973) e JERNIGAN et al. (1985), compararam o uso do probiótico *Lactobacillus acidophilus* na água de bebida e/ou do antibiótico bacitracina na ração. Os autores concluíram que frangos de corte alimentados com probióticos e antibióticos apresentaram ganho de peso e conversão alimentar melhores do que o lote testemunha.

MARUTA (1993) observou em frangos de corte, um aumento da musculatura e uma diminuição da quantidade de gordura abdominal, principalmente nos machos, e uma redução no cheiro característico quando administrou o probiótico *Bacillus subtilis* e verificou que reduziu a porcentagem da *Salmonella* de 60 para 20% no sistema gastrointestinal. CANALLI et al. (1996) também confirmaram a ação benéfica de

probióticos sobre a microflora intestinal de frangos de corte apresentando uma redução no número de coliformes fecais, quando da presença do probiótico *Bacillus natto*. Usando o mesmo probiótico em diferentes dosagens (0, 50, 75 e 100 x 10⁹ esporos/ T de ração) na alimentação de frangos de corte WOHLKE et al. (1996) concluíram que os machos apresentaram uma melhoria na conversão alimentar, no ganho do peso e no consumo da ração. A adição de probiótico proporcionou maior atividade de enzimas (tripsina, amilase e lipase) em frangos de corte (machos e fêmeas) alimentados com dietas contendo 2900 e 3200 kcal EM/kg e 200 ppm de probiótico *Bacillus subtilis* segundo FRIZZAS et al. (1996).

BERTECHINI (1997) e GONZALES et al. (1998a) testaram os efeitos de probióticos compostos por *Enterococcus faecium*, *Lactobacillus acidophilus* e *Saccaromyces cerevisiae* e o antibiótico Virginiamicina na performance de aves (ganho de peso, conversão alimentar, fator produção e mortalidade), verificaram alta conversão alimentar e ganho de peso quando tratados com probióticos. Estes resultados diferem dos obtidos por HENRIQUE et al. (1998) que compararam, em frangos de corte, tipos semelhantes de probióticos (uma mistura de *Lactobacillus acidophilus*, *Saccaromyces cerevisiae* e *Enterococcus faecium*, e outro com *Bacillus subtilis*), e dois tipos de antibióticos (Virginiamicina e Arvilamicina), os autores não observaram efeitos significativos sobre os parâmetros ganho de peso, consumo de ração, fator produção e conversão alimentar, embora a mortalidade tenha reduzido em 48,5% quando presente os probióticos na ração.

ZUANON et al. (1998) estudaram o antibiótico Avoparcin e o probiótico Toyocerim 50, adicionados isoladamente, associados ou em uso sequencial (fases inicial e final de criação) e concluíram que os frangos de corte, na fase inicial, tiveram melhor ganho de peso e conversão alimentar quando comparadas ao controle. Na fase final não houve diferenças significativas quanto à performance dos frangos de corte. Os resultados são semelhantes aos encontrados por CORREIA et al. (2002), que verificaram que o uso do probiótico melhorou o desempenho das aves em relação ao peso vivo, peso de carcaça, peso e rendimento de coxa e diferem dos encontrados por GONÇALVES et al. (2002) que não observaram efeito do probiótico sobre o desempenho das aves.



De acordo com FERREIRA et al. (1995), o uso do probiótico comercial (Paciflor) na alimentação de coelhos dos 30 dias de idade até atingir o peso de 2 kg, não alterou o período de crescimento e o ganho de peso médio diário, mas reduziu o consumo médio diário de ração e melhorou a conversão alimentar.

CULLINGTON et al. (1988) testando o efeito de probióticos para suínos concluíram que os animais tratados apresentaram ganho de peso significativamente maior em relação àqueles que não receberam probióticos. Estes resultados discordam daqueles obtidos por THOMAS et al. (1998) que observaram ganho de peso maior nos animais que receberam a dieta controle em comparação àqueles que receberam o probiótico.

MUÑOS et al. (1994), avaliando o uso de um probiótico comercial a base de Lactobacilos sobre o comportamento produtivo de leitões durante as fases de crescimento e terminação, verificaram que não houve diferença ($P>0,05$) entre os lotes. O mesmo resultado foi obtido por QUINTERO et al. (2002) que não observaram melhora nos rendimentos dos cortes principais da carne.

TERADA et al. (1994) verificaram, em suínos, que o ganho de peso e a eficiência alimentar de animais que receberam probiótico foram ligeiramente superiores ($114,2 \pm 1,2$ kg e $0,359$), quando comparados aos animais do grupo controle ($113,2 \pm 1,6$ kg e $0,340$). Em trabalho semelhante, MARUTA (1993) verificou melhoria no desempenho de leitões que haviam sido suplementados com *Bacillus subtilis* na dose de 1×10^6 UFC/g por 28 dias.

VASSALO et al. (1997) observaram que leitões com peso médio inicial de 10 kg, que receberam rações que continham probióticos (*L. acidophilus*, *S. faecium*, *S. cerevisiae* e *B. subtilis*) por um período experimental de 40 dias, tiveram maior ganho de peso (468 g/dia) que os leitões alimentados com ração que continha antibiótico (404 g/dia) e ração basal (396 g/dia).



2.8. INFLUÊNCIA DOS PROBIÓTICOS SOBRE O NITROGÊNIO AMONIAL

Somente 35 a 45% do nitrogênio protéico consumido pelos suínos e aves é transformado em produto animal. Então é através da nutrição que se pode reduzir a quantidade de nitrogênio nas fezes.

OLIVEIRA (1994) se referiu a um experimento de Latimier (1990) que observou uma redução do nitrogênio excretado (de 53 para 49%) quando reduziu a proteína bruta (PB) da dieta de terminação (de 17 para 14%) em suínos e outro experimento (1993), onde o mesmo autor observou que o volume total de dejetos produzidos depende do ganho de peso e da eficiência de transformação dos nutrientes e que suínos com melhor conversão alimentar produziram menos esterco. A excreção de nitrogênio reduz em 3% para cada redução de 0,1 na conversão alimentar (HENRY, 1996). Este autor ainda comentou que para minimizar as perdas de nitrogênio na alimentação de suínos é necessário ajustar o nível de proteína em intervalos curtos de tempo. Um maior efeito da redução da excreção de nitrogênio foi observado quando o sistema único de alimentação foi substituído por um programa de duas fases de alimentação.

O Nitrogênio Kjeldahl é a soma das formas de nitrogênio orgânico e amoniacal ($N - NH_3$). Ambas as formas estão presentes em detritos de nitrogênio orgânico oriundos de atividades biológicas naturais. O Nitrogênio na matéria orgânica sofre trocas do complexo protéico de aminoácidos para amônia, nitrato e nitrito (CETESB, 2000).

A percentagem de nitrogênio amoniacal nas fezes depende diretamente da quantidade de bactérias patogênicas no organismo animal, pois são delas que se dá origem ao nitrogênio Amoniacal. Desta forma, se o probiótico permitir que as “boas” bactérias consigam aderir na mucosa intestinal, proliferar e colonizar, impedindo que as bactérias patogênicas consigam colonizar, tem-se então, uma quantidade diminuta de nitrogênio amoniacal. NH_3 nas fezes.



Foram utilizados 40 leitões da raça Mouro (20 machos castrados e 20 fêmeas), com peso médio de 10,30 kg e idade média de 71 dias no início da fase experimental, sendo 20 animais por tratamento. O período experimental foi de 17 de agosto a 02 de dezembro de 2002, com duração de 75 dias.

Os animais utilizados foram selecionados no plantel do Setor de Suinocultura da UNESP – FCA e submetidos a um período de adaptação de sete dias, a alimentação, às instalações e manejo, e em seguida foram colocados e alojados nas parcelas experimentais, sendo dois por baia, de forma aleatória, com pesos semelhantes no período.

As figuras foram 1

3. MATERIAL E MÉTODOS

Este é o primeiro parágrafo do capítulo 3, apresentando o contexto geral do trabalho.

Alguns detalhes sobre o material e métodos utilizados, incluindo a descrição do local e das instalações.

3.1. LOCAL

O experimento foi desenvolvido no Setor de Suinocultura na Fazenda de Ensino e Pesquisa da UNESP, Câmpus de Ilha Solteira, situada no município de Selvíria –MS.

No experimento foi utilizado um polígrafo eletrônico para registro de dados, composto por um sistema de registro de dados e um sistema de registro de dados.

3.2. INSTALAÇÕES, ANIMAIS E MANEJO

Os animais eram alojados duas vezes ao dia, sendo que o primeiro era formado

O experimento foi conduzido em um galpão de alvenaria com 28,0 x 5,0 metros, cumieira com orientação leste-oeste, pé-direito de 2,8 metros, coberto com telhas francesas, divididos em 36 baias com dimensões de 1,75 x 1,45 metros, separadas por paredes de alvenaria com 1,00 metro de altura, equipadas com comedouro de alvenaria e bebedouro do tipo vaso comunicante, das quais 20 foram utilizadas no experimento.

O experimento foi realizado durante as fases de crescimento (30 a 60 kg) e terminação (60 a 90 Kg)

Foram utilizados 40 leitões da raça Moura (20 machos castrados e 20 fêmeas), com peso médio de 16,30 kg e idade média de 71 dias no início da fase experimental, sendo 20 animais por tratamento. O período experimental foi de 27 de agosto a 02 de dezembro de 2002, com duração de 98 dias.

Os animais utilizados foram selecionados do plantel do Setor de Suinocultura da UNESP –FEIS e submetidas a um período de adaptação de sete dias, à alimentação, às instalações e manejo, e em seguida foram pesados e distribuídos nas parcelas experimentais, sendo dois por baia, do mesmo sexo, com pesos semelhantes ou próximos.

As rações foram fornecidas a vontade, de acordo com o consumo por baia, procurando-se evitar sobras e desperdício.

As pesagens dos animais e o controle do consumo de ração foram realizados a cada 21 dias, exceto a última pesagem devido ao fato de término do experimento.

3.3. TRATAMENTOS EXPERIMENTAIS

No experimento foi utilizado um poliprobótico comercial para Suínos: Estibion, composto por *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus s.s.p*, *Bifidobacterium bifidum*, *Bacillus toyoi*, *Enterococcus faecium*, *Bacillus subtilis* e *Saccharomyces cerevisiae*. ($2,5 \times 10^{11}$ U.F.C. / grama)

Os animais eram arraçoados duas vezes ao dia, sendo que o probiótico era fornecido somente no período da manhã, na dosagem de 2g/ animal /dia (4 gramas por baia) , misturado com a metade da quantidade da ração prevista para o arraçoamento do período, de acordo com o consumo voluntário dos animais. Quantidade esta suficiente para que os leitões ingerissem o probiótico e não houvesse concorrência quanto ao alimento. Após a ingestão era colocada a outra metade da ração. Para controle do consumo, a sobra da ração, quando molhada ou suja, era retirada dos cochos no final do período da tarde, levadas para secar (a sombra) ou separada a sujeira. Nos dois casos as sobras eram colocadas em saco



plástico, individualmente, e era indicado, no mesmo, o número da baia, os números dos animais e dia da coleta e anotado o peso da sobra da ração.

As rações foram a base de milho, farelo de soja e farelo de trigo, sendo formuladas de acordo com as exigências nutricionais para suínos em fase de crescimento (animais com peso vivo de 30 a 60 kg) e suínos em fase de terminação (animais com peso acima de 60 kg), segundo recomendação para suínos de médio potencial genético de ROSTAGNO et al. (2000) e constam da Tabela 1.

Os tratamentos foram T1: ração sem probiótico e T2: ração com probiótico. Não foi usado, em nenhum tratamento, antibiótico.

TABELA 1. Composição percentual das rações experimentais para as fases de crescimento e terminação.

Ingredientes (%)	Fase de crescimento	Fase de terminação
Milho	70,56	75,40
Farelo de soja	24,42	22,04
Farelo de trigo	2,00	0,00
Fosfato bicálcico	1,12	0,59
Calcário calcítico	1,00	1,07
Premix vitamínico ^{1,2}	0,40	0,40
Premix mineral ³	0,10	0,10
Sal	0,40	0,40
	100,00	100,00
Valores calculados		
	3.336	3.375
Energia digestível kcal/kg		
Proteína bruta	17,50	16,50
Cálcio	0,76	0,65
Fósforo total	0,54	0,42

¹. Composição básica por kg de suplemento vitamínico para crescimento: vit. A, 1.750.000 UI; vit D₃ 300.000 UI; vit E 3.000 UI; vit K₃ 400 mg; tiamina (B₁) 250 mg; riboflavina (B₂) 750 mg; piridoxina (B₆) 250 mg; vit. B₁₂ 3.000 mcg; niacina 5.000 mg; ácido pantotênico 3.000 mg; colina 37,5 g.

². Composição básica por kg de suplemento vitamínico para terminação: vit. A 1.250.000 UI; vit D₃ 150.000 UI; vit E 1.500 UI; vit K₃ 400 mg; riboflavina (B₂) 500 mg; vit. B₁₂ 2.500 mcg; niacina 3.750 mg; ácido pantotênico 2.500 mg; colina 25,0 g.

³. Composição básica por kg de suplemento mineral: selênio 120 mg; iodo 1.000 mg; cobre 12.000 mg; manganês 70.000 mg; ferro 80.000 mg; zinco 100.000 mg.

3.4. PARÂMETROS AVALIADOS

3.4.1. Desempenho Zootécnico

Foram avaliados os ganhos de peso (GP), consumo de ração (CR) e conversão alimentar (CA)

3.4.2. Níveis Sanguíneos

Foi realizada uma análise dos componentes séricos (células vermelhas do sangue - RBC, hematócrito - HCT, hemoglobina - HGB e células brancas do sangue - WBC), de todos os animais do experimento, em duas fases diferentes, no início (30 de setembro de 2002) e no final do experimento (27 de novembro de 2002).

Em frascos esterilizados contendo anticoagulante (EDTA), foram coletados 2 ml de sangue da veia cava e levados, em seguida, para o laboratório de análise do Departamento de Biologia e Zootecnia, para as análises dos parâmetros de RBC, HCT, HGB e WBC. Foram realizadas duas coletas (30 de setembro e 27 de novembro) sempre no período da manhã, com os animais em jejum. As análises foram feitas utilizando-se o contador automático de células (CELM) CC 530/550.

3.4.3. Fezes

Para o controle de sanidade dos animais foi realizada uma análise da carga parasitária através do exame de fezes (ovos por grama - OPG) no início do experimento, buscando evitar que uma grande carga parasitária interferisse no resultado do projeto. As



amostras de fezes foram coletadas diretamente do reto dos suínos, em sacos plásticos novos e limpos, identificados com o número da baia e do animal. A seguir foram levadas ao laboratório de parasitologia para a análise de OPG. A contagem foi manual realizada segundo a metodologia de MacMaster e usando microscópio biocular com objetiva 40X.

A percentagem do nitrogênio amoniacal foi determinada no experimento através de uma adaptação do método de **Kjeldahl** porém não se observou efeito significativo ($P > 0,10$) em relação ao peso inicial, sexo ou tratamento.

Determinação do Nitrogênio Amoniacal nas fezes de suínos

Metodologia:

- Pesar em béquer, 25 g de amostra de fezes fresca. Anotar o peso (P1).
- Adicionar 100 ml de Cloreto de Potássio 15% (KCl), previamente resfriado em congelador.
- Homogeneizar muito bem, durante 10 a 15 minutos.
- Filtrar, usando papel filtro ou gaze e funil de vidro, recolhendo o filtrado em um frasco de vidro com tampa.
- No tubo de vidro, acessório do destilador, adicionar 10 ml do filtrado (V1). Realizar a prova em "branco", adicionando a outro tubo, 10 ml de água destilada e proceder conforme descrito a seguir, como se fosse uma amostra.
- Acrescentar 250 mg de Óxido de Magnésio (MgO_2) p.a. ao tubo de vidro do destilador.
- Conectar o tubo de vidro ao destilador de Nitrogênio e proceder a destilação da amostra, recolhendo o destilado em um erlenmeyer de 125 ml contendo 10 ml da Solução Receptora Indicadora (Vermelho de Metila a 1% / Verde de Bromo Cresol a 1% / ácido bórico (H_3BO_3) a 4%). Deixar destilando até que o volume do erlenmeyer atinja 50 ml, no mínimo. Ao iniciar a destilação, a Solução Receptora Indicadora deverá passar de uma coloração avermelhada para uma esverdeada.
- Titular o destilado em Ácido Clorídrico 0,05N (HCl), usando uma bureta, até que se perceba uma mudança de cor no destilado, passando de uma tonalidade esverdeada para uma cinza-avermelhada. Anotar o volume de solução de Ácido Clorídrico gasto na titulação da amostra (V2) e o volume gasto na titulação do "branco" (V3). A concentração da solução de Ácido Clorídrico pode variar em função de concentração de nitrogênio amoniacal. Para as concentrações mais elevadas sugere-se a solução 0,1 N e para as mais baixas, é melhor usar a solução 0,05N

CÁLCULO:

- Concentração de Nitrogênio Amoniacal em 100 g de amostra de fezes fresca.

$$N - NH_3 (\%) = \frac{(V_2 - V_3) \times N \times 0,014007 \times 1000 \times 200 \times 100}{P_1} \quad \text{em que:}$$



$$P1 \times V1$$

$N - NH_3$ (%) = Concentração do Nitrogênio Amoniacal em 100 g de amostra de fezes

$V1$ = volume do filtrado empregado na análise, em mililitros

$V2$ = Volume do Ácido Clorídrico gasto na titulação da amostra, em mililitros

$V3$ = Volume do Ácido Clorídrico gasto na titulação do "branco", em mililitros

$P1$ = Quantidade de fezes, em gramas

N = normalidade do Ácido Clorídrico

3. 5. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 2×2 , sendo dois tratamentos e dois sexos com 5 repetições para todos os parâmetros avaliados.

Para as análises de variância foi utilizado o programa computacional SAEG 8.0 (Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas), desenvolvido pela UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (2000).

Foi realizada análise de covariância (PIMENTEL GOMES, 1977) para correção do peso inicial, devido à desigualdade dos pesos dos animais selecionados, na fase inicial do experimento.



TABELA 2. Médias e desvios-padrão das características de desempenho: Peso inicial (PI), peso final da fase de crescimento (PC) e peso final da fase de terminação (PT), consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA), para suínos

Variáveis	Tratamento		Signif	Médias
	Sem probióticos	Com probióticos		
PI (kg)	15,43	17,18	P=0,10	16,31±2,87
PC (kg)	49,50	49,82	P=0,01	49,67±5,12
PT (kg)	91,01	91,91	P=0,00	91,21±12,49
CR (kg)	212,65	212,65	P=0,99	212,65±24,73
GP (kg)	74,41	77,10	P=0,00	75,91±2,63
CA (kg ração/kg)	2,85	2,79	P=0,10	2,80±0,19

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. PARÂMETROS DE DESEMPENHO ZOOTÉCNICO

Os parâmetros avaliados no experimento foram o consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e a conversão alimentar (CA). As variáveis: ganho de peso diário (GPD), consumo diário de ração (CDR) sofreram efeito da adição de probiótico em qualquer dos períodos avaliados, exceção da conversão alimentar (CA) que foi influenciada pelo probiótico somente no período de crescimento.

As médias e desvios-padrão das características de desempenho: peso inicial (PI), peso final da fase de crescimento (PC) e peso final da fase de terminação (PT), consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA), para suínos tratados com e sem probióticos são apresentadas na Tabela 2.

TABELA 2. Médias e desvios-padrão das características de desempenho: Peso inicial (P1), peso final da fase de crescimento (PC) e peso final da fase de terminação (PT), consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA), para suínos.

Variáveis	Tratamento		Signif.	Médias
	Sem probiótico	Com probiótico		
PI (kg)	15,43	17,18	P>0,10	16,31 ± 3,87
PC (kg)	49,50	49,83	P=0,01	49,67 ± 8,12
PT (kg)	91,01	93,41	P=0,00	92,21 ± 12,49
CR (kg)	220,39	204,91	P=0,08	212,65 ± 24,75
GP (kg)	74,41	77,10	P=0,00	75,91 ± 9,93
CA (kg ração/kg)	2,82	2,79	P>0,10	2,80 ± 0,19

De acordo com o experimento verificou-se que os parâmetros PC, PT, e GP dos animais que receberam probiótico foram superiores (49,83 kg, 93,41 kg e 77,10 kg) quando comparados aos animais que não receberam o probiótico (49,50 kg, 91,01 kg e 74,41 kg). O resultado, quanto ao ganho de peso, confere com o apresentado por TERADA et al. (1994) cujos valores para animais que receberam probiótico foram ligeiramente superiores (114,2 kg), quando comparados aos animais do grupo controle (113,2 kg). Os resultados conferem também com os apresentados por VASSALO et al. (1997), onde animais alimentados com probióticos tiveram maior ganho de peso (468 g/dia) que os leitões alimentados com ração controle (396 g/dia) e CULLINGTON et al. (1988) onde animais tratados apresentaram ganho de peso significativamente maior em relação àqueles que não receberam probióticos. Estes resultados discordam daqueles obtidos por THOMAS et al. (1998) que observaram ganho de peso maior nos animais que receberam a dieta controle em comparação àqueles que receberam o probiótico; diferem ainda de MUÑOS et al. (1994), que verificaram que não houve diferença ($P>0,05$) entre os lotes ; já LANDELL FILHO (1991), utilizando levedura *Saccharomyces cerevisiae* em leitões nas fases de crescimento e terminação, verificou uma diminuição do GDP e da CA, com o aumento dos níveis de levedura na ração.

O ganho de peso (GP) o consumo de ração (CR) e a conversão alimentar dos animais, machos e fêmeas, nos diferentes tratamentos, nas fases de crescimento, terminação e total,

assim como os valores de F para probiótico, sexo e interação sexo x probiótico são mostrados na Tabela 3

TABELA 3 Valores do GP, CR, CA. dos suínos, machos e fêmeas, nos diferentes tratamentos, nas fases de crescimento, terminação e total, assim como os valores de F para probiótico, sexo e interação sexo x probiótico

GANHO DE PÉSO (GP)			
	CRESCIMENTO	TERMINAÇÃO	TOTAL
TRATAMENTOS			
Sem probiótico	32,40	41,13	73,53
Com probiótico	34,32	43,97	78,29
SEXO			
Macho	34,26	44,15	78,41
Fêmea	30,54	38,10	68,64
Valores de F			
Probiótico	1,653	3,112	2,797
Sexo	3,441	11,628	8,442
Sexo X probiótico	0,405	0,121	0,281
CONSUMO DE RAÇÃO (CR)			
	CRESCIMENTO	TERMINAÇÃO	TOTAL
TRATAMENTOS			
Sem probiótico	78,61	141,78	220,39
Com probiótico	72,37	132,54	204,91
SEXO			
Macho	77,87	148,66	226,52
Fêmea	73,11	125,66	198,77
Valores de F			
Probiótico	1,478	3,960	2,912
Sexo	0,859	24,553	9,362
Sexo X probiótico	0,130	0,002	0,033
CONVERSÃO ALIMENTAR (CA)			
	CRESCIMENTO	TERMINAÇÃO	TOTAL
TRATAMENTOS			
Sem probiótico	2,26	3,22	2,82
Com probiótico	2,29	3,23	2,79
SEXO			
Macho	2,24	3,28	2,83
Fêmea	2,28	3,17	2,78
Valores de F			
Probiótico	0,567	0,007	0,063
Sexo	0,369	0,829	0,306
Sexo X probiótico	0,005	0,054	0,052

O consumo diário de ração foi afetado positivamente pelo probiótico na ração na fase de terminação ($P=0,09$) e no experimento total ($P=0,08$), apresentando, no final, um menor consumo de ração em relação aos animais que não receberam o probiótico. Não houve diferença significativa para CDR e CR na fase do crescimento ($P>0,10$).

Em relação ao sexo dos animais, observou-se diferenças significativas nas fases de crescimento, terminação e total quanto aos parâmetros CDR ($P<0,10$), Peso ($P<0,10$), e GPD ($P<0,10$); porém não foi observado efeito sobre o parâmetro CA ($P>0,10$). Os resultados diferem dos apresentados por HENRIQUE et al. (1997) que não observaram efeitos significativos sobre o ganho de peso e a conversão alimentar, embora a mortalidade tenha reduzido em 48,5% quando presente os probióticos na ração, e de MUÑOS et al. (1994), que verificaram que não houve diferença ($P>0,05$) da adição de probiótico sobre o comportamento produtivo de leitões durante as fases de recria e engorda.

As médias de Peso inicial, Peso, consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar nas fases de crescimento e terminação para machos e fêmeas são apresentadas na Tabela 4.

TABELA 4– Quadro das variáveis Peso 1, Peso, consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar nas fases de crescimento e terminação para machos e fêmeas.

Variáveis	Macho	Fêmea	Signific.	Medias
Fase crescimento				
P1	16,27	16,33		16,30
PC	51,02	48,31	0,01	49,66
CR	77,87	73,11	0,02	75,49
GP	34,75	31,98	0,01	33,36
CA	2,24	2,29	NS	2,26
Fase terminação				
P1	16,27	16,33		16,30
PT	96,31	88,11	0,00	92,21
CR	148,66	125,66	0,00	137,16
GP	45,29	39,80	0,00	42,55
CA	3,28	3,18	NS	3,23
Período total				
P1	16,27	16,33		16,30
CR	226,52	198,77	0,00	212,65
GP	80,04	71,78	0,00	75,91
CA	2,83	2,78	NS	2,80

Observou-se um aumento no CR, GP e CA diretamente relacionado com o de fatores fisiológicos normais do crescimento de todos os animais.

Nas fases de crescimento e terminação, houve diferenças significativas para sexo em relação ao ganho de peso (GP) e consumo de ração (CR). A interação tratamento x sexo não teve efeito significativo. A conversão alimentar (CA) não foi afetada ($P>0,10$). Na fase de terminação houve diferença entre os tratamentos.

No período total do experimento houve diferenças significativas quanto ao tratamento e ao sexo. Observou-se maior consumo pelos animais machos, mesmos dados encontrados por WOHLKE et al. (1996) que observaram que os machos apresentaram melhor conversão alimentar, maior ganho de peso e consumo da ração.

4.2. Parâmetros séricos

Foram realizadas análises de sangue dos quarenta leitões, em duas coletas (30 de setembro e 27 de novembro de 2002) obtendo uma melhora significativa dos resultados na segunda coleta nos dois tratamentos. O resultado talvez seja explicado pela restrição alimentar que os animais sofreram antes de serem colocados no experimento. Segundo MIYADA (1987) a concentração dos componentes plasmáticos é influenciada pelo período entre a última refeição do animal e a coleta de sangue. De acordo com FERREIRA NETO et al. (1978), o sangue é composto por hemáceas, leucócitos, plaquetas e pelo plasma. Segundo o autor, os valores normais dos parâmetros pesquisados, para os suínos, são: células vermelhas do sangue - RBC ($5 \text{ a } 8 \times 10^6/\text{mm}^3$), hematócrito - HCT (32 a 50 %), hemoglobina - HGB (10 a 16 g/dl) e células brancas do sangue - WBC ($11 \text{ a } 22 \times 10^3/\text{mm}^3$).

As médias dos valores dos parâmetros sanguíneos para machos e fêmeas alimentados com e sem probiótico constam da Tabela 5



TABELA 5 - Médias dos valores dos parâmetros sanguíneos para machos e fêmeas alimentados com e sem probiótico

Variáveis	tratamento			
	Sem probiótico		Com probiótico	
	macho	Fêmea	macho	Fêmea
1ª Análise				
RBC	7,11	6,95	7,48	7,31
HCT	42,86	41,39	46,3	44,83
HGB	9,41	10,03	10,59	9,77
WBC	11,63	11,13	12,87	9,71
2ª Análise				
RBC	8,94	8,34	8,59	8,53
HCT	55,26	51,73	53,58	51,41
HGB	12,23	12,00	12,09	11,96
WBC	13,91	13,75	13,07	12,77

RBC - células vermelhas do sangue - ($5 \text{ a } 8 \times 10^6/\text{mm}^3$)

HCT - hematócrito - (32 a 50 %)

HGB- hemoglobina - (10 a 16 g/dl)

WBC - células brancas do sangue - ($11 \text{ a } 22 \times 10^3/\text{mm}^3$)

Foi realizada análise de variância para os parâmetros séricos, porém não foram encontrados efeitos significativos ($P>0,10$).

Os parâmetros células vermelhas do sangue, hematócrito, hemoglobina e células brancas do sangue não foram afetados pelo tratamento ou pelo sexo ($P>0,10$) na fase de crescimento, mas seguiu os padrões normais da espécie animal. Na fase de terminação observou-se efeito significativo sobre o hematócrito. O HCT na fase de terminação foi afetado pelo sexo ($P<0,10$). Observou-se que os machos mostraram uma diferença maior nos valores do que as fêmeas.

Observou-se um aumento dos valores dos componentes séricos na fase de terminação. O mesmo resultado foi observado por FARSTAD et al. (1975) que observaram um pequeno aumento na percentagem de hematócrito (41,6 para 42,7%) com a idade dos animais, nas fases de crescimento e terminação, e por MIYADA (1987) que observou um aumento do hematócrito em leitões, indicando que a HCT aumenta com a idade dos animais.

O mesmo resultado obteve LANDELL FILHO (1991) que observou efeitos significativos quanto ao hematócrito nas fases de crescimento e terminação (41,77% e

39,27%, respectivamente). Quanto á hemoglobina obteve 12,25 na fase de crescimento e 11,92 na fase de terminação.

Variáveis	TRATAMENTO	
	Sem probiótico	Com probiótico
Macho	30.318	25.849
Fêmea	27.112	30.104
Probiótico x Sexo	0.234	
Peso	1,274	

4.3. PARÂMETROS FECAIS

4.3.1. OPG

Foi realizada uma análise fecal individual, utilizando a técnica de Mac Master, nos quarenta leitões, no início do experimento (setembro de 2002), com resultados de contagem de OPG (ovos por grama de fezes) insignificantes o que levou a não realizar uma segunda análise.

4.3.2. NITROGÊNIO AMONIAL

A percentagem de nitrogênio amoniacal nas fezes depende diretamente da quantidade de bactérias patogênicas no organismo animal, pois são delas que se dá origem ao nitrogênio Amoniacal. Desta forma, se o probiótico permitir que as “boas” bactérias consigam aderir na mucosa intestinal, proliferar e colonizar, impedindo que as bactérias patogênicas consigam colonizar, têm-se então, uma quantidade diminuta de nitrogênio amoniacal. NH₃ nas fezes.

As médias dos valores do Nitrogênio Amoniacal encontradas nas fezes de machos e fêmeas alimentados com e sem probiótico são encontradas na Tabela 6

TABELA 6-. Médias dos valores do Nitrogênio Amoniacal de machos e fêmeas alimentados com e sem probiótico.

Variáveis	TRATAMENTO	
	Sem probiótico	Com probiótico
Macho	30,518	25,649
Fêmea	31,112	30,104
Valores de F		
Probiótico	1,639	
Sexo	1,000	
Probiótico x Sexo	0,234	
Peso I	1,674	

Observa-se uma menor quantidade de nitrogênio nas fezes dos suínos alimentados com o probiótico, e nos machos, quando comparados com as fêmeas, o que indica um melhor aproveitamento protéico por parte destes animais, porém não se observou efeito significativo do nitrogênio amoniacal em relação ao sexo ou tratamento.

5. CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos pode-se concluir que a adição do poliprobótico na dieta dos suínos em terminação pode ser utilizada para melhorar o ganho de peso e a conversão alimentar, diminuindo o consumo de ração, dependendo do preço e disponibilidade no mercado.

Os probióticos parecem induzir a microbiota intestinal ao equilíbrio e conseqüentemente determinam efeitos benéficos ao hospedeiro.

Estas conclusões sugerem que a adição de probióticos pode ser uma alternativa para a obtenção de animais saudáveis e mais pesados em menor tempo. Porém mais estudos deverão ser realizados para confirmar a ação benéfica dos probióticos.

CABRAL, J. M. Probióticos - o que são e qual o seu interesse em avicultura. *Revista Avicultura Animal* - Número 19 - Jan/Set 2002.

CANALI, L. S.; FLEMING, J. S.; MIRA, R. T., et al. Alteração da microbiota intestinal de frangos de corte pela utilização de probióticos na alimentação. *Revista de Setor de Ciências Agrárias, Curitiba*, v.13, n.1, p.123-132, 1996.

CARRARO, C. H. Probióticos e prebióticos. Disponível em Internet em: <http://www.cesetec.com.br/dicas2.htm>. Acesso em 15 dez 2002.

CARRARO, C. H. Efeitos benéficos dos probióticos. Disponível em Internet em: <http://www.cesetec.com.br/dicas2.htm>. Acesso em 20 abr 2003.

CETESB - Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo. Anexo 1. Significado sanitário e microbiológico analítico das características de qualidade das águas selecionadas, 2000. 7p.

CORREIA, G. S. S. et al. Efeito do uso de probióticos e antibióticos no rendimento de carcaça de frangos de corte. Disponível em: www.lamarim.com.br. Acesso em: 10 mar. 2002.

CULLINGTON, G.K., PARKER, D.S., ELLIS, M., ARMSTRONG, D.O. The influence of probios or tylosin on growth of pigs and development of the gastrointestinal tract. Faculty of Agriculture the University, Newcastle upon Tyne NE 17 9LJ. Animal Production, v.49, n.3, p.521-522, 1988.

DRAGO, L. Microbiologia Clínica. Revista de AMICI - Associação Italiana de Colina e Crotta. Polo Universitário Hospital I. São Paulo, 2000.

6. REFERÊNCIAS

FARSTAD, J., LIVEN, E., FLATLANDSMØK, NAESS, B. Effect of feeding "Pacifier" single cell protein at various concentration to growing pigs. Acta Agric. Scand., 25.

ALMEIDA, R. F. O fim de uma era. **Suinocultura Industrial**, São Paulo, v.143, p. 24-27, 2000.

BARBOSA, F.H.F. Probióticos. Disponível em Internet: www.microbiologia2000.hpg.ig.com.br. Acesso em 15 dez. 2002

BERTECHINI, A. G. O. O Fantástico mundo dos probióticos: Manual Técnico Biobac: Bio Tecnal. 1997, 65 p.

BOLETIM INFORMATIVO SOCIL 2000. Probióticos na alimentação animal. Disponível em Internet em: www.socil.com.br/informativos/bulletin01.htm. Ano 1- Nr. 1 – 2000.

CABRAL, J. M. Probióticos - o que são e qual o seu interesse em avicultura. **Revista Alimentação Animal** – Número 19 - Jul/Set/2000.

CANALLI, L.S.; FLEMMING, J.S., MIRA, R.T., et al. Alteração da microbiota intestinal de frangos de corte pela utilização de probiótico na alimentação. **Revista do Setor de Ciências Agrárias**, Curitiba, v.15, n.1, p.125-132, 1996.

CARRANO, C. H. Probióticos e prebióticos. Disponível em Internet em: <http://www.enteral.com.br/dicas8.htm>. Acesso em: 15 dez. 2002

CARRANO, C. H. Efeitos benéficos dos probióticos. Disponível em Internet em: <http://www.enteral.com.br/dicas9.htm>. Acesso em: 20 abr. 2003

CETESB – Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo. Anexo 1. **Significado sanitário e metodologia analítica das características de qualidade das águas selecionadas**, 2000. 7p

CORREIA, G. S. S. et al. Efeito do uso de probióticos e antibióticos no rendimento de carcaça de frangos de corte. Disponível em: www.lamorim.com.br. Acesso em: 10 mar. 2002.

CULLINGTON, G.K., PARKER, D.S., ELLIS, M., ARMSTRONG, D.G. The influence of probios or tylosin on growth of pigs and development of the gastrointestinal tract. Faculty of Agriculture the University, Newcastle upon type NE 17 RU. **Animal Production**. v.46, n.3, p.521-522,1988.

DRAGO, L. Microbiologia Clínica. **Revista da AMICI** - Associação Italiana de Colite e Crohn. Pólo Universitário Hospital L.Sacco - Milão

FARSTAD, L.; LIVEN,E.; FLATLANDSMO,K.; NAESS,B. Effects of feeding "Pekilo" single cell protein in various concentrations to growing pigs. **Acta Agric. Scand.**, 25. p.291-300. 1975

FERREIRA, F. A.B.; KUSSAKAWA, K. C. K. Uso de probióticos na alimentação de frangos de corte. Disponível em Internet em: [www. Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento_arquivos\Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento.htm](http://www.BiotecnologiaCiência&Desenvolvimento_arquivos/BiotecnologiaCiência&Desenvolvimento.htm). Acesso em 20 fev. 2003

FERREIRA, W.M.; MENEZES, L.D.M.; RIOS,A.M., Uso de probiótico "Paciflor" em dieta para coelhos em crescimento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.47, n.2, p.249-256, 1995.

FERREIRA NETO, J.M.; VIANA, E.E.; MAGALHÃES, L.M. **Patologia clínica veterinária**. Belo Horizonte, Rabelo e Brasil, 1978, 293 p.

FOX, S.M. Probiotics: intestinal inoculants for production animals. **Veterinary Medicine**, Kansas, v.83, n.8, p.806-830, 1988.

FRIZZAS, A.C.; PIZAURO, J.M.; HARNICH, F.A.R. et al. Efeito do uso de probiótico sobre o desempenho de frangos de corte e atividade de enzimas digestivas. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1996, Curitiba. **Anais...** Curitiba: APINCO, 1996, p.53.

FÜLLER, R.; COLE, C.B. The cientific bases of the probiotic concept. In : STARK, B. A.; WILKINSON, J. M. (Ed.). **Probiotic: theory and applications**. Marlows: Chalcombe, 1988. p.1-14.

FULLER, R. Probiotics. **Journal of Appliedy Bacteriolog Symposium Supplement**. 1S-7S. 1986.



FULLER, R. Probiotics in man and animals. **Journal of Applied Bacteriology**, Oxford, v.66, p.365-378, 1989.

FULLER R. Probiotics in human medicine. **Gut**, London, v.32, p.439-442, 1991.

GONÇALVES, S. F.E et al. Avaliação de probióticos desenvolvidos na Universidade Federal do Paraná com frangos de corte Disponível em: [www.sbz.org.br /eventos / PortoAlegre homepagesbz/Nut/NUT044.htm](http://www.sbz.org.br/eventos/PortoAlegre/homepagesbz/Nut/NUT044.htm). Acesso em: 15 de mar. 2002.

GONZALES, E.; MENDES, A.A.; LODDI, M.M. et al. Efeito da adição de probiótico e antibiótico como promotores de crescimento sobre o desempenho de frangos de corte. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998a, p. 189-191

GORBACH, S.L. Probiotics and gastrointestinal health. **American Journal Of Gastroenterology**, New York, v.95, Supl., p.2-4, 2000.

HAVENAAR, R.; BRINK, B.T.; HUIS VELD, J.H.J. Selection of strains for probiotics use. In: FULLER, R. **Probiotics: the scientific basis**. London: Chapman and Hall, 1992. p.209-224.

HENRIQUE, A. P.; FARIA, D.; FRANZOLIN, R. et al. Uso de probióticos e antibióticos como promotores de crescimento para frangos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p.297-299.

HENRY, Y. Proceedings of the 14º Internacional Pig Veterinary Society Congress. P.45-50, 1996.

JERNIGAN, M.A.; MILES, R.D.; ARAFA, A.S. Probiotics in poultry nutrition _ a review. **World's Poultry Science Journal**, Ithaca, v.41, p.99-107, 1985.

JIN, L.Z.; HO, T.W.; ABDULLAH, N.; JALALUDIN, S. Probiotics in poultry: modes of action. **World's Poultry Science Journal**, Ithaca, v.53, p.351-368, 1997.

LANDELL FILHO, L.C. **Utilização da levedura de centrifugação da vinhaça (Saccharomyces cerevisiae) como fonte protéica, na alimentação de suínos nas fases inicial, crescimento e terminação**. Jaboticabal- UNESP. 1991. 136

LOIOLA, E.; CARVALHO, F. **Alternativas para capitalização de empresas incubadas: o caso microbiol**. Teia de Hipertexto. Revista da FIB- Faculdades Integradas da Bahia.htm Ano 2 Nº 3. 2001.

MARUTA, K. Probióticos e seus benefícios. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1993, Santos. **Anais...** Santos: APINCO, 1993. p. 203-219.



MIYADA, V.S. **A levedura seca na alimentação de suínos: estudos adicionais sobre o seu valor protéico e vitamínico**. Piracicaba, ESALQ/USP, 1987. 159 p.

MILES, R.D. Manipulation of the microflora of the gastrointestinal tract: natural ways to prevent colonization by pathogens. In: LYONS, T. P. (Ed.). **Biotechnology feed industry: proceedings of Alltech's ninth annual symposium**. Nicholasville: Alltech Technical, 1993. p.133-150.

MORALES, O. e CARDOSO, B. A imunidade no aparelho digestivo. Disponível em Internet em: www.embrapa.com.br. Acesso em 12 abr.2003.

MUÑOS S; M.; MEDINA F. V.; MUÑOS, R. Comportaminto productivo de cerdos alimentados com un probiotico durante las etapas de recria e engorda; In: **Nona tecnica. vl 5**. Santiago Chile: Edit Universidade del Chile, 1994. p.239-46.

NUNES C. S. Probióticos microbianos e criação intensiva de animais. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, Lisboa, v.89, n.512, p.166-174,1994.

OLIVEIRA,P.A.V. **Impacto ambiental causado pelos dejetos de suínos**. Simpósio Latino-Americano de Nutrição de Suínos. P.27-40, 1994.

PIARD, J. C. et al. Bactérias lácticas. Disponível em: [www.biotechnologia.com.br / bio/8_m.htm](http://www.biotechnologia.com.br/bio/8_m.htm). Acesso em: 18 dez. 2002.

PIMENTEL GOMES, F.P. **Curso de Estatística Experimental**. 7ª ed. Universidade de São Paulo. ESALQ – Piracicaba, 1977.

ROSTAGNO, H.S; ALBINO,L.F.T.; DONZELLE, J.L.; GOMES,P.C.; FERREIRA, A.S.; OLIVEIRA, R.F.; LOPES, D.C. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos – Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais** –Viçosa: UFV, Departamento de Zootecnia, 2000.

RUEDA,F.G. Probióticos na nutrição animal. Disponível em: www.mundofree.com/pacogil/probioticos.htm. Acesso em: 3 mar. 2003.

SAMPAIO, M.A. C. Estudo que liga os probióticos à qualidade de vida. Disponível em: <http://www.abcd.org.br/revista/n8/probioticos.htm>. Acesso em: 25 dez. 2002.

SANTOS, M.S.; FERREIRA, C.L.F.;GOMES, P.C.;SANTOS,J.L.; POZZA,P.C. **Administração de Lactobacillus sp em leitões nas fases de aleitamento e creche**. Teses de mestrado, Cienc. Agrotec. , Lavras, v.26, n.1, p.165-173, 2002.

SOUSA, J. S, e SILVA, A. Probióticos: o estado das coisas. **Acta Pediátrica Portuguesa**, v.32, n.1, p.25-30, 2001.



TANNOCK, G.W. Studies of the intestinal microflora: a prerequisite for the development of probiotics. **Int. Dairy Journal.**, v.8, p.527-33, 1998.

TERADA, A.; HARA, H.; LI, T.S. Effect of a microbial preparation on fecal flora and fecal metabolic products of pigs. **Animal Science Technology, Japan**, v.65, n.9, p.806-814, 1994.

THOMAZ, M.C.; KRONKA, R.N.; PANELLI, M.A. Probiótico e rações de suínos nas fases de crescimento e terminação: efeitos sobre o ganho de peso e alterações cromossômicas. **Ars Veterinária**, Jaboticabal, v.14, n.2, p.218-228, 1998.

TORTUERO, F. Influence of implantation of *Lactobacillus acidophilus* in chicks on the growth, feed conversion, malabsorption of fats syndrome and intestinal flora. **Poult. Science**, v.52, p.197-203, 1973.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (Versão 8.0). Viçosa - MG, 2000

VASSALO, M.; FIALHO, E.T.; OLIVEIRA, A.I.G.; TEIXEIRA, A.S.; BERTECHINI, A.G. Probióticos para leitões dos 10 aos 30 Kg de peso vivo. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.26, n.1, p.131- 138, Jan. 1997.

ZUANON, J.A.S.; FONSECA, J.B.; ROSTAGNO, H.S.; ALMEIDA E SILVA, M. Efeito de promotores de crescimento sobre o desempenho de frangos de corte. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.27, n.5, p.999-1005, 1998.

WOHLKE, L.F.; FLEMMING, J.S.; MIRA, R.T. Utilização do probiótico *Bacillus natto* como promotor de crescimento na alimentação de frangos de corte. **Revista do Setor de Ciências Agrárias**, Curitiba, v.15, n.1, p.103-107, 1996.



