EFEITOS DA SALINOMICINA SOBRE O DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA DE SUÍNOS EM TERMINAÇÃO ALIMENTADOS COM RAÇÕES CONTENDO BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR (*Saccharum* sp. L.) AUTO-HIDROLISADO (BAH)

ANTONY HILGROVE MONTI SEWELL

Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. **JOSÉ FERNANDO MACHADO MENTEN**

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Agronomia, Área de Concentração: Ciência Animal e Pastagens.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Maio - 1998

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - Campus "Luiz de Queiroz"/USP

Sewell, Antony Hilgrove Monti
Efeitos da salinomicina sobre o desempenho e características de carcaça de suínos em terminação alimentados com rações contendo bagaço de cana-de-açúcar (Saccharum sp. L.) auto-hidrolisado (BAH) / Antony Hilgrove Monti Sewell. - - Piracicaba, 1998.
38 p.

Dissertação (mestrado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1998.
Bibliografia.

1. Bagaço de cana-de-açúcar 2. Carcaça suina 3. Desempenho animal 4. Dieta animal 5. Nutrição animal 6. Ração 7. Salinomicina I. Titulo

CDD 636.4

A meus pais Julian e Maria Helena
pelos exemplos e ensinamentos que
sempre me dispensaram

A minha esposa Cristina
pelo amor e pelo apoio que
sempre me dedicou

A meus filhos Carolina e Daniel
pela compreensão e amor com que
sempre me presentearam

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. José Fernando Machado Menten, pela amizade e pela segura orientação deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Valdomiro Shigueru Miyada, pelo apoio e incentivo ao longo do curso.

Ao Prof. Dr. Irineu Umberto Packer, pelo auxílio nas análises estatísticas.

Aos professores do curso de Ciência Animal e Pastagens, pelos valiosos ensinamentos a mim dispensados.

Às secretárias do Departamento de Zootecnia de Não Ruminantes e aos funcionários do Setor de Suinocultura, pela valorosa colaboração.

Ao Eng. Agr. Ricardo Bürgi, pela amizade e estímulo para a realização deste curso.

Aos amigos da Boviplan, pela amizade e incentivo.

À Usina Vale do Rosário, pelo incentivo e fornecimento do bagaço.

A minha família, amigos e todos que de alguma forma contribuíram para a concretização desta nova etapa.

SUMÁRIO

Página

LISTA DE TABELAS v

LISTA DE TABELAS DO APÊNDICE vi

RESUMO vii

SUMMARY ix

1 INTRODUÇÃO 1

2 REVISÃO DE LITERATURA 3

2.1 Salinomicina na dieta de suínos 3

2.1.1 Avaliação de desempenho 3

2.1.2 Avaliação de carcaças 8

2.2 Fibra na dieta de suínos 8

2.3 Bagaço auto-hidrolisado (BAH) 13

3 MATERIAL E MÉTODOS 16

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO 20

4.1 Características de desempenho 20

4.2 Características de carcaça 24

5 CONCLUSÕES 27

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 28

APÊNDICE 35

LISTA DE TABELAS

Página

TABELA 1. Composição percentual das rações do experimento..... 17

TABELA 2. Composição nutricional das rações do experimento..... 18

TABELA 3. Média de peso vivo inicial (PVI), peso vivo final (PVF) e número de dias para se atingir 90 kg de peso vivo..... 21

TABELA 4. Média de ganho diário de peso (GDP), consumo total de ração (CTR), consumo diário de ração (CDR) e conversão alimentar (CA)..... 22

TABELA 5. Média de rendimento de carcaça (RC), espessura de toicinho (ET), área do olho de lombo (AOL) e relação carne/gordura (RCG)..... 25

TABELA 6. Média dos pesos de estômago (EST), intestino delgado (ID) e intestino grosso (IG)..... 26

LISTA DE TABELAS DO APÊNDICE

Página

TABELA A1. Peso médio inicial (PMI, kg), Peso médio final (PMF, kg), Número de dias (ND), Ganho diário de peso (GDP, kg), Consumo total de ração (CT, kg), Consumo diário de ração (CDR, kg) e Conversão Alimentar (CA)..... 36

TABELA A2. Carcaça esquerda (CE, kg), Carcaça direita (CD, kg), Rendimento de carcaça (RC, %), Comprimento de carcaça (CC, cm), Espessura de toicinho (ET, cm), Peso do pernil (PP, kg) e Porcentagem de pernil (PPER, %)..... 37

TABELA A3. Área de gordura (AG, cm2), Área do olho de lombo (AOL, cm2), Relação carne/gordura (RCG), Peso do estômago (EST, kg), Peso do intestino delgado (ID, kg) e Peso do intestino grosso (IG, kg)..... 38

EFEITOS DA SALINOMICINA SOBRE O DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA DE SUÍNOS EM TERMINAÇÃO ALIMENTADOS COM RAÇÕES CONTENDO BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR (*Saccharum* sp. L.) AUTO-HIDROLISADO (BAH)

Autor: ANTONY HILGROVE MONTI SEWELL
Orientador: Prof. Dr. JOSÉ FERNANDO MACHADO MENTEN

RESUMO

Com o objetivo de avaliar os efeitos da salinomicina (SAL) sobre o desempenho de suínos em fase de terminação alimentados com dietas à base de bagaço auto-hidrolisado (BAH) foi conduzido um experimento nas instalações do Departamento de Zootecnia da ESALQ, em Piracicaba. O trabalho contou com 36 suínos machos e fêmeas em terminação, das raças Landrace e Large White, com peso vivo médio inicial de 52,89 kg e peso vivo médio final de 90,32 kg. O experimento foi iniciado em agosto de 1995 e concluído em fevereiro de 1996. Os animais foram alocados em baias individuais de 1,20 m x 3,00 m, com água e ração à vontade. A ração controle era composta de milho, farelo de soja e suplementos minerais e vitamínicos, com 14,4 % de proteína bruta e 3.204 kcal EM/kg. O nível de salinomicina adicionado à dieta basal foi de 20 mg/kg e o nível de BAH foi de 10 %, ficando os tratamentos assim constituídos: BAH - SAL -, BAH - SAL +, BAH + SAL - e BAH + SAL +. Foram realizadas pesagens individuais dos animais e coleta dos dados de consumo semanalmente. Os leitões foram abatidos aos 90 kg de peso vivo e tiveram a sua carcaça avaliada pelo Método Brasileiro de Classificação

de Carcaças. O experimento foi conduzido através de 4 tratamentos com 9 repetições cada um, utilizando-se um delineamento de blocos casualizados. A adição de BAH à ração controle provocou uma redução (P = 0,04) no ganho de peso (GPD; 1,03, 1,07, 1,01 e 0,98 kg), um aumento (P = 0,007) no consumo total de ração (CTR; 112,77, 117,69, 130,33 e 126,47 kg) e uma piora (P = 0,001) na conversão alimentar (CA; 3,07, 3,15, 3,48 e 3,36). Quanto às características de carcaça a presença da salinomicina proporcionou um maior (P = 0,01) rendimento de carcaça (RC; 75,94, 76,91, 74,81 e 75,77 %) e a presença de BAH provocou uma redução (P = 0,005) do mesmo parâmetro. A adição de salinomicina à dieta basal acarretou uma maior (P = 0,08) espessura de toicinho (ET; 3,29, 3,50, 3,30 e 3,38 cm). Na avaliação dos pesos do trato gastrointestinal a presença da salinomicina promoveu uma redução (P = 0,08) do peso do intestino delgado (ID; 3,76, 3,47, 3,84 e 3,71 kg) e a presença de BAH promoveu um aumento (P = 0,002) do peso do intestino grosso (IG; 4,94, 4,56, 5,55 e 5,41 kg). Os resultados deste experimento evidenciam o efeito negativo do BAH no desempenho de suínos em terminação e uma tendência de aumento de ganho de peso diário com a adição de salinomicina à ração. Com relação às características de carcaça houve uma tendência de melhora no rendimento e um aumento da espessura de toicinho com a presença de salinomicina na ração.

EFECTS OF SALINOMYCIN ON THE PERFORMANCE AND CARCASS CHARACTERISTICS OF FINISHING SWINE FED WITH RATIONS CONTAINNING AUTO-HYDROLYSED SUGAR CANE (*Saccharum* sp. L.) BAGASSE (BAH)

Author: ANTONY HILGROVE MONTI SEWELL
Adviser: Prof. Dr. JOSÉ FERNANDO MACHADO MENTEN

SUMMARY

A trial was conducted within the Zootechnical Department of ESALQ with the objective of verifying the effects of salinomycin (SAL) on the performance of pigs in the finishing phase, fed in diets based on (BAH). The trial used 36 crossbred barrows and gilts (Landrace and Large White), with a initial average live weight of 52.89 kg and final average live weight of 90.32 kg. The trial was concluded in February of 1996, having been initiated in August of the previous year. The animals were allocated to individual pens of 1.20 m x 3.00 m, and were provided with feed and water ad libitum. The control diet contained corn and soybean meal, and also mineral and vitamin supplements, with 14.4 % crude protein and 3,204 kcal ME/kg. 20 mg/kg of salinomycin was added to the control diet and the level of BAH was 10 %; the treatments were therefore: BAH - SAL -, BAH - SAL +, BAH + SAL - and BAH + SAL +. The animals were weighed individually and consumption data were collected in a weekly basis. The pigs were slaughtered at 90.00 kg of live weight and carcass measurements were taken. The trial consisted of 4 treatments and 9 repetitions each, utilizing randomized blocks design. The addition of BAH to the control ration caused a reduction (P = 0.04) in average daily gain (ADG;

1.03, 1.07, 1.01 and 0.98 kg), a increase (P = 0.007) in the total feed intake (TFI; 112.77, 117.69, 130.33 and 126.47 kg) and a deterioration in the feed conversion (FC; 3.07, 3.15, 3.48 and 3.36). As to the characteristics of the carcass, the presence of SAL caused a larger (P = 0.01) dressing percentage (DP; 75.94, 76.91, 74.81 and 75.77 %) and the presence of BAH caused a reduction (P = 0.005) of the same parameter. The addition of SAL to the control diet caused a larger (P = 0.08) backfat thickness (BT; 3.29, 3.50, 3.30 and 3.38 cm). In evaluating the weight of the gastrointestinal tract, SAL provided a reduction (P = 0.08) of the small intestine weight (SI; 3.76, 3.47, 3.84 and 3.71 kg) and the presence of BAH provided an increase (P = 0.002) of the weight of the large intestine (LI; 4.94, 4.56, 5.55 and 5.41 kg). The results of this trial showed up the negative effect of BAH on the performance of pigs in the finishing phase and the tendency of increasing the average daily gain when SAL is added to the control ration. As to the characteristics of the carcass, there was a tendency towards the improvement of the dressing percentage and a increase in the backfat thickness when SAL is added to the control diet.

1 INTRODUÇÃO

O uso de antibióticos ionóforos tem se difundido bastante, tanto em ruminantes como em suínos e aves, principalmente como promotores de crescimento. Dentre esses antibióticos a salinomicina vem se destacando pelos efeitos benéficos que é capaz de proporcionar ao desempenho de suínos, como o aumento da absorção de nitrogênio no intestino delgado e o fato de promover o crescimento de leitões, da recria à terminação. Além disso a salinomicina é capaz de influenciar o metabolismo do nitrogênio da microflora gastrointestinal. Como a microflora é um componente essencial na habilidade dos suínos em utilizar fibras da dieta, a salinomicina pode influenciar na habilidade dos suínos em aproveitar insumos ricos em fibra (Moore & Kornegay, 1984), aumentando assim a digestibilidade da fibra e da energia.

O uso de alimentos fibrosos nas dietas de suínos é limitado pela falta de informação do seu valor nutritivo, que pode apresentar variações bastante significativas. Assim a utilização de fibra nas rações de suínos não é muito difundida, apesar dos vários indícios benéficos que esse tipo de alimento traz ao desempenho desses animais e na economicidade do processo de produção. Com a competição cada vez mais forte entre animais e humanos por alimentos de alta qualidade e de alto custo, se faz necessária uma busca por alimentos alternativos para a criação dos animais domésticos.

Nesse sentido, o bagaço de cana de açúcar auto-hidrolisado (BAH) deve ser testado, pois trata-se de um resíduo barato e de grande disponibilidade, que pode vir a produzir um melhor desempenho de suínos em terminação com custos mais reduzidos.

Assim, o presente trabalho teve como objetivo estudar os efeitos da adição da salinomicina a rações de suínos em terminação contendo BAH. Para tanto, foram avaliados ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar. Também foram avaliados parâmetros relativos à classificação das carcaças desses animais, como rendimento, espessura de toicinho, área do olho de lombo, relação carne/gordura e os pesos do estômago, intestino delgado e intestino grosso.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Salinomicina na dieta de suínos

A salinomicina é um composto pertencente à classe dos antibióticos ionóforos monocarboxílicos poliésteres, muito utilizados na produção animal para o controle da coccidiose em frangos e para melhorar a conversão dos alimentos em ruminantes (Cromwell, 1989). A salinomicina também é utilizada em vários países como promotora de crescimento.

A ação de substâncias antimicrobianas tem sido bastante estudada em diversos países e com várias espécies. No caso de suínos tem-se demonstrado que esses antibióticos são capazes de proporcionar aumentos de ganho de peso e de melhorar a conversão alimentar, além de funcionarem como preventivos em casos de algumas doenças ou estresses (Visek, 1978 e Preciado, 1990). No Brasil, apesar de vários trabalhados terem provado a eficácia da utilização desse antibiótico no desempenho de suínos, a salinomicina não é comercializada para esses animais.

2.1.1 Avaliação de desempenho

Muitos trabalhos foram desenvolvidos no sentido de mostrar a eficiência da utilização da salinomicina na melhora do desempenho de

suínos, principalmente em relação ao ganho de peso e conversão alimentar. Leeson et al. (1981) ministraram doses de 25 e 50 mg/kg de salinomicina a suínos em crescimento e terminação, dos 25 aos 90 kg de peso vivo. Os resultados obtidos mostraram uma melhora de 12 e 14 %, respectivamente, no ganho de peso médio diário, em relação à ração controle. A conversão alimentar mostrou-se em torno de 5 % mais eficiente, independente do nível de salinomicina incluído.

Trabalhando com doses mais elevadas de salinomicina adicionadas a dietas contendo milho e farelo de soja, Lindemann & Kornegay (1982) mostraram que não houve diferença significativa no desempenho dos animais quando ministradas doses acima de 75 mg/kg. Até esse nível obtiveram resultados que mostraram uma melhora de 6,1 % no ganho de peso e 7,2 % na conversão alimentar.

Shively et al. (1982), trabalhando com suínos em crescimento e terminação, compararam o uso da salinomicina em dois níveis (25 e 50 mg/kg) com a tilosina e a virginiamicina nos resultados de ganho de peso e conversão alimentar. A salinomicina proporcionou uma melhora de 9 % no ganho de peso e na conversão alimentar dos suínos enquanto que a média das outras duas substâncias melhorou as mesmas variáveis em 4 %. Não houve diferença estatística entre os níveis de 25 e 50 mg/kg da salinomicina.

Em um experimento utilizando-se 24 porcos alimentados com rações convencionais à base de milho e farelo de soja ou rações com altos teores de fibra (adicionando-se 10 % de casca de aveia ou 20 % de farelo de trigo), Moore e Kornegay (1984) avaliaram o efeito da salinomicina na utilização de energia e nitrogênio. Nas rações contendo farelo de trigo a presença da salinomicina aumentou a digestibilidade do nitrogênio e a absorção do nitrogênio aparente, assim como melhorou a utilização da energia, embora não tenha alterado a retenção de nitrogênio. Nas rações contendo casca de aveia a salinomicina não exerceu influência sobre a utilização de energia ou de nitrogênio. Estimativas de digestibilidade da matéria seca das

rações indicaram que o farelo de trigo é mais digestível do que a casca de aveia, o que sugere diferentes atuações da salinomicina dependendo da qualidade da fibra. Os resultados obtidos pelos autores sugerem que a salinomicina é capaz de influenciar o metabolismo microbiano no trato gastrointestinal dos suínos e assim influenciar a disponibilidade e a absorção de nutrientes.

Wheelhouse & Groves (1985), trabalhando com machos e fêmeas em crescimento e terminação, testaram a adição de salinomicina a 25 mg/kg para avaliação do ganho de peso médio diário e da conversão alimentar. Em todos os períodos testados e em ambos os sexos a adição da salinomicina proporcionou melhoras dos índices, só não havendo diferenças entre os sexos e nos dados de carcaça. Considerando a média entre os dois sexos, os autores encontraram um aumento de 3,51 % para o ganho de peso diário e melhora de 4,09 % para a conversão alimentar no período de crescimento e de 4,66 % para o ganho de peso diário e de 4,12 % para a conversão alimentar na terminação.

Em experimento conduzido por Lindemann et al. (1985) observou-se que, na fase de terminação (animais entre 42,4 e 96,9 kg de peso vivo), aumentos no ganho de peso devido à utilização da salinomicina estavam associados ao aumento da conversão alimentar e não ao aumento do consumo. Nesse experimento a taxa de crescimento foi maior e mais eficiente no nível de adição de salinomicina de 82,5 mg/kg, com um aumento de 5,2 % no ganho diário de peso e uma melhora de 4,8 % na conversão alimentar.

Em um resumo a partir de 18 experimentos com 1858 leitões em crescimento e terminação (19 a 95 kg de peso vivo), Cromwell (1989) observou um acréscimo médio de 6,4 % no ganho de peso diário (de 0,67 para 0,74 kg) e uma melhora média de 5,1 % na conversão alimentar (de 3,33 para 3,16) quando a salinomicina foi utilizada, em níveis que variaram de 27,5 a 110 mg/kg.

Segundo Preciado (1990), a adição de salinomicina às rações de suínos mostra efeitos positivos até 110 mg/kg, em diversas fases do desenvolvimento dos animais - desde a desmama até o abate. Ainda segundo a mesma autora, a melhora na conversão alimentar e no ganho de peso dos suínos é, respectivamente, de 3 a 12 % e de 1 a 8 % nas rações contendo salinomicina, independente de sexo, manejo e performance dos animais controle.

Em estudo apresentado por Schrijver et al. (1990), 425 suínos em crescimento (de 24,6 a 45,0 kg de peso vivo) e em terminação (de 45,0 kg ao abate) receberam ração à vontade com adição de salinomicina. Na ração inicial os níveis foram 0, 20, 40 e 60 mg/kg e na ração final de 0, 10, 20 e 30 mg/kg de salinomicina. A melhor resposta em termos de ganho de peso médio diário foi ao nível de 20 mg/kg na ração inicial e de 30 mg/kg na ração final. Os animais que receberam as doses mais altas de salinomicina tanto na ração inicial como na final apresentaram a melhor conversão alimentar considerando-se o período total do experimento.

Em outro experimento associando a salinomicina a rações contendo fibra, Lettner & Wetscherek (1990) obtiveram uma melhora na conversão alimentar de suínos em crescimento e terminação (30 a 100 kg de peso vivo) da ordem de 5,02 % (de 2,99 para 2,84 kg/kg) ao nível de adição do antibiótico de 20 mg/kg.

Lettner & Wetscherek (1991), trabalhando com suínos a partir de 29 kg de peso vivo, adicionou 20 mg/kg de salinomicina a rações contendo silagem de milho e comparou o desempenho dos animais ao tratamento controle (silagem de milho sem adição do antibiótico). Os resultados obtidos foram 638 g contra 737 g de ganho de peso médio diário, 2,61 kg contra 2,66 kg de consumo de ração médio diário e 82,8 % contra 83,0 % de rendimento de carcaça, respectivamente para os tratamentos controle e com salinomicina.

Com o objetivo de avaliar a utilização da salinomicina com rações à base de fibra, Thacker et al. (1992) conduziram um experimento adicionando este antibiótico a rações contendo centeio e cevada, na proporção de 25 mg/kg de ração. Os autores não encontraram uma melhora significativa na taxa de crescimento nem na conversão alimentar, com nenhuma das duas fontes de fibra. No entanto, a adição de salinomicina à ração contendo centeio melhorou significativamente a digestibilidade da proteína bruta e da energia da ração.

Em experimento conduzido por Kirchheim et al. (1994), a salinomicina foi ministrada a suínos em crescimento ao nível de 30 mg/kg (fase inicial) e 15 mg/kg na fase de terminação, no tempo de duração total de 112 dias. O incremento em ganho de peso e conversão alimentar obtidos em relação ao animais do tratamento controle foi da ordem de 2 %.

Flemming et al. (1995) trabalhando com suínos a partir de 63 dias de idade, suplementaram a ração com 25 mg/kg de salinomicina, obtendo resultados significativos de aumento de ganho de peso (3,18 %) e melhora significativa na conversão alimentar, da ordem de 4,18 %.

Em um experimento com 100 porcos em crescimento e terminação, a adição de salinomicina aos níveis de 40 mg/kg na ração de crescimento e de 25 mg/kg na ração de terminação proporcionaram um aumento no ganho de peso diário de até 10 %, considerando-se todo o período de tratamento (Salobir et al., 1995). Os aumentos dos ganhos diários foram relacionados, principalmente, a um aumento do consumo e, em menor escala, a uma maior eficiência na conversão alimentar. Os mesmos autores em outro experimento com machos e fêmeas em crescimento e terminação mostraram evidências de melhor desempenho quando foram adicionadas 30 mg/kg de salinomicina à ração de terminação 1 e 60 mg/kg de salinomicina à ração de terminação 2. O aumento no ganho de peso em relação à dieta controle foi de 9,38 % e a melhora na conversão alimentar foi de 2,46 % (Salobir et al., 1996).

2.1.2 Avaliação de carcaças

Segundo Leeson et al. (1981) a presença de salinomicina na dieta ao nível de 25 mg/kg resultou em uma redução na espessura de toicinho quando comparada à dieta com 50 mg/kg de salinomicina, embora não tenha afetado o rendimento de carcaça.

Flemming et al. (1995) concluíram que a salinomicina não determinou qualquer alteração na carcaça, com dieta contendo 25 mg/kg de salinomicina em relação à dieta controle. Schrijver et al. (1990) chegaram à mesma conclusão, trabalhando com até 60 mg/kg de salinomicina na ração de suínos em crescimento e terminação.

Em um trabalho conduzido por Salobir et al. (1995), foi mostrado que, aos níveis de 25 e 30 mg/kg de salinomicina adicionados à dieta, obtém-se um peso de carcaça 8 % e 5 % maior, respectivamente, quando comparados à dieta controle. Tendência de aumento na porcentagem de carne na carcaça da ordem de 3 % também foi verificada ao nível de 25 mg/kg de salinomicina na dieta, como conseqüência de uma tendência da redução da espessura de toicinho e uma aumento do diâmetro do lombo.

2.2 Fibra na dieta de suínos

A fibra é definida como a composição de lignina mais os polissacarídeos que não são digeridos por secreção endógena no trato digestivo. Dentre esses polissacarídeos podem ser citados a celulose, a hemicelulose, a pectina e outros. Segundo Low (19), as paredes das células primárias das plantas contêm de 50 a 150 mg/g de matéria original de hemicelulose, de 100 a 150 mg/g de matéria original de celulose e de 20 a 80 mg/g de matéria original de substâncias pécticas, entre outras substâncias. Conforme as células envelhecem, a porcentagem de celulose e lignina nas

paredes aumenta, enquanto que os outros componentes diminuem, proporcionando uma grande variação entre a composição das paredes celulares nas diversas partes das plantas.

Segundo Varel[1], citado por Pond (1989), duas das mais importantes bactérias celulolíticas presentes no rúmen (*Bacteroides succinogenes* e *Ruminococcus flavefaciens*) estão presentes também no intestino grosso dos suínos, o que pode explicar a grande quantidade de fibra degradada no intestino delgado desses animais. Varel et al. (1984) isolaram culturas puras de bactérias celulolíticas a partir de amostras de fezes de suínos alimentados com 35 % de farelo de alfafa na dieta e obtiveram evidência de que pelo menos um destes organismos degradaram celulose em taxas comparáveis com as bactérias celulolíticas presentes no rúmen.

O aproveitamento da fibra para o desenvolvimento de suínos depende do nível de fibra na dieta, da fonte de fibra utilizada, do estágio de maturação da forragem e dos níveis dos outros nutrientes na dieta (Calvert, 1991). A habilidade do suíno em utilizar insumos contendo altos teores de fibra em sua alimentação depende, também, da presença de uma microflora ativa no seu trato gastrointestinal (Moore et al., 1986). Como resultado de diversos estudos têm-se que os constituintes da fibra são melhor digeridos por suínos adultos (fases de terminação e gestação), devido ao maior desenvolvimento do trato gastrointestinal desses animais em relação aos mais jovens (Teixeira, 1995). Em animais em crescimento a adição de fibra pode causar redução do consumo de energia, o que reduz o ganho de peso e piora a conversão alimentar. No entanto, a carcaça destes animais pode se apresentar mais magra. Segundo Close (1993), as porcas alimentadas com rações à base de fibra podem apresentar melhoras na reprodução, assim como benefícios de saúde e bem-estar. Trabalhando com porcas em gestação alimentadas com

---

[1] VAREL, V. H. Activity of fiber-degrading microorganisms in the pig large intestine. **Journal of Animal Science**, v.65, p.488-496, 1987.

rações baseadas em diferentes fontes de fibra, Nelson et al. (1992) verificaram um aumento na quantidade de leitões nascidos vivos quando comparados à ração controle. Este estudo evidenciou passíveis formas alternativas de atuação de diferentes fontes de fibra para se chegar a estes resultados.

A maior parte da digestão da fibra em suínos ocorre no intestino grosso, através de um processo fermentativo microbiano, e os ácidos graxos voláteis produzidos são absorvidos pelo ceco e cólon (Gargallo & Zimmerman, 1980). Esses ácidos são capazes de prover até 30 % da energia exigida para suínos em crescimento e provavelmente até mais em animais adultos (Varel, 1987 e Pond, 1989). O número de bactérias celulolíticas e sua atividade podem ser consideravelmente aumentados no intestino grosso dos suínos através do fornecimento contínuo de rações contendo altos teores de fibra Varel et al. (1984). Esta observação pode ser de grande importância particularmente na criação e manutenção de porcas em gestação.

Teague & Hanson (1954), trabalharam com diferentes raças de suínos em diferentes estágios de crescimento e que receberam dietas com níveis de celulose. Nos animais em terminação (de 45 a 90 kg de peso vivo), a adição de celulose nas rações dos animais Duroc ao nível de 10 % apresentou uma melhora no ganho de peso médio diário (1,67 kg contra 1,64 kg do controle) e conversão alimentar média (3,17 kg/kg contra 3,18 kg/kg do controle). Na raça Hampshire o nível de melhor desempenho em ganho de peso médio diário (2,00 kg contra 1,87 kg do controle) e conversão alimentar média (2,97 kg/kg contra 3,22 kg/kg do controle) foi de 5,0 %.

Em um experimento com 72 porcos em crescimento e terminação, Kennelly & Aherne (1980) avaliaram o efeito da adição de fibra a dietas contendo níveis de energia e proteína no crescimento e qualidade de carcaça. Os autores verificaram uma redução significativa na média diária de ganho de peso na fase de crescimento dos animais submetidos a dietas com fibra, fato que não foi verificado com os mesmos animais na fase de terminação. A inclusão de 22 % de casca de aveia às rações não tiveram influência

significativa na espessura de toicinho. Young (1980) sugere que a redução do consumo de energia digestível devido ao aumento dos níveis de fibra nas dietas afeta de forma mais marcante o desempenho dos suínos.

A energia dos insumos fibrosos fornecidos a suínos está disponível como glucose proveniente da hidrólise de carboidratos complexos através da ação de enzimas digestivas endógenas ou como ácidos graxos voláteis produzidos no intestino grosso por fermentação microbiana anaeróbica (Pond, 1987).

A produção de ácidos graxos voláteis no ceco e no cólon a partir da digestão de fibra e sua utilização como fonte de energia para suínos em crescimento e terminação foi estudada por Kass et al. (1980). Os autores forneceram níveis de farelo de alfafa aos animais (0, 20, 40 e 60 %) e mostraram que o aumento de fibra na dieta aumentou a concentração de ácidos graxos voláteis no intestino grosso. Considerando-se que todo o desaparecimento dos ácidos graxos voláteis nesta porção do trato gastrointestinal deveu-se à absorção, os autores demonstraram que esses ácidos são capazes de suprir até 12,5 % da energia exigida para manutenção de animais de 48 kg de peso vivo e até 14 % da energia de manutenção para suínos de 89 kg de peso vivo. O nível de inclusão de fibra com melhor resultado, tanto para crescimento como para terminação, foi de 40 %.

Hale & Utley (1985) estudaram níveis de fibra bruta no desempenho e características de carcaça de suínos em crescimento e terminação. A fonte de fibra utilizada foi a casca de soja, adicionada na proporção de 20 % à ração controle contendo milho e farelo de soja. O tratamento controle apresentou ganho de peso superior e uma pior conversão alimentar. As características de carcaça estudadas (comprimento e área de olho de lombo) mostraram-se semelhantes nos dois tratamentos, à exceção da espessura de toicinho, que foi menor na dieta contendo alto teor de fibra bruta.

Com o objetivo de avaliar a viabilidade do fornecimento de dietas contendo fibra (feno de aguapé) para suínos em

crescimento e terminação, Berto et al. (1988) utilizaram rações contendo 0, 7, 14 e 21 % de fibra. Os autores verificaram os parâmetros de desempenho e qualidade de carcaça dos animais e concluíram que os níveis crescentes desta fonte de fibra prejudicaram o desempenho dos suínos em crescimento e terminação. No entanto, sugerem que a utilização desta fibra em níveis próximos de 7,0 % pode ser economicamente viável. Com relação às características de carcaça, os níveis crescentes de fibra na dieta provocaram apenas uma redução no rendimento e na espessura de toicinho; as outras características (comprimento de carcaça, área de olho de lombo, rendimento do pernil e relação carne/gordura) não foram afetadas pelos tratamentos.

Anugwa et al. (1989) estudaram os efeitos da adição de fibra no desempenho de suínos em terminação (a partir de 55,5 kg de peso vivo), no peso de órgãos viscerais e na população microbiana no intestino grosso. Altos teores de fibra resultaram em um significativo aumento dos pesos relativos do trato gastrointestinal após 34 dias e do estômago após 48 dias. O número de bactérias celulolíticas aumentou no conteúdo do cólon dos suínos alimentados com fibra; no entanto, após a volta dos animais à ração controle, a quantidade de bactérias presentes no intestino grosso caiu para níveis inferiores àqueles observados nos animais que não receberam fibra na dieta.

Por outro lado, Pinheiro et al. (1993) observaram um aumento na espessura de toicinho e na relação gordura/carne de suínos alimentados com níveis crescentes de farelo de vagem de algaroba. Quanto ao desempenho os autores observaram uma redução do ganho de peso diário e do consumo diário de ração.

Segundo Moore et al. (1988), que trabalharam com rações contendo diferentes fontes de fibra (15 % de casca de aveia, 15 % de casca de soja e 20 % de farelo de alfafa), a digestibilidade aparente do nitrogênio, energia e matéria seca foram reduzidas, independente da fonte de fibra utilizada. A retenção de nitrogênio não foi afetada pelos tratamentos. Em contrapartida as digestibilidades aparentes de fibra em detergente neutro (FDN)

e fibra em detergente ácido (ADF), celulose e hemicelulose foram reduzidas pela casca de aveia e farelo de alfafa, mas não pela casca de soja. De acordo com os resultados obtidos por Shulze et al. (1994) observa-se que a excreção de nitrogênio no íleo dos suínos aumenta com o aumento das quantidades de um concentrado purificado de fibra em detergente neutro adicionado à dieta basal (a partir de farelo de trigo). Assim, a inclusão de fibra na dieta aumenta o conteúdo de nitrogênio no íleo e provavelmente na matéria fecal. O grau de aumento deste conteúdo é dependente do nível de fibra na dieta e da composição da fração fibrosa. A adição de fibra a dietas de suínos pode afetar a utilização de nitrogênio pelos animais e a volatilização de amônia nas fezes. Li et al. (1994) estudaram os efeitos de níveis de fibra na dieta de suínos jovens na digestibilidade da aminoácidos. Os autores mostraram que até níveis de inclusão de fibra correspondente a 16,8 % de FDN a digestibilidade de aminoácidos no íleo e nas fezes não foi afetada.

Noblet & Shi (1994) estudaram o efeito do peso corporal de suínos na utilização da energia e de nutrientes de dietas e insumos. Os animais foram divididos em três estágios: 45, 100 e 150 kg de peso vivo. O coeficiente de digestibilidade da energia e dos nutrientes das dietas nos estágios 2 e 3 foi significativamente maior do que no estágio 1 (85,0 e 85,8 % contra 82,6 %). Dessa forma, conclui-se que a digestibilidade das dietas aumenta com o aumento do peso corporal dos animais, principalmente com alimentos contendo altos teores de fibra.

2.3 Bagaço auto-hidrolisado (BAH)

Os primeiros estudos objetivando avaliar a utilização do bagaço de cana-de-açúcar auto-hidrolisado (BAH) como volumoso para bovinos de corte em rações de confinamento datam de 1983, quando foi introduzido no país o protótipo do primeiro hidolisador de bagaço. O bagaço de

cana-de-açúcar é obtido após o processo de esmagamento da cana-de-açúcar para a produção do caldo de cana. Este resíduo é largamente utilizado na indústria de papelão, na confecção de compensados e, mais recentemente, na produção de energia elétrica a partir das caldeiras da própria indústria sucroalcooleira.

O bagaço de cana-de-açúcar auto-hidrolisado é obtido a partir do tratamento do bagaço de cana-de-açúcar "in natura" (BIN) com vapor a alta pressão e alta temperatura, durante determinado tempo (Bürgi, 1985). O maior efeito deste tratamento é o incremento de mais de 30 pontos percentuais na digestibilidade do material, de 33,31 % para 64,82 %, em média.

O BAH é um alimento volumoso de qualidade média - 1,5 % de proteína bruta (PB), 55,0 % de nutrientes digestíveis totais (NDT) e 35,0 % de fibra bruta (FB) e rico em celulose (aproximadamente 44,0 %) - largamente utilizado em rações de bovinos em engorda e terminação via confinamento. As rações contendo o BAH como fonte exclusiva de volumoso proporcionam ganhos de peso em bovinos de corte de até 1,2 kg/cab.dia.

O BAH também tem sido empregado, embora em menor escala, na atividade leiteira, onde rações à base deste volumoso proporcionam produções de até 12 kg de leite por vaca por dia.

Entre os animais não ruminantes não é comum a utilização do BAH como componente de rações, embora o seu uso como base para a cama de frango esteja se difundindo rapidamente, pois trata-se de um material altamente absorvente e de secagem bastante rápida. A cama de frango à base de bagaço auto-hidrolisado como fonte protéica na ração de engorda de bovinos de corte vem sendo utilizada com bastante sucesso, pois é um material que apresenta maior digestibilidade e melhor aproveitamento do que outras camas mais tradicionais, à base de casca de arroz ou pó de serra.

Em um experimento com potros em crescimento foi adicionado BAH em níveis crescentes a rações completas peletizadas como única fonte de volumoso. Ao nível de 40 % de BAH na ração o ganho de peso

médio diário foi de 0,918 kg, o consumo médio diário de ração foi de 8,01 kg e a conversão alimentar média foi de 9,21 kg/kg. Esses resultados foram superiores ($P < 0,05$) aos níveis de adição de 20 e 60 % de BAH na dieta (Boviplan, 1991)[1].

---

[1] BOVIPLAN CONSULTORIA AGROPECUÁRIA S/C LTDA. Uso de bagaço de cana-de-açúcar (Saccharum sp. L.) auto-hidrolisado em rações de potros em crescimento. Piracicaba. (em elaboração).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho em questão foi realizado no Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - ESALQ - Setor de Não Ruminantes, Seção de Suinocultura, no período de agosto de 1.995 a fevereiro de 1.996. Foram utilizadas baias para crescimento e terminação, que mediam 3,0 m por 1,2 m. Em cada baia existia um bebedouro automático e um comedouro. As baias, de piso de concreto parcialmente ripado e divisórias de ferro, eram limpas todos os dias.

Foram utilizados 36 leitões cruzados, das raças Landrace e Large White, em fase de terminação, com 52,89 kg de peso vivo inicial médio. Os animais foram abatidos quando atingiram os 90 kg de peso vivo, nas instalações do próprio Departamento. Esses animais foram escolhidos de forma a manter a maior uniformidade possível dentro de cada repetição, de acordo com peso e sexo e dentro da mesma ninhada.

Os animais foram alocados nas baias individualmente, recebendo ração farelada à vontade. O controle de peso foi feito individualmente através de pesagens semanais. O consumo de ração também foi avaliado, através de pesagens semanais das sobras e da nova ração (abastecimento semanal ou quando necessário).

O BAH foi produzido nas instalações da Usina Vale do Rosário, no município de Morro Agudo, estado de São Paulo. A pressão do tratamento foi de 17 kgf/cm^2, durante 5 minutos. Após estocagem no Departamento de Zootecnia da ESALQ, esse material foi seco ao sol durante o tempo necessário para que o seu teor de matéria seca fosse elevado para 90 %,

e triturado, de forma que pudesse ser misturado aos outros ingredientes das rações do experimento e estocado para consumo.

O experimento foi conduzido através de 4 tratamentos com 9 repetições cada, em um total de 36 unidades experimentais, utilizando-se um delineamento de blocos casualizados. Cada unidade experimental foi composta de um animal. As repetições foram sendo iniciadas ao longo do tempo, de acordo com a disponibilidade dos animais e das instalações no Departamento.

Os quatro tratamentos que foram distribuídos aos animais neste experimento foram organizados de acordo com o esquema fatorial 2 x 2 (nível de salinomicina e nível de BAH):

A Tabela 1 apresenta a composição percentual das rações utilizadas em cada tratamento:

Tabela 1. Composição percentual das rações do experimento.

Componentes	BAH - SAL -	BAH - SAL +	BAH + SAL -	BAH + SAL +
Milho grão	81,73	81,69	70,84	70,79
Farelo de soja	16,21	16,21	17,14	17,15
Bagaço hidrolisado	-	-	10,00	10,00
Fosfato bicálcico	0,60	0,60	0,62	0,62
Calcário	1,11	1,11	1,05	1,05
Sal comum	0,25	0,25	0,25	0,25
Premix mineral [1]	0,05	0,05	0,05	0,05
Premix vitamínico [2]	0,05	0,05	0,05	0,05
Salinomicina	-	0,042	-	0,042

[1] Suprindo as seguintes quantidades por kg de ração:
Fe, 90 mg; Cu, 15 mg; Mn, 40 mg; Zn, 70 mg; I, 2 mg; Co, 2 mg.

[2] Suprindo as seguintes quantidades por kg de ração:
Vit. A, 4.000 UI; Vit. D_3, 750 UI; Vit. E, 9 mg; Vit. K_3, 1 mg; Vit. B_1, 0,75 mg; Vit. B_2, 2 mg; Vit. B_6, 0,75 mg; Vit. B_{12}, 9 mcg; Ácido fólico, 0,2 mg; Biotina, 0,05 mg; Pantotenato de Ca, 7,5 mg; Niacina, 15 mg; Selênio, 0,06 mg; Antioxidante, 7,5 mg.

Os quatro tratamentos do experimento citados na Tabela 1 estão discriminados abaixo:

1 BAH - SAL - = ração controle
2 BAH - SAL + = ração controle + 20 mg/kg de salinomicina
3 BAH + SAL - = ração controle + 10 % de BAH
4 BAH + SAL + = ração controle + 10 % de BAH + 20 mg/kg de salinomicina

As rações foram preparadas na fábrica de rações do setor de Não Ruminantes, de acordo com a composição apresentada na Tabela 1 e de acordo com os níveis nutricionais apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Composição nutricional das rações do experimento.

Nutrientes	BAH - SAL -	BAH - SAL +	BAH + SAL -	BAH + SAL +
Energia metabolizável, kcal/kg	3204	3203	2875	2874
Proteína bruta, %	14,40	14,40	14,01	14,00
Fibra bruta, %	2,67	2,66	6,48	6,48
Fibra em detergente neutro, %	0,00	0,00	5,90	5,90
Gordura, %	3,41	3,41	3,25	3,25
Cálcio, %	0,60	0,60	0,60	0,60
Fósforo total, %	0,42	0,42	0,40	0,40
Fósforo disponível, %	0,20	0,20	0,20	0,20
Lisina, %	0,65	0,65	0,65	0,65
Metionina + cistina, %	0,44	0,44	0,42	0,42
Treonina, %	0,48	0,48	0,47	0,47
Triptofano, %	0,17	0,17	0,17	0,17

Ao final do período experimental de cada parcela os animais foram abatidos no dia previsto para que cada um deles alcançasse os

90 kg de peso vivo, sendo realizados pela manhã, sem jejum prévio. Em seguida os animais foram preparados para a classificação de carcaças de acordo com o Método Brasileiro de Classificação de Carcaças - MBCC - da Associação Brasileira de Criadores de Suínos. Devido à indisponibilidade de câmara fria para o resfriamento das carcaças durante 24 h, conforme recomendado pelo método, as meias carcaças eram dependuradas logo após a evisceração e as medições eram feitas 4 h após.

Além das medições propostas pelo MBCC foram feitas pesagens de estômago, intestino grosso e intestino delgado em todos os animais. Essas medições foram realizadas logo após o abate dos animais e sua evisceração. Para a obtenção dos pesos desses órgãos os mesmos foram amarrados nas pontas para evitar-se a perda do seu conteúdo e pesados em balança digital. Em seguida, esses órgãos foram descartados.

Os dados obtidos ao longo do período do experimento foram analisados utilizando-se o programa SAS, no Departamento de Zootecnia da ESALQ. Foram feitas comparações entre os fatores principais sempre que não houve interação significativa. Nos casos de interação significativa foram feitas comparações entre os tratamentos dentro de um nível de um dos fatores.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos ao final do experimento mostraram-se bastante satisfatórios, com ganhos diários de peso acima de 1,00 kg por animal e conversão alimentar de 3,07 kg/kg para a ração controle. Nestes níveis de desempenho a ação de antibióticos como a salinomicina não é muito eficiente, pois os animais já se apresentam no limite de potencial de ganho. Estes resultados demonstraram que as condições ambientais e sanitárias em que se desenrolou o experimento foram excelentes.

4.1 Características de desempenho

A avaliação do desempenho dos suínos em terminação utilizados neste trabalho foi realizada levando-se em consideração os seguintes parâmetros: número médio de dias para se atingir 90,00 kg de peso vivo (NÚMERO DE DIAS), ganho diário de peso (GPD), consumo diário de ração (CDR) e conversão alimentar (CA). Os dados originais de desempenho são apresentados na Tabela A1, no Apêndice.

A Tabela 3 apresenta os resultados obtidos nas pesagens iniciais e finais dos animais e o número médio de dias de duração de cada tratamento. A presença de BAH nos tratamentos BAH + SAL - e BAH + SAL + proporcionou um aumento (P = 0,07) no número de dias de permanência destes animais no experimento, até que atingissem o peso esperado de abate. Nos tratamentos sem BAH o tempo de permanência dos animais foi menor.

Não houve diferenças significativas entre o tratamento BAH - SAL - e o tratamento BAH - SAL +.

Tabela 3. Média de peso vivo inicial (PVI), peso vivo final (PVF) e número de dias para se atingir 90 kg de peso vivo.

	P V I (kg)	P V F (kg)	NÚMERO DE DIAS [b]
BAH - SAL -	53,60	90,54	35,89
BAH - SAL +	52,60	90,10	35,22
BAH + SAL -	52,80	90,23	37,22
BAH + SAL +	52,56	90,41	38,78
C.V. % [a]	5,18	1,18	10,57

[a] Coeficiente de variação
[b] Efeito (P = 0,07) da adição de BAH

Pinheiro et al. (1993) mostraram que o tempo de experimentação não é afetado pela adição de fibra à dieta. No entanto, esta divergência de resultados pode estar associada ao nível de adição de fibra e à fonte de fibra, uma vez que esses autores trabalharam com farelo de vagem de algaroba, que contém menos fibra bruta que o BAH.

Na Tabela 4 são apresentados os resultados de ganho diário de peso, consumo total de ração, consumo diário de ração e conversão alimentar dos animais. O efeito da presença de BAH nos tratamentos BAH + SAL - e BAH + SAL + foi significativo (P = 0,04) na redução do ganho diário de peso (GDP) nesses tratamentos. O maior ganho diário de peso foi observado no tratamento BAH - SAL +, onde a salinomicina foi adicionada à ração controle.

Já o consumo total de ração foi significativamente maior (P = 0,007) nos tratamentos com adição de BAH, contra um menor consumo total para a ração controle. O aumento no consumo total de ração provocado pela presença de BAH na dieta foi da ordem de 10,74 %, o que

corresponde à quantidade de BAH adicionado. Este resultado está de acordo com as afirmações de Low (1985), quando o autor diz que para cada 1,0 % de aumento de fibra na dieta o consumo é aumentado em 3,0 %. Existe uma redução do consumo de energia com o aumento do consumo de fibra (Close, 1993), o que explica a redução no ganho de peso apesar do aumento de consumo. Quando a energia digestível é mantida constante não há redução no desempenho dos animais independente da fonte ou do nível de adição da fibra.

Tabela 4. Média de ganho diário de peso (GDP), consumo total de ração (CTR), consumo diário de ração (CDR) e conversão alimentar (CA).

	GDP[b] (kg)	CTR[c] (kg)	CDR[d] (kg)	CA[e] (kg/kg)
BAH - SAL -	1,03	112,77	3,15	3,07
BAH - SAL +	1,07	117,69	3,37	3,15
BAH + SAL -	1,01	130,33	3,51	3,48
BAH + SAL +	0,98	126,47	3,27	3,36
C.V. % [a]	8,04	11,12	7,42	7,97

[a] Coeficiente de variação.
[b] Efeito (P = 0,04) da adição de BAH.
[c] Efeito (P = 0,007) da adição de BAH.
[d] Interação (P = 0,01) entre BAH e salinomicina
[e] Efeito (P = 0,001) da adição de BAH.

O coeficiente de digestibilidade das dietas de suínos varia entre 70 e 90 %, sendo que este coeficiente é bastante reduzido quando se utiliza insumos com altos teores de fibra (Noblet, 1997). A fibra é menos digestível (abaixo de 50 %, normalmente) e contribui para a redução da digestibilidade dos outros nutrientes, como proteína bruta e gordura. A digestibilidade das dietas é maior com o aumento do tamanho corporal dos animais (Noblet, 1994).

A inclusão de fibra na dieta ocorreu substituindo-se parte do milho grão por BAH. Esta substituição contribui para uma redução da

digestibilidade da matéria seca da ração, o que pode provocar uma redução no desempenho dos animais (Berto et al., 1988).

O consumo diário de ração apresentou uma interação (P = 0,01) entre o BAH e a salinomicina. Na ausência de BAH a salinomicina provocou um aumento no consumo diário de ração, enquanto que na presença da fonte fibrosa a salinomicina provocou uma redução no mesmo parâmetro. No entanto, o menor consumo diário obtido foi com a ração controle.

A adição de salinomicina a dietas contendo altos teores de fibra é capaz de diminuir as perdas de nitrogênio via fezes e aumentar a absorção deste nutriente, o que pode concorrer para um melhor desempenho dos animais. No entanto, esta ação vai depender da fonte de fibra utilizada (Moore & Kornegay, 1984). Além disso, não está bem esclarecido se a presença da salinomicina afeta a população microbiana no trato gastrointestinal dos suínos, enquanto que se sabe que a utilização contínua de fibra na dieta provoca um aumento desta população. Assim, embora existam trabalhos mostrando uma interação benéfica entre o antibiótico e a fibra (Moore & Kornegay, 1984; Lettner & Wetscherek, 1990; Lettner & Wetscherek, 1991), outros trabalhos indicam que a adição de salinomicina a dietas contendo altos teores de fibra não trazem benefício algum (Thacker et al., 1992). A resposta dos suínos à adição de salinomicina na dieta está freqüentemente relacionada com a idade do animal e seu estado de saúde (Leeson et al., 1981).

Com relação à conversão alimentar houve uma piora nos dados (P= 0,001) com a adição de BAH à dieta. Este resultado é conseqüência do maior consumo de ração proporcionado pela presença do BAH na dieta, que não se transformou em ganho de peso. Estes resultados estão de acordo com Young (1980), que obteve reduções nas taxas de ganho de peso e piora na conversão alimentar à medida que os níveis de fibra na dieta aumentaram.

A utilização da fibra é mais eficiente em suínos mais velhos, com maior peso vivo e tamanho corporal. O fornecimento contínuo de

fibra aos animais proporciona um aumento no número de microorganismos no intestino grosso, o que leva a uma maior digestão da fibra e conseqüente produção de ácidos graxos voláteis em maior quantidade. Em animais em crescimento o coeficiente de digestibilidade aumenta com o aumento do peso corporal, sendo que este aumento é mais significativo com rações à base de fibra. Comparando porcas em gestação com animais em crescimento o coeficiente de digestibilidade é ainda maior (Noblet, 1997).

4.2 Características de carcaça

Os parâmetros utilizados para a avaliação das características de carcaça dos animais foram o rendimento de carcaça (RC), a espessura de toicinho (ET), a área de olho de lombo (AOL) e a relação carne/gordura (RCG). Foram avaliados ainda os pesos de estômago (EST), intestino delgado (ID) e intestino grosso (IG). Os valores originais dos dados de características de carcaça estão apresentados nas Tabelas A2 e A3, no Apêndice.

Para se verificar o rendimento de carcaça, a espessura de toicinho, a área de olho de lombo e a relação carne/gordura foi utilizado o Método Brasileiro de Classificação de Carcaças, no qual se define a carcaça como "o suíno morto, despojado do sangue, vísceras, inclusive rins e gordura dos rins, cerdas e unhas, permanecendo a cabeça, extremidades dos membros, couro e cauda" (Associação Brasileira de Criadores de Suínos, 1973).

Os dados da Tabela 5 mostram as médias dos tratamentos referentes ao rendimento de carcaça, espessura de toicinho, área do olho de lombo e relação carne/gordura. O rendimento de carcaça foi superior (P = 0,01) na presença de salinomicina e foi inferior (P = 0,005) devido aos efeitos da adição de BAH. No entanto, não houve interação entre os dois fatores.

Tabela 5. Média de rendimento de carcaça (RC), espessura de toicinho (ET), área do olho de lombo (AOL) e relação carne/gordura (RCG).

	RC [b,c] (%)	ET [d] (cm)	ÁOL (cm^2)	RCG
BAH - SAL -	75,94	3,29	31,67	0,80
BAH - SAL +	76,91	3,50	31,00	0,91
BAH + SAL -	74,81	3,30	29,33	0,81
BAH + SAL +	75,77	3,38	31,11	0,88
C.V. % [a]	1,47	7,14	11,85	18,52

[a] Coeficiente de variação
[b] Efeito (P = 0,01) da adição de salinomicina.
[c] Efeito (P = 0,005) da adição de BAH.
[d] Efeito (P = 0,08) da adição de salinomicina.

A redução no rendimento de carcaça dos suínos pode ser devida a um aumento no volume e peso dos órgãos ou parte dos órgãos do seu aparelho digestivo (Berto, 1988). Os resultados de pesagem de intestino grosso deste experimento explicam a queda no rendimento das carcaças, conforme dados apresentados na Tabela 6. Por outro lado, a presença da salinomicina na ração faz com que haja uma redução (P = 0,08) no peso do intestino delgado, explicando o maior rendimento de carcaça quando o antibiótico é adicionado. Este resultado é confirmado por Yen & Pond (1993), que adicionaram o antibiótico carbadox à dieta basal e obtiveram uma redução de 17,6 % no peso do intestino delgado.

A espessura de toicinho foi significativamente maior (P = 0,08) quando a salinomicina foi adicionada à ração controle. Leeson et al. (1981) encontraram o mesmo resultado (aumento de 6,3 %) quando adicionaram o antibiótico na proporção de 50 mg/kg de ração; no entanto, no nível de 25 mg/kg, a resposta foi uma redução de 3,5 % no parâmetro analisado. Já a área do olho de lombo não foi alterada de forma significativa

devido à presença ou ausência de BAH ou salinomicina. O mesmo ocorreu com a relação carne/gordura.

Na Tabela 6 podemos observar os dados relativos às médias dos pesos do estômago, intestino delgado e intestino grosso dos animais. Não houve diferença significativa nas médias dos pesos de estômago observadas. No parâmetro intestino delgado, no entanto, ocorreu uma redução de peso (P = 0,08) quando havia salinomicina na ração.

Tabela 6. Média dos pesos de estômago (EST), intestino delgado (ID) e intestino grosso (IG).

	EST (kg)	I D [b] (kg)	I G [c] (kg)
BAH - SAL -	1,80	3,76	4,94
BAH - SAL +	1,66	3,47	4,56
BAH + SAL -	1,92	3,84	5,55
BAH + SAL +	1,65	3,71	5,41
C.V. % [a]	28,87	9,52	12,54

[a] Coeficiente de variação.
[b] Efeito (P = 0,08) da adição de salinomicina.
[c] Efeito (P = 0,002) da adição de BAH.

Com relação ao intestino grosso, houve um significativo aumento de peso (P = 0,002) quando da presença de BAH na dieta. Tem sido observado que suínos alimentados com dietas ricas em fibra apresentam intestino grosso mais pesado que aqueles alimentados com rações de baixa fibra (Pond, 1989). Anugwa et al. (1989) relatam um aumento significativo do peso relativo do trato gastrointestinal de suínos alimentados com dieta contendo altos teores de fibra. Já Pond et al. (1988) relatam um aumento significativo no peso relativo do cólon e do ceco de suínos de diferentes constituições genéticas alimentados com altos teores de fibra

5 CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos e avaliados a partir da adição de salinomicina a rações contendo 10 % de bagaço de cana-de-açúcar auto-hidrolisado (BAH) para suínos em terminação (52,9 a 90,3 kg de peso vivo), podemos concluir que a presença de BAH aumenta o tempo de engorda dos animais, atrasando a chegada dos mesmos ao ponto de abate. Além disso, a adição de BAH à ração controle reduz o ganho de peso dos animais e aumenta o consumo total de ração, piorando, por conseqüência, a conversão alimentar. Com relação às características de carcaça, a presença do BAH diminui o rendimento e faz com que o peso do intestino grosso aumente.

Na presença da salinomicina as rações contendo BAH tem o seu consumo diário reduzido, enquanto que, na ausência do BAH, esse consumo é aumentado. Ao contrário do que se esperava, houve tendência de aumento no ganho de peso com a adição de salinomicina somente na dieta com baixos teores de fibra (3,8 %); na presença do BAH e com a adição de salinomicina, houve uma tendência de redução no ganho de peso da ordem de 3,0 %. Com relação às características de carcaça, a adição de salinomicina melhora o rendimento e aumenta a espessura de toicinho; no entanto, reduz o peso do intestino delgado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUGWA, F. O. I.; VAREL, V. H.; DICKSON, J. S.; POND, W. G.; KROOK, L. P. Effects of dietary fiber and protein concentration on growth, feed efficency, visceral organ weights and large intestine microbial populations of swine. **Journal of Nutrition**, v.119, p.879-886, 1989.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS. **Método Brasileiro de Classificação de Carcaças**. Estrela, 1973. 17p. (Publicação Técnica nº 2).

BERTO, D. A.; GORNI, M.; MOURA, M. P.; CAMARGO, J. C. M.; LOBÃO, A. O. Feno de aguapé (*Eichhornia crassipes* Solms) no arraçoamento de suínos nas fases de crescimento e terminação. **Boletim da Indústria Animal**, v.45, n.1, p.165-174, Jan/Jun. 1988.

BÜRGI, R. Produção do bagaço de cana-de-açúcar (*Saccharum* sp. L.) auto-hidrolisado e avaliação do seu valor nutritivo para ruminantes. Piracicaba, 1985. 61p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

CALVERT, C. C. Fiber utilization by swine. In: MILLER, E. R.; ULLREY, D. E.; LEWIS, A. J. **Swine Nutrition**, London: Butterworths-Heinemann, cap.16, p.285-296, 1991.

CLOSE, W. H. Fibrous diets for pigs. Occasional Publication: **British Society of Animal Production**, n.16, p.107-117, 1993. /Resumo/

CROMWELL, G. L. Nuevos aditivos alimenticios. **Industria Porcina,** p.7-12, Nov./Dec. 1989.

FLEMMING, J. S.; FEDALTO, L. M.; BASILE, L. F. Utilização de salinomicina na alimentação de suínos. **Revista do Setor de Ciências Agrárias**, v.14, n.1-2, p.121-124, 1995.

GARGALLO, J.; ZIMMERMAN, D. R. Effects of dietary cellulose and neomycin on function of the cecumof pigs. **Journal of Animal Science**, v.51, n.1, p.121-126, 1980.

HALE, O. M.; UTLEY, P. R. Effect of dietary levels of crude fiber on performance and carcass traits of swine. **Nutrition Reports International**, v.32, n.4, p.967-971, Oct. 1985.

KASS, M. L.; Van SOEST, P. J.; POND, W. G. Utilization of dietary fiber from alfafa by growing swine. II. Volatile fatty acid concentrations in and disappearence from the gastrointestinal tract. **Journal of Animal Science**, v.50, n.1, p.192-197, 1980.

KENNELY, J. J.; AHERNE, F. X. The effect of fiber addition to diets formulated to contain different levels of energy and protein on growth and carcass quality of swine. **Canadian Journal of Animal Science**, v.60, p.385-393, Jun. 1980.

KIRCHHEIM, U.; BERGE, G.; SCHONE, F. Evaluation of zinc bacitracin and salinomycin in pigs fattening trials. In: **Vitamine und weitere Zusatzstoffe bei mensch und Tire**, v.4, p.323-326, Sep/Oct. 1993. Apud **Pig News and Information**, v.15, n.3, p.267-268, Sep. 1994.

LEESON, S.; HACKER, R. H.; WEY, D. Efficacy of salinomycin as a growth promoter for growing-finishing swine. **Canadian Journal of Animal Science**, v.61, p.1063-1065, Dec. 1981.

LETTNER, F. & WETSCHEREK, W. Use of salocin in feed supplements for fattening pigs with corn-cob-mix. **Bodenkultur**, v.41, n.1, p.51-58, 1990. Apud **Pig and News Information**, v.11, n.4, p.593, Dec. 1990.

LETTNER, F. & WETSCHEREK, W. Antibiotic growth promoters in pigs fed on maize-cob-mix silage. Use of salinomycin. **Forderungsdienst**, v.39, n.6, p.176-178, 1991. Apud **Pig News and Information**, v.12, n.4. p.635, Dec. 1991.

LI, S.; SAUER, W. C.; HARDIN, R. T. Effect of dietary fibre level on amino acid digestibility in young pigs. **Canadian Journal of Animal Science**, v.74, p.327-333, 1994.

LINDEMANN, M. D.; KORNEGAY, E. T. Efficacy of salinomycin for improved performance in growing-finishing swine. **Animal Science Research Report**, v.2, p.64-66, 1982.

LINDEMANN, M. D.; KORNEGAY, E. T.; STAHLY, T. S.; CROMWELL, G. L.; EASTER, R. A.; KERR, B. J.; LUCAS, D. M. The efficacy of salinomycin as a growth promotant for swine from 9 to 97 kg. **Journal of Animal Science**, v.61, n.4, p.782-788, 1985.

LOW, A. G. Role of dietary fibre in pig diets. In: HARESIGN, W.; COLE, D. E. **Recent Advances in Animal Nutrition**. London: Butterworths, 1985. cap.4, p.87-112.

MOORE, R. J.; KORNEGAY, E.T. Effect of salinomycin on energy and nitrogen utilization by growing pigs fed conventional or high-fiber diets. **Animal Science Research Report**, v.85, n.4, p.87-91, 1984.

MOORE, R. J.; KORNEGAY, E. T.; GRAYSON, R. L.; LINDEMANN, M. D. Growth, nutrient utilization and intestinal morphology of pigs fed high-fiber diets. **Journal of Animal Science**, v.66, p.1570-1579, 1988.

MOORE, R. J.; KORNEGAY, E. T.; LINDEMANN, M. D. Effect of salinomycin on nutrient absorption and retention by growing pigs fed corn-soybean meal diets with or without oat hulls or wheat bran. **Canadian Journal of Animal Science**, v.66, p.257-265, Mar. 1986.

NELSON, D. A.; HOGBERG, M. G.; MILLER, E. R.; ALLEN, M. S. Wheat straw and soybean hull additions to sow gestation diets during two consecutive parities. **Report of swine Research**, Michigan State University, p.91-96, 1992.

NOBLET, J. Utilização digestiva e metabólica da energia de rações de suínos: novas propostas para um sistema de energia líquida. /Apresentado no I Encontro Técnico: "O Sistema de Energia Líquida para Suínos", São Paulo, 1997/

NOBLET, J.; SHI, X. S. Effect of body weight on digestive utilization of energy and nutrients of ingredients and diets in pigs. **Livestock Production Science**, v.37, p.323-338, 1994.

PINHEIRO, M. J. P.; SOUSA, R. P.; ESPÍNDOLA, G. B. Efeitos da adição de farelo de vagem de algaroba em rações para suínos na fase de terminação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.28, n.12, p.1443-1449, Dez. 1993.

POND, W. G. Thoughts on fiber utilization in swine. **Journal of Animal Science**, v.65, p.497-499, 1987.

POND, W. G. Plant fibre utilization by pigs. **Pig News and Information**, v.10, n.1, p.13-15, Mar. 1989.

POND, W. G.; JUNG, H. G.; VAREL, V. H. Effect of dietary fiber on young adult ganetically lean, obese and contemporary pigs: body weight, carcass measurements, organ weights and digesta content. **Journal of Animal Science**, v.66, p. 699-706, 1988.

PRECIADO, L. C. L. A salinomicina como estimulante do crescimento de suínos em recria. Piracicaba, 1990 55p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

SALOBIR, K.; SALOBIR, J.; ZGUR, S.; STRUKLEC, M.; SKERJANEC, M.; FAJDIGA, M. Effect of zinc-bacitracin (nubatrin) and salinomycin (grosal) on the performance, carcass traits and meat characteristics of fattening pigs. **Sodobno-kmetijsvo**, v.28, n.7-8, p.347-350, Jul/Aug. 1995. /Resumo/

SALOBIR, K.; SALOBIR, J.; ZGUR, S.; SKERJANEC, M.; STRUKLEC, M.; FAJDIGA, M. Effects of zinc-bacitracin (Nubatrin R) and salinomycin (Grosal R) on the performance, carcass traits and meat characteristics of fattening pigs. **Krmiva**, v.38, n.1, p.3-10, 1996. /Resumo/

SCHRIJVER, R. de; MOREELS, A.; FREMANT, D. Supplementing salinomycin to diets for growing-finishing pigs. **Deutsche Tierarztliche Wochenschrift**, v.97, n.12, p.520-523, 1990. Apud **Pig News and Information**, v.12, n.3, p.468, Sep. 1992.

SHULZE, H.; Van LEEUWEN, P.; VERSTEGEN, M. W. A.; HUISMAN, J.; SOUFFRANT, W. B.; AHRENS, F. Effect of level of dietary neutral detergent fiber on ileal apparent digestibility and ileal nitrogen losses in pigs. **Journal of Animal Science**, v.72, p.2362-2368, 1994.

SHIVELY, J. E.; MUNIZ, R. A.; ROBINSON, M. Salinomycin for growing-finishing swine. **Journal of Animal Science**, v.53, p.7, 1982.

TEAGUE, H. S.; HANSON, L. E. The effect of feeding different levels of a cellulosic material to swine. **Journal of Animal Science**, v.13, n.1, p.206-214, 1954.

TEIXEIRA, E. W. Utilização de alimentos fibrosos pelos suínos. **Zootecnia**, v.33, n.1, p.19-27, Jan/Mar. 1995.

THACKER, P. A.; CAMPBELL, G. L.; GROOTWASSINK, J. W. D. Effect of salinomycin and enzyme supplementation on nutrient digestibility and the performance of pigs fed barley- or rye-based diets. **Canadian Journal of Animal Science**, v.72, p.117-125, Mar. 1992.

VAREL, V. H. Activity of fiber-degrading microrganisms in the pig large intestine. **Journal of Animal Science**, v.65, 488-496, 1987.

VAREL, V. H.; POND, W. G.; YEN, J. T. Influence of dietary fiber on the performance and cellulase activity of growing-finishing swine.. **Journal of Animal Science**, v.59, n.2, p.388-393, 1984.

VISEK, W. J. The mode of growth promotion by antibiotics. **Journal of Animal Science**, v.46, n.5, p.1447-1469, 1978.

WHEELHOUSE, R. K.; GROVES, B. I. Salinomycin for growing-finishing barrows and gilts. **Canadian Journal of Animal Science**, v.65, p.259-263, Mar. 1985.

YEN, J. T.; POND, W. G. Effects of carbadox, copper, or *Yucca shidigera* extract on growth performance and visceral weight of young pigs. **Journal of Animal Science**, v.71, p.2140-2146, Aug. 1993.

YOUNG, L. G. Lysine addition and pelleting of diets containing wheat shorts for growing-finishing pigs. **Journal of Animal Science**, v.51, n.5, p.1113-1121, 1980.

APÊNDICE

Tabela A1. Peso médio inicial (PMI, kg), Peso médio final (PMF, kg), Número de dias (ND), Ganho diário de peso (GDP, kg), Consumo total de ração (CT, kg), Consumo diário de ração (CDR, kg) e Conversão alimentar (CA).

TRATAMENTO	BLOCOS	PMI, kg	PMF, kg	ND	GDP, kg	CT, kg	CDR, kg	CA
	1	58,2	91,2	36	0,92	120,6	3,35	3,65
	2	52,4	92,6	37	1,09	114,7	3,10	2,85
	3	57,1	91,1	35	0,97	99,5	2,84	2,93
	4	51,4	92,7	36	1,15	121,1	3,38	2,94
BAH - SAL -	5	58,8	91,0	34	0,95	107,3	3,16	3,33
	6	44,2	88,1	44	1,00	124,8	2,84	2,84
	7	53,2	90,0	35	1,05	112,1	3,20	3,05
	8	49,6	88,3	38	1,02	119,8	3,15	3,10
	9	57,5	89,9	28	1,16	94,6	3,38	2,92
	Média	53,6	90,5	35,9	1,03	112,7	3,16	3,07
	1	57,8	90,6	31	1,06	102,5	3,31	3,13
	2	51,8	89,7	38	1,00	116,2	3,06	3,07
	3	56,7	89,8	32	1,03	113,0	3,53	3,41
	4	53,5	91,1	35	1,07	135,3	3,87	3,60
BAH - SAL +	5	56,9	90,0	31	1,07	107,3	3,46	3,24
	6	45,2	90,7	36	1,26	122,6	3,41	2,69
	7	45,5	89,0	47	0,93	142,1	3,02	3,27
	8	52,7	90,0	37	1,01	109,6	2,96	2,94
	9	53,3	90,0	30	1,22	110,6	3,69	3,01
	Média	52,6	90,1	35,2	1,07	117,7	3,37	3,15
	1	53,4	89,2	39	0,92	119,0	3,05	3,32
	2	59,5	91,2	35	0,91	111,3	3,18	3,51
	3	51,4	90,5	38	1,03	149,9	3,94	3,83
	4	54,2	91,1	36	1,03	131,3	3,65	3,56
BAH + SAL -	5	58,7	90,4	30	1,06	107,6	3,59	3,39
	6	44,2	88,3	47	0,94	144,9	3,08	3,29
	7	52,7	91,0	35	1,09	120,9	3,45	3,16
	8	50,3	90,4	38	1,06	151,6	3,99	3,78
	9	50,8	90,0	37	1,06	136,5	3,69	3,48
	Média	52,8	90,2	37,2	1,01	130,3	3,51	3,48
	1	51,6	89,6	42	0,90	139,3	3,32	3,67
	2	52,4	90,2	42	0,90	128,2	3,05	3,39
	3	57,6	89,8	32	1,01	106,2	3,32	3,30
	4	53,0	91,1	38	1,00	146,0	3,84	3,83
BAH + SAL +	5	56,3	88,8	42	0,77	128,6	3,06	3,96
	6	48,0	90,6	40	1,07	114,3	2,86	2,68
	7	48,5	91,1	40	1,07	125,8	3,15	2,95
	8	52,5	90,6	38	1,00	118,1	3,11	3,10
	9	53,1	91,9	35	1,11	131,7	3,76	3,39
	Média	52,6	90,4	38,7	0,98	126,5	3,27	3,36

Tabela A2. Carcaça esquerda (CE, kg), Carcaça direita (CD, kg), Rendimento de carcaça (RD, %), Comprimento de carcaça (CC, cm), Espessura de toicinho (ET , cm), Peso do pernil (PP, kg) e Porcentagem de pernil (PPER, %).

TRATAMENTO	BLOCOS	CE, kg	CD, kg	RC, %	CC, cm	ET, cm	PP, kg	PPER, %
	1	34,6	34,8	76,1	93,3	3,53	10,6	30,6
	2	36,6	34,3	76,6	95,6	3,43	10,5	28,7
	3	34,8	34,1	75,6	97,6	3,10	10,6	30,5
	4	34,3	33,6	73,2	92,0	3,57	10,4	30,3
BAH - SAL -	5	35,6	35,6	78,2	92,0	3,07	10,4	29,2
	6	34,0	33,3	76,4	95,8	2,97	9,7	28,5
	7	34,1	34,4	76,1	94,6	3,13	9,7	28,4
	8	34,0	33,8	76,8	96,0	3,50	9,5	27,9
	9	34,0	32,9	74,4	95,7	3,30	9,7	28,5
	Média	34,7	34,1	75,9	94,7	3,29	10,1	29,2
	1	34,6	34,7	76,5	90,0	2,93	10,7	30,9
	2	35,1	34,1	77,1	94,5	3,80	10,2	29,1
	3	33,9	34,1	75,7	91,5	3,83	9,3	27,4
	4	33,9	34,1	74,6	90,9	3,57	9,7	28,6
BAH - SAL +	5	35,4	34,8	78,0	91,8	3,13	9,7	27,4
	6	36,0	35,9	79,3	95,6	3,53	10,6	29,4
	7	35,2	35,0	78,9	92,6	3,37	10,0	28,4
	8	35,0	34,2	76,9	94,6	3,63	10,3	29,4
	9	34,0	33,6	75,1	94,8	3,67	9,6	28,2
	Média	34,8	34,5	76,9	92,9	3,50	10,01	28,8
	1	33,1	33,2	74,3	91,6	3,27	9,3	28,1
	2	34,3	33,7	74,6	95,3	3,30	10,5	30,6
	3	34,1	33,6	74,8	95,1	3,60	9,9	29,0
	4	34,2	33,0	73,8	93,0	3,17	9,6	28,1
BAH + SAL -	5	34,4	33,8	75,4	92,0	2,80	9,5	27,6
	6	33,9	34,3	77,2	95,0	3,63	10,2	30,1
	7	32,9	33,2	72,6	92,3	3,37	9,6	29,2
	8	35,2	34,6	77,2	99,0	3,03	10,2	29,0
	9	32,8	33,2	73,3	93,9	3,50	9,8	29,9
	Média	33,9	33,6	74,8	94,1	3,30	9,8	29,1
	1	34,5	34,1	76,6	94,1	3,00	10,3	29,9
	2	35,7	34,4	77,7	94,1	3,27	9,8	27,5
	3	34,1	33,0	74,7	91,9	3,43	9,9	29,0
	4	33,7	33,0	73,2	89,7	3,77	9,3	27,6
BAH + SAL +	5	34,9	34,6	78,3	92,2	3,33	9,8	28,1
	6	34,1	34,1	75,3	95,1	3,27	9,8	28,7
	7	34,3	33,3	74,2	97,0	3,23	9,9	28,9
	8	34,9	34,6	76,7	95,6	3,63	10,6	30,4
	9	35,4	33,8	75,3	95,0	3,50	9,8	27,7
	Média	34,6	33,9	75,8	93,9	3,38	9,9	28,6

Tabela A3. Área de gordura (AG, cm^2), Área do olho de lombo (AOL, cm^2), Relação carne/gordura (RCG), Peso do estômago (EST, kg), Peso do intestino delgado (ID, kg) e Peso do intestino grosso (IG, kg).

TRATAMENTO	BLOCOS	AG, cm^2	AOL, cm^2	RCG	EST, kg	ID, kg	IG, kg
	1	29,0	31,0	0,94	2,0	4,0	4,4
	2	28,0	33,0	0,85	2,3	3,7	5,0
	3	29,0	34,0	0,85	1,3	3,1	5,5
	4	29,0	30,0	0,97	2,4	4,9	5,9
BAH - SAL -	5	27,0	31,0	0,87	1,1	3,1	5,1
	6	13,0	30,0	0,43	1,7	3,2	4,6
	7	24,0	37,0	0,65	1,5	3,4	5,0
	8	24,0	26,0	0,92	1,4	3,7	4,5
	9	23,0	33,0	0,70	2,5	4,7	4,4
	Média	25,1	31,7	0,80	1,8	3,8	4,9
	1	23,0	39,0	0,59	1,6	3,3	4,5
	2	28,0	33,0	0,85	1,8	3,7	4,5
	3	30,0	32,0	0,94	2,3	3,4	4,8
	4	37,0	25,0	1,48	1,3	3,9	5,7
BAH - SAL +	5	22,0	28,0	0,79	1,5	3,1	4,3
	6	26,0	38,0	0,68	1,5	3,1	4,0
	7	21,0	27,0	0,78	1,3	3,1	4,0
	8	28,0	24,0	1,17	1,8	3,5	4,2
	9	29,0	33,0	0,88	1,9	4,1	5,1
	Média	27,1	31,0	0,91	1,7	3,5	4,6
	1	23,0	33,0	0,70	2,3	3,2	6,7
	2	26,0	35,0	0,74	2,0	4,2	5,0
	3	21,0	27,0	0,78	1,4	3,7	6,6
	4	25,0	27,0	0,93	1,3	4,1	5,6
BAH + SAL -	5	19,0	23,0	0,83	2,7	3,8	4,6
	6	22,0	31,0	0,71	1,0	3,1	5,6
	7	24,0	29,0	0,83	1,8	4,0	6,2
	8	24,0	31,0	0,77	1,3	3,9	4,0
	9	28,0	28,0	1,00	3,5	4,6	5,6
	Média	23,6	29,3	0,81	1,9	3,8	5,6
	1	27,0	36,0	0,75	2,1	3,4	5,0
	2	26,0	36,0	0,72	0,9	3,4	4,8
	3	27,0	32,0	0,84	1,9	4,2	5,1
	4	36,0	23,0	1,57	1,3	4,7	7,0
BAH + SAL +	5	22,0	27,0	0,81	1,3	3,5	4,0
	6	21,0	26,0	0,81	1,2	3,3	6,1
	7	24,0	31,0	0,77	2,1	3,8	6,4
	8	28,0	33,0	0,70	2,5	4,7	4,4
	9	28,0	36,0	0,78	2,4	4,1	5,2
	Média	26,6	31,1	0,88	1,7	3,7	5,4