

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE AGRONOMIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**COMPORTAMENTO E PRODUÇÃO DE SUÍNOS MANTIDOS EM  
PASTAGEM E SUBMETIDOS A DIFERENTES NÍVEIS DE RESTRIÇÃO  
ALIMENTAR**

MARIA DO CARMO BOTH  
Médica Veterinária, M.Sc..Zootecnia/UFRGS

Tese apresentada como um dos requisitos à obtenção do Grau de  
Doutor em Zootecnia – Plantas Forrageiras

Porto Alegre (RS), Brasil  
Outubro de 2003

Para aqueles que viveram no bosque tenebroso da depressão, e conheceram sua agonia indescritível, a volta do abismo não é muito diferente da ascensão do poeta, subindo e subindo, deixando as profundezas negras do inferno para chegar ao que ele via como “*o mundo cheio de luz*”. Aí, quem recuperou a saúde quase sempre recupera a capacidade para a serenidade e a alegria, e isso deve ser indenização suficiente por ter suportado o desespero além do desespero.

*“E assim saímos e mais uma vez vimos as estrelas.”*

(William Styron, citando Dante)

Agradecimentos:

Ao meu orientador Professor João Carlos de Saibro.

Aos meus co-orientadores Professores Marcelo Abreu da Silva e Renato Borges de Medeiros.

Ao Professor Alexandre Kessler.

Ao meu médico Dr. Ricardo Legendre Townsend.

Às minhas filhas Júlia e Lara.

Aos meus pais Sophia e Mário.

Aos bolsistas de iniciação científica Cecília, Adriana, Marcos e André.

Aos estagiários da EEA Rodrigo e Lisiane.

Aos funcionários da EEA Celso, Ronaldo e Maciel.

Aos meus amigos e colegas do Parque Zoológico da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Raquel, Cláudio, Eliane, Marta Helena, Inês, Nirvana, Paulo, André, Luis e Maria Isabel.

E também a Rossana, Irene, Truda, Denyse, Betina, Iberê, Cláudia, meus irmãos Mário César e Marco Antônio.

Cada um deles teve participação importante durante o tempo em que durou meu curso de doutorado: todos me ajudaram de alguma forma – e cada um sabe como – a executar e concluir com êxito este trabalho. Graças à sua ajuda, apoio ou simples presença ou existência é que chego até aqui. Graças a eles eu superei (superamos!) uma fase muito difícil da minha vida e, posso dizer sem medo de estar exagerando, estou viva hoje! Amo cada um deles de modo diverso, mas igualmente intenso,

Também agradeço à UFRGS pela oportunidade de freqüentar o Curso de Pós-Graduação em Zootecnia e ao CNPq pela concessão da bolsa de estudos.

## COMPORTAMENTO E PRODUÇÃO DE SUÍNOS MANTIDOS EM PASTAGEM E SUBMETIDOS A DIFERENTES NÍVEIS DE RESTRIÇÃO ALIMENTAR<sup>1</sup>

Autora: Maria do Carmo Both

Orientador: Prof. João Carlos de Saibro

### SINOPSE

Uma forma de aumentar o consumo de pasto e diminuir o gasto com rações em criações de suínos ao ar livre consiste na adoção de restrição alimentar. Neste trabalho procurou-se avaliar o efeito de diferentes níveis de restrição sobre o desempenho produtivo e o comportamento de suínos mantidos em pastagem. Foram utilizados 40 suínos machos, castrados, peso médio inicial de 73 kg, divididos em grupos de cinco animais, com duas repetições, mantidos em pastagem nativa melhorada com *Arachis pintoi* e *Cynodon dactylon*, alimentados com ração comercial ofertada em quatro níveis de restrição: 0 (T1), 25 (T2), 35 (T3) e 45% (T4). Adicionalmente, foram conduzidos ensaios em gaiolas metabólicas para identificar relações entre parâmetros indicativos do teor de fibra dos alimentos ingeridos e excretados, visando estimar o consumo voluntário de alimentos fibrosos. O consumo voluntário do T1 foi 28% menor do que o consumo no confinamento. O ganho de peso entre T1, T2 e T3 não diferiu, havendo redução somente em T4. A conversão alimentar dos animais mantidos ao ar livre foi menor do que nos confinados e o tempo para atingir o peso de abate foi maior no T4 que nos demais tratamentos. A restrição alimentar média (T3) aumentou o tempo de pastejo, mas no T4 não houve aumento proporcional. Estes resultados revelam uma estreita relação entre níveis de restrição alimentar e frequência dos diferentes comportamentos, e mostram boas perspectivas com relação à diminuição dos custos de produção através da restrição alimentar para suínos mantidos ao ar livre sobre pastagem de boa qualidade.

## BEHAVIOUR AND PERFORMANCE OF SWINE KEEP ON PASTURE<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Tese de Doutorado em Zootecnia – Plantas Forrageiras, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre/RS, ( p), outubro de 2003.

Author: Maria do Carmo Both  
Adviser: João Carlos de Saibro

### **SUMMARY**

One way to increase forage intake from pastures and to reduce costs when using commercial feeds for rearing pigs kept outdoors consists in the adoption of feed restriction. The objective of this work was to evaluate the effect of several levels of feed restriction on animal production and behaviour of pigs kept on improved native pasture using *Arachis pintoii* and *Cynodon dactylon*. Forty barrows at 73 kg average initial liveweight were used, blocked by weight and divided into groups of five animals each, with two replications. The animals were submitted to four treatments until slaughter: (T1)=*ad libitum* and feed restriction levels of: (T2)=25%, (T3)=35% or (T4)=45%. Additionally, an experiment was conducted in metabolic cages to identify the relationship between fiber parameters of the ingested feed and the excreta, to estimate forage voluntary intake. Feed voluntary intake at T1 was 28% less than at confinement. Liveweight gain at treatments T1, T2 and T3 did not differ, but at T4 a weight reduction was observed. Feed conversion by animals kept outdoors was better than at confinement and time to reach the slaughtering weight was longer at T4 than at the remainder of feed restriction treatments. Yet, the mean feed restriction (T3) caused an increase on grazing time. These results show a close relationship between levels of feed restriction and the frequency of different behavioural traits, therefore, showing great promises to decrease production costs by keeping outdoor pigs under feed restriction while grazing good quality pastures.

---

<sup>2</sup> Doctoral thesis In Forage Science, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brazil. ( p), october, 2003.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	
2.1. Criação de suínos ao ar livre: solução?.....	
2.2. . Possibilidade de utilização e efeito da fibra alimentar sobre os suínos.....	
3. RELAÇÃO ENTRE INGESTÃO E EXCREÇÃO DE COMPONENTES DA FIBRA ALIMENTAR EM SUÍNOS ALIMENTADOS COM DIFERENTES PROPORÇÕES DE RAÇÃO COMERCIAL E ALFAFA MOÍDA.....	
3.1. Introdução.....	
3.2. Materiais e métodos.....	
3.3. Resultados e discussão.....	
3.4 Conclusões.....	
4. DESEMPENHO DE SUÍNOS MANTIDOS EM PASTAGEM SOB DIFERENTES NÍVEIS DE RESTRIÇÃO ALIMENTAR.....	
4.1. Introdução.....	
4.2. Materiais e métodos.....	
4.3. Resultados e discussão.....	
4.4 Conclusões.....	
5. COMPORTAMENTO DE SUÍNOS MANTIDOS EM PASTAGEM E COM NÍVEIS DE RESTRIÇÃO ALIMENTAR.....	
5.1. Introdução.....	
5.2. Materiais e métodos.....	
5.3. Resultados e discussão.....	
5.4 Conclusões.....	
6. CONCLUSÕES GERAIS.....	
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	

## RELAÇÃO DE TABELAS

### Página

Disponibilidade de matéria seca (kg/ha) em piquetes com vegetação nativa e *Arachis pintoii*, submetidos ao pastejo com suínos mantidos sob quatro tratamentos: T1 sem restrição alimentar, T2 restrição de 25%, T3 restrição de 35% e T4 restrição de 45%. Eldorado do Sul, 2003.....

Porcentagem de espécies desejáveis (*Arachis pintoii* e gramíneas) em relação ao total (*Arachis*, gramíneas, outras espécies e material morto) em piquetes submetidos ao pastejo com suínos com quatro níveis de restrição alimentar: 0, 25, 35 e 45%. Eldorado do Sul, 2003.....

Tempo diário médio gasto comendo ração (min) pelos suínos para cada tratamento: T1 sem restrição alimentar, T2 restrição de 25%, T3 restrição de 35% e T4 restrição de 45%, durante os três períodos de observação.....

Tempo diário médio gasto pastando (min) pelos suínos para cada tratamento: T1 sem restrição alimentar, T2 restrição de 25%, T3 restrição de 35% e T4 restrição de 45%, durante os três períodos de observação.....

## RELAÇÃO DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Relação entre consumido e ingerido de celulose em suínos alimentados com 0, 10, 20 ou 30% de alfafa moída na dieta.....	
Figura 2. Relação entre consumido e ingerido de fibra em detergente neutro (FDA) em suínos alimentados com 0, 10, 20 ou 30% de alfafa moída na dieta.....	
Figura 1. Equação obtida para cálculo da disponibilidade de matéria seca nas três primeiras semanas do experimento.....	
Figura 2. Equação obtida para cálculo da disponibilidade de matéria seca nas três últimas semanas do experimento.....	
Figura 5. Tempo médio diário total gasto em pastejo e consumo de ração durante três períodos com quatro dias de observação por suínos mantidos ao ar livre com quatro níveis de restrição alimentar: 0, 25, 35 e 45%. Eldorado do Sul, 2003.....	
Figura 6. Vista geral da parte frontal dos piquetes. Ao fundo, os galpões do confinamento.....	
Figura 11. <i>Arachis pintoi</i> após seis semanas sob pastejo de suínos.....	
Figura 12. Ao redor dos bebedouros formava-se lama, e os suínos passavam a maior parte do tempo de descanso neste lugar.....	

## 1. INTRODUÇÃO

A suinocultura, do modo como conhecemos atualmente, resultou de uma evolução rápida ocorrida a partir dos anos 50 - 60. Até então, as criações eram realizadas tradicionalmente de modo semi-extensivo, sendo os animais criados em piquetes ao ar livre, com o uso de grãos e de pastagens como fonte alimentar. A partir daí observou-se uma intensificação crescente dos processos de criação que culminaram no confinamento total, baseado no uso exclusivo de grãos e de alimentos concentrados. Acompanhando o processo, tivemos a evolução da genética e do melhoramento animal, bem como da nutrição dos suínos, incluindo conhecimentos específicos para cada fase da produção. Todos estes avanços levaram a suinocultura a alcançar altas produções em curto espaço de tempo. Porém, tudo isto não ocorreu sem conseqüências: o investimento inicial neste tipo de criação é bastante expressivo devido à necessidade de instalações relativamente complexas; o retorno financeiro é extremamente influenciado pelos custos com a alimentação, cujos preços variam conforme o ingrediente utilizado e disponível e a época do ano, além de depender também do sucesso ou insucesso das safras. Os suínos, pelo tipo de alimentação que lhes é oferecida também tornaram-se competidores com o homem. Esta disputa pela mesma fonte alimentar pode vir a se tornar um problema num futuro próximo, onde a falta de

grãos e a escassez de áreas próprias para a agricultura irão exigir fontes alternativas de alimentos para a criação de suínos (Pond, 1987). Além disto, faz-se necessário dar um destino adequado aos dejetos, que são produzidos em grandes quantidades, exigindo-se ainda mais investimentos. Mais recentemente agregou-se uma nova preocupação à análise destes sistemas: o bem-estar animal, o qual passou de um conceito inicialmente subjetivo e sem relevância prática, para um fato de real importância quando consumidores de países mais desenvolvidos começaram a aumentar suas exigências em relação à qualidade do produto de origem animal, incluindo até mesmo a qualidade de vida dos animais nas diferentes fases do processo produtivo (Edwards et al., 1994; Matthews, 1996). Soma-se a isto o fato de que, sob situações ambientais que causam estresse pode haver uma piora no desempenho animal, traduzida em piora na conversão alimentar e aumento dos custos.

Para contornar estes problemas através do uso adequado dos conhecimentos obtidos até então, surgiu o sistema de criação de suínos ao ar livre (SISCAL). Este tipo de criação envolve um maior número de fatores e interações do que o confinamento, os quais têm influência direta sobre os animais. Este tipo de criação vem se expandindo com ótimos resultados em países como a França e o Reino Unido (Edwards & Zanella, 1996; Andersson & Lindberg, 1997), Portugal (Cruz et al., 2000), e Estados Unidos (Honeyman & Roush, 2002). No Brasil, alguns trabalhos têm sido desenvolvidos nos estados do Paraná, Santa Catarina (Dalla Costa & Monticelli, 1994), Rio Grande do Sul (Klohn et al., 1987,

Formigheri & Bartels, 1999) e Minas Gerais, com iniciativas de criadores que vêm adotando o sistema.

A principal característica que diferencia um SISCAL de uma criação intensiva confinada convencional é o local onde são mantidos os animais. São utilizados piquetes ao ar livre, com abrigos rústicos, podendo ser realizada a produção em ciclo completo ou apenas a criação ao ar livre dos animais nas fases de gestação, amamentação e creche, realizando-se a terminação em confinamento. Os piquetes devem ser cultivados com espécies forrageiras de boa qualidade, utilizadas através de adoção de práticas que permitam a manutenção da cobertura vegetal e de adequada oferta de forragem aos animais. Destaque especial deve ser dado ao manejo do solo e dos animais e à escolha do local e das espécies forrageiras. Um fato de importância é que o custo de implantação de um sistema ao ar livre é muito menor do que o necessário ao confinamento, pois dispensa a construção de galpões. Dalla Costa et al. (1995) estimam em 66% de economia, e Zanella & Zanella (1988) sugerem a possibilidade de até 80% de redução de gastos com instalação de um sistema ao ar livre, comparativamente ao confinamento.

A alimentação dos animais em criações ao ar livre tem sido basicamente a mesma do confinamento, sugerindo-se a possibilidade do uso de forragens de qualidade como modo de diminuir os custos com os alimentos a base de grãos. A maioria dos experimentos recentes com suínos criados ao ar livre tem utilizado a pastagem apenas como cobertura do solo, desconsiderando seu potencial nutritivo. Como reflexo

deste posicionamento normalmente são utilizadas espécies resistentes ao pisoteio intenso imposto pelos suínos e que demonstrem persistência às situações impostas, como capim bermuda (*Cynodon dactylon*) (Irgang et al., 1992) e capim quicuío (*Pennisetum clandestinum*) (Pessoa, 1988), grama missioneira (*Axonopus jesuiticus*) e azevém anual (*Lolium multiflorum*) (Zanella & Zanella, 1988). Outros autores sugerem o uso de espécies forrageiras como *Paspalum* spp., *Axonopus* spp. e *Setaria* spp. (Oliveira, 1988; Dalla Costa & Monticelli, 1994).

Estas diferentes recomendações, apesar de seguidamente serem apresentadas como “novas”, contêm apenas um pequeno caráter inovador, pois até as décadas de 50 e 60, conforme citado anteriormente era comum a utilização de pastagens como fonte alimentar dos suínos (Foster, 1995). Forbes & Hamilton (1952) já recomendavam que fossem realizados estudos mais aprofundados sobre a utilização das fibras vegetais pelos suínos. Vicenzi (1996) sugere o uso de leguminosas como trevo branco (*Trifolium repens*), trevo vermelho (*T. pratensis*), cornichão (*Lotus corniculatus*), alfafa (*Medicago sativa*) e *Ornithopus sativus* como espécies potencialmente utilizáveis.

Os suínos apresentam capacidade restrita de digestão de fibra (celulose e hemicelulose), mas têm, presentes no ceco, as principais espécies de bactérias fibrolíticas do rúmen (Varel & Yen, 1997, Padilha et al., 1998) com produção e absorção cecal de Ácidos Graxos Voláteis (AGV) (Rèrat et al., 1987; Yen et al., 1991; Varel & Yen, 1997) os quais têm participação notável na energia total necessária aos animais. Os

ácidos graxos voláteis gerados no ceco através da fermentação bacteriana são rapidamente absorvidos e podem representar parcela importante das exigências de energia de manutenção de suínos em crescimento, variando de 24% (Yen *et al.*, 1991) até 30% ou mais para animais adultos (Rèrat *et al.*, 1987).

Deste modo, a utilização de espécies forrageiras passa a se caracterizar como uma alternativa viável para a redução de custos com alimentação na criação de suínos. Na bibliografia hoje disponível encontram-se perspectivas otimistas em relação ao sistema de criação ao ar livre, mas são necessárias investigações mais pontuais em relação ao comportamento e adaptação das espécies forrageiras ao pastejo por suínos e ao manejo das pastagens e dos animais (Bellaver & Ludke, 1999). Também se nota a necessidade de estudos sobre a possibilidade de diminuição do uso de concentrados através da adoção de práticas de restrição alimentar e pelo cultivo de forragens de boa qualidade, além de estimativas de consumo e ganho de peso de suínos criados em pastagens.

Há, portanto, um horizonte amplo a ser pesquisado com urgência, pois cresce continuamente a preocupação com a sustentabilidade dos sistemas de produção em geral, dentre os quais os sistemas de criação de suínos, que apresentam muitos aspectos limitantes e ainda não satisfatoriamente explorados em termos de pesquisa. Neste contexto, o presente trabalho pretendeu desenvolver conhecimentos sobre a produção e o comportamento ingestivo de suínos

que venham a colaborar para o aprimoramento técnico de sistemas de criação de suínos ao ar livre que constituam alternativa viável ao produtor, tanto em termos econômicos como ambientais.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1. Criação de suínos ao ar livre: solução?**

Na região sul do Brasil, a atividade de criação de suínos envolve um grande número de propriedades e emprega mão-de-obra tipicamente familiar, constituindo fonte de renda importante para os produtores. Assim, a atividade constitui-se em importante fator de desenvolvimento econômico regional devido aos seus efeitos multiplicadores de renda e emprego em todos os setores da economia.

A tendência de “modernização” da suinocultura, que passou a estruturar-se como atividade isolada, desenvolvida em sistema confinado com alta tecnologia, criou, no entanto, uma situação paradoxal: de um lado observa-se alto desempenho produtivo, com índices idênticos aos obtidos em países de primeiro mundo e, do outro, custos elevados de investimentos e de produção, tornando incerta em alguns casos, sua viabilidade. Como consequência disto, a criação de suínos vem sendo abandonada por muitos produtores, pois os mesmos encontram-se sem capacidade de investir na melhoria das instalações e na produção de rações, bem como na ampliação e qualidade dos plantéis. Neste contexto, afirma-se a necessidade de adoção de tecnologias economicamente viáveis e adaptadas a cada região, que reduzam os custos de

produção e mantenham os índices de produtividade, tornando a atividade competitiva e sustentável.

Uma opção apontada por vários autores ao sistema de confinamento total seria a manutenção dos animais em pastagens nas diferentes fases de criação (Silveira et al., 1996), sistema que vem sendo utilizado com sucesso em países como a França (Vaudelet, 1988) e o Reino Unido (Edwards, 1996). No Brasil, algumas instituições de pesquisa vêm promovendo seu estudo de forma concomitante à sua utilização por vários grupos de produtores. Klohn (1987) e Dalla Costa et al. (1995), numa análise comparativa entre sistema confinado e ao ar livre nas condições do sul do Brasil, obtêm valores de investimento inicial expressivamente menores, assim como menores custos de manutenção no sistema ao ar livre. Em termos de desempenho produtivo tem-se obtido valores similares nos sistemas de criação ao ar livre e confinado (Oliveira et al., 1988; Pessoa, 1988; Vaudelet, 1988; Irgang et al., 1992) apontando para a viabilidade em termos práticos e econômicos deste sistema (Zanella & Zanella, 1988).

Cabe destacar que o sistema ao ar livre não prescinde de conhecimentos científicos e tecnológicos, pois constitui-se num modo intensivo de criação, com características complexas, definidas pela ação simultânea de diversos fatores, envolvendo várias áreas da ciência, dentre elas destacam-se a genética, nutrição, ecologia e etologia. As pesquisas realizadas até então apontam para um futuro promissor, mas resta muito a ser definido nas diversas áreas do conhecimento envolvidas no desenvolvimento deste tipo de criação, notadamente em relação ao comportamento e à nutrição animal.

Além do aspecto econômico, deve-se levar em conta as exigências dos consumidores em relação à qualidade dos produtos, que estende-se, conseqüentemente, aos acionistas e investidores das empresas envolvidas. Pensando de uma maneira abrangente, a qualidade de um determinado produto vai muito além das suas características finais, englobando todo o processo produtivo. Em se tratando de produtos de origem animal estas exigências incluem até mesmo a qualidade de vida dos animais nas distintas fases da criação (Matthews, 1996) e o impacto ambiental desses sistemas. Em países como os da União Européia observa-se uma notável disposição das pessoas em pagar mais por alimentos produzidos de forma adequada em termos ambientais ( com mínimo impacto ambiental) e de bem-estar animal (Edwards & Zanella, 1996). Assim, vemos que qualidade está intimamente relacionada com o bem-estar animal, não apenas sob o ponto de vista subjetivo (humanitário), pois dados objetivos e mensuráveis mostram que o modo de vida dos animais influi diretamente nas características finais dos produtos, devendo assim definir os procedimentos produtivos e estratégicos das empresas.

De longa data sabe-se que os animais domésticos mantêm uma relativa tolerância e adaptabilidade a situações geradoras de estresse (Deag, 1996). Mesmo assim, o bem-estar animal encontra-se em risco no momento em que, submetidos a situações de estresse como fome, sede, desconforto térmico, dor, doenças, restrição acentuada à expressão de seu comportamento natural (Haskell & Hutson, 1996), medo ou angústia (Appleby, 1996), os animais não conseguem se adaptar (Barnett & Hemsworth, 1990). Deste modo,

práticas comuns na criação e manejo de diferentes espécies domésticas, como confinamento, superlotação, descorne, descole, marcação, castração, mistura de lotes, desmame precoce, contenção, embarque e desembarque de veículos, transporte e abate, podem influir negativamente na qualidade de vida animal e na qualidade final do produto (Warris, 1990), não somente por serem estressantes individualmente mas por atuarem num somatório.

Suínos, especificamente, são muito sensíveis a fatores estressantes (Warris, 1995) e, em ambientes inadequados ou pouco estimulantes, apresentam comportamentos estereotipados como mastigação, mordidas nas grades, agressões, consumo exagerado de água e posturas anormais. Características inerentes aos sistemas de criação em confinamento, como espaço reduzido causam estresse crônico e diminuem a taxa de crescimento em suínos (Pearce & Paterson, 1993) e, juntamente com o formato do recinto, afetam os níveis de agressão, os padrões de comportamento social e os níveis de cortisol (Barnett *et al.*, 1992; Wiegand *et al.*, 1994). Da mesma forma, suínos mostram clara aversão por locais com altas concentrações de amônia, observadas, sobretudo, em instalações pouco ventiladas (Smith *et al.*, 1996).

Em relação às fêmeas, o ambiente do parto e amamentação tem influência direta no comportamento materno (Cronin & Smith, 1992). Porcas no período pré-parto escolhem locais onde possam preparar o ninho (Hutson & Haskell, 1990), preferindo terra ao concreto, manifestando, assim, seu comportamento natural. Próximo ao parto e alguns dias após, manifestam desejo de isolamento e reagem agressivamente se não o conseguem (Arey *et al.*, 1992). Alguns modelos de celas de contenção para fêmeas em

amamentação, criados para proteger os filhotes de esmagamento, impedem o contato e a manifestação do comportamento materno natural. Mesmo ao ar livre, o modelo do abrigo utilizado para o parto e amamentação pode contribuir para o bom desempenho materno e influenciar no número de leitões desmamados (Honeyman & Roush, 2002). Blackshaw & Hagelsö (1992) demonstram que porcas em lactação revolvem e observam cuidadosamente o local onde irão deitar-se, se têm oportunidade de fazê-lo, numa atitude protetora em relação aos leitões, a qual não pode se manifestar com restrição total de movimentos. Haskell & Hutson (1996) observam que as fêmeas no período pré-parto manifestam comportamento de construção de ninho quando oferecido material para tal (palha) e, na falta deste, redirecionam o comportamento para os materiais de construção das celas.

Nas fases de crescimento e terminação, a mistura de lotes (que em geral se inicia no desmame) leva a agressões (Shenton & Shackleton, 1990; Mount & Seabrook, 1993; Jensen, 1994; Arey & Franklin, 1995; Olesen et al., 1996) que podem evoluir desde ameaças até ataques diretos com mordidas e empurrões. Estas agressões, mais intensas nas fases iniciais do reagrupamento, diminuem conforme se estabeleça uma hierarquia no grupo e variam entre indivíduos (agressivos ou submissos).

Também a qualidade do contato humano pode influenciar nas reações dos animais nas diferentes fases da criação e até mesmo no manejo pré-abate. Suínos mais mansos são mais facilmente manuseados e têm melhor qualidade de carne (Weeding et al., 1993), enquanto que, se estressados, são mais difíceis de lidar e podem até mesmo interromper a “linha de produção”

num abatedouro. Condições estressantes por períodos prolongados ou estresse agudo antes do abate resultam em má qualidade da carne (Ourique & Nicolaiewsky, 1990).

Nestas diferentes situações, as tentativas de adaptação dos animais às distintas situações impostas durante o processo produtivo geram alterações fisiológicas e comportamentais (Lay et al., 1992). Parâmetros como comportamento forrageiro, dieta, ritmos de atividade, relacionamento social e competição por recursos, além de dados de mortalidade, saúde, crescimento e sucesso reprodutivo podem ser utilizados para mensurar níveis de estresse e bem-estar (Deag, 1996). Através da satisfação das necessidades biológicas e comportamentais pode-se obter melhorias significativas na saúde e na produtividade (Zanella, 1990). Neste sentido, diversos trabalhos relacionando manejo e instalações condizentes com o comportamento natural dos animais, realizados de forma a minimizar fatores estressantes têm mostrado a possibilidade de incremento no bem-estar e na produção dos mesmos (Dellmeier & Friend, 1991; Blackshaw, 1994; Ekkel et al., 1995; Fraser et al., 1995). Assim, Guy et al. (2002b) demonstraram menor incidência de bursite e úlceras estomacais em suínos que passaram a fase de crescimento ao ar livre, comparativamente com animais criados em piso de concreto. O ambiente de nascimento tem também efeito significativo nas taxas de ganho nas fases finais da produção, pois suínos nascidos ao ar livre apresentaram maior ganho médio diário de peso. (Gentry et al., 2002a; Gentry et al., 2002b). Johnson et al. (2001) verificaram que matrizes mantidas ao ar livre manifestaram um

repertório comportamental mais rico do que as mantidas em confinamento, apesar de não mostrarem diferenças no desempenho.

Porém, estas distintas vantagens potenciais não trazem forçosamente soluções definitivas à complexa problemática destas criações. Sistemas de criação extensiva não geram, por si só, situações ideais do ponto de vista do bem estar animal e, em certos casos, podem impor importantes obstáculos a satisfação das necessidades dos animais (Appleby, 1996). Assim, resta o desafio da busca de pontos de equilíbrio que consolidem questões ético-produtivas propostas pelo mercado consumidor e necessidades sócio-econômicas dos produtores.

Estas informações e interrogações criam novas perspectivas de melhora dos sistemas produtivos atuais com base na consideração das preferências dos animais quando da escolha das práticas de criação. Levando-se em conta o comportamento natural para vantagens na produção surgem oportunidades para facilitar o manejo dos animais (Dellmeier & Friend, 1991), para o controle de situações de estresse e para a sugestão de alternativas (Martin & Edwards, 1994) que venham a produzir propostas mais adequadas aos anseios atuais de produtores e consumidores de produtos de origem animal.

## **2.2. Possibilidade de utilização e efeito da fibra alimentar sobre os suínos**

A utilização de alimentos ricos em fibras na nutrição de suínos vem se tornando uma alternativa à competição direta desta espécie animal com o

homem por alimentos nobres e de alta energia. O futuro da indústria suinícola dependerá da habilidade do homem em propor formas de criação que diminuam a competição hoje existente entre os animais e a população humana por recursos alimentares (Pond, 1987), pois nos alimentamos dos mesmos grãos que estes animais, num planeta onde a área passível de ser cultivada está perto de alcançar seu limite de exploração (Varel & Yen, 1997). Deste modo, a utilização de fontes de alimentação para os suínos, como subprodutos da indústria açucareira ou de sucos de frutas, bem como a utilização de forragens, vêm sendo apontadas como uma possíveis alternativas de solução para o problema.

As forragens a serem oferecidas aos suínos apresentam níveis diversos de fibra, a qual tem sido definida como uma mistura heterogênea de polissacarídeos e lignina que não são digeridos por secreções endógenas do trato gastro-intestinal dos mamíferos. Os substratos incluem polissacarídeos estruturais da parede celular (celulose, hemicelulose e pectina), polissacarídeos não estruturais (gomas) e outros componentes estruturais (lignina). Dentre os indicadores relacionados às diversas frações da fibra, a fibra em detergente neutro (FDN) tem sido bastante utilizada, pois é a que apresenta melhor relação com o consumo, porque representa a matriz total da fibra insolúvel.

Na condição de animais omnívoros, os suínos vão ingerir a pastagem se tiverem oportunidade, mas, em comparação com o que ocorre com os ruminantes, que são totalmente adaptados ao consumo e processamento de alimentos fibrosos, sua flora bacteriana apenas age

levemente sobre os alimentos, antes que a absorção dos nutrientes ocorra. Isso se deve ao fato dos mesmos possuírem estômago simples, ceco definido e cólon saculado, fazendo com que os microorganismos entrem em contato com o material não digerido (na sua maior parte fibra e proteínas insolúveis), quando este chega nas partes finais do trato intestinal, onde ocorre uma intensa degradação microbiana com produção subsequente de ácidos graxos voláteis – AGV (acético, propiônico, butírico), gases ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2$  e  $\text{CH}_4$ ), uréia e calor (Kass et al., 1980). A fermentação que ocorre no intestino grosso é comparável a que acontece no rúmen sob muitos aspectos (Keys & De Barthe, 1974), inclusive contando com alguns microorganismos que, apesar de menos conhecidos que os que integram a flora dos ruminantes, sabe-se que são da mesma espécie dos encontrados nos ruminantes, com exceção de protozoários ou fungos anaeróbicos, que neste caso não se fazem presentes.

Já nos anos cinqüenta, Forbes & Hamilton (1952) chamavam a atenção para a capacidade dos suínos digerirem e retirarem parte de suas necessidades energéticas de alimentos ricos em fibra e sugeriam que um entendimento desses processos de digestão e aproveitamento da fibra era necessário para uma avaliação exata das práticas de alimentação de suínos com base em pastagens e material fibroso. Estas recomendações ainda hoje se aplicam, com o acréscimo de maiores preocupações concernentes à procura por fontes alternativas e mais baratas de nutrientes.

Estudos realizados sobre os processos de digestão da fibra com ênfase na concentração e absorção de AGV, sugerem que a fermentação que ocorre no trato intestinal inferior é capaz de suprir uma porção importante das

exigências diárias de energia de suínos em crescimento. Neste sentido, Varel & Yen (1997) confirmam que a fibra da dieta pode chegar a contribuir com até 30% das necessidades de energia de manutenção, e Kass et al. (1980) mostram que 12% da energia de manutenção de suínos pode ser obtida da fibra em dietas com até 60% de alfafa. Contribuições ainda maiores podem ser atingidas quanto maior for o peso corporal dos animais, notadamente em porcas. Forbes & Hamilton (1952) afirmam que os ácidos orgânicos produzidos a partir da digestão da celulose são altamente utilizáveis pelos suínos.

A adição de alimentos com alto teor de fibra à dieta dos suínos apesar de não aumentar o número total de microorganismos no intestino grosso, incrementa o número de microorganismos degradadores de fibra (Varel, 1987), os quais passam a apresentar vantagem competitiva em relação aos demais, a medida que ocorre a adaptação progressiva dos animais ao uso prolongado de dietas ricas em fibra. O autor ainda conclui que o potencial para utilização de fibra pela espécie suína parece ter sido subestimado. Um aumento do número de bactérias fibrolíticas normalmente coincide com um aumento na atividade de enzimas como celulase e xilanase, indicando que a dieta pode ser utilizada como um instrumento para aumentar a atividade fibrolítica.

A fibra dietética não lignificada é uma fonte de nutrientes para os suínos, notadamente para os adultos, devido ao fato dos mesmos apresentarem, em termos relativos, uma maior participação do intestino grosso na constituição do peso vivo total do animal. Como resultado observa-se maior consumo de alimentos relacionado ao peso corporal, diminuição da taxa de

passagem da digesta e maior tempo de fermentação de resíduos procedentes do íleo. Além disso, possíveis modificações na população da flora bacteriana (Padilha et al., 1998) podem contribuir para aumentar a digestibilidade da fibra em animais adultos, a qual está intimamente relacionada com a sua composição botânica, não podendo, deste fato, ser considerada como um constituinte uniforme da dieta com efeitos nutricionais constantes.

Uma dieta com alto conteúdo de fibra aumenta a peristalse e, conseqüentemente, acelera o trânsito intestinal, tanto no intestino delgado quanto no intestino grosso, diminuindo com isso o tempo de contato com as enzimas responsáveis pela digestão, bem como diminuindo o tempo disponível para absorção de nutrientes.

Em geral a fibra na alimentação reduz a digestibilidade da energia da dieta como um todo, mas o nível de redução vai depender da quantidade de fibra e do tipo ou fonte desta e de suas propriedades (solubilidade, capacidade de reter água e viscosidade). Assim, Danielson et al. (1969) demonstraram que a adição de fibra de alfafa à dieta causou uma diminuição significativa da energia digestível da dieta. De forma similar, Key e De Barthe (1974) e Andersson & Lindberg (1997), trabalhando com adição de fibra na dieta de suínos, concluíram que houve uma redução da digestibilidade dos componentes da dieta, redução esta interpretada como sendo decorrente de um aumento na taxa de passagem da digesta no trato gastro-intestinal. A partir disto, evidencia-se a necessidade de utilização de forragens com baixos níveis de fibra quando se trata do aproveitamento de um modo economicamente viável de alimentos fibrosos pelos suínos.

Este tipo de manejo aplica-se preferencialmente a porcas prenhes, para as quais a alimentação usualmente é restrita para limitar o ganho de peso excessivo (Danielsen & Vestergaard, 2001; Meunier-Salaün et al., 2001). O nível ofertado corresponde somente a 50 a 60% do consumo voluntário, o que induz a sustentação de motivação a alimentar-se após o final das refeições, o que pode resultar em comportamentos estereotipados, ou seja, comportamentos repetitivos, sem variação na forma, aparentemente sem função. Neste caso, Ramonet et al. (1999) demonstraram a possibilidade de redução da motivação alimentar após a refeição, em porcas gestantes, através do aumento do teor de fibra na dieta. Da mesma forma, Brouns et al. (1994) registraram diminuição de comportamento anormal em porcas quando uma dieta fibrosa foi oferecida à vontade, sem prejuízo do desempenho, demonstrando que, deste modo, ao promover saciedade, a fibra na dieta incrementa o bem-estar (Andersson & Lindberg, 1997).

De modo semelhante, Danielson & Noonan (1975) melhoraram o desempenho de porcas em lactação – medido pelo número de leitões desmamados – com a adição de dietas com diferentes níveis de fibra de alfafa, chegando a uma dieta com 98% de feno de alfafa, economicamente viável e eficiente. Além disso, estes autores notaram que os animais mantidos com dietas com alto teor de fibra eram mais dóceis e fáceis de manejar do que os demais.

Também Scipione & Martelli (2001) trabalhando com alimentos rico em fibra, através da adição de polpa de beterraba ou silagem de milho à dieta de suínos em terminação, observaram a redução e mesmo a eliminação da

ocorrência de úlceras gástricas, patologias bem conhecidas em suínos alimentados com dietas concentradas pobres em fibra. De forma similar, suínos em crescimento se beneficiam do acesso à fibra, manifestando menos comportamentos agressivos comparativamente com animais que não recebiam o alimento fibroso (Guy et al., 2002b).

Com base nestas informações, o uso de espécies vegetais forrageiras em pastejo direto também tem sido desenvolvido. Assim, Calvert et al., (1985) ofereceram dietas com 5 e 50% de alfafa a fêmeas de suínos nas fases de gestação e amamentação, observando que tais dietas não afetaram o seu desempenho reprodutivo, apesar de terem causado maior perda de peso durante a gestação e a fase de aleitamento. De modo semelhante, Danielson & Noonan (1975) comparam dietas para fêmeas em gestação com níveis extremos de até 98% de feno de alfafa, encontrando, entretanto, benefícios com menores níveis (65%).

Irgang et al. (1992) trabalharam com suínos em crescimento e terminação mantidos sobre pastagem de bermuda (*Cynodon dactylon*) ou em confinamento e notaram diferença de desempenho entre ambos, somente quando a oferta de ração foi restringida e, mesmo assim, os animais criados ao ar livre apresentaram melhor conversão alimentar. Do mesmo modo, em um experimento com suínos em crescimento e terminação, Danielson et al. (1969) não encontraram diferenças de desempenho com acréscimo de até 16% de alfafa desidratada à ração, sendo necessária adição de 32% de alfafa para que fossem observadas reduções significativas no ganho médio diário.

Estudando o efeito de dietas com alto teor de fibra sobre a utilização de nutrientes e o comportamento de fêmeas gestantes, Ramonet et al (1999) concluem que fêmeas adultas têm maior capacidade de digerir alimentos fibrosos do que animais em crescimento, tanto pela adaptação progressiva da flora intestinal como também pelo maior volume do trato gastro-intestinal.

Estas informações demonstram a maior capacidade de suínos adultos em suportarem altos teores de fibra adicionada à dieta com o aproveitamento adequado, pois o tempo de permanência da ingesta no trato digestivo é maior em animais adultos devido ao maior tamanho do trato gastro-intestinal. Agrega-se a isto o maior número de bactérias celulolíticas presente do intestino de animais adultos comparativamente aos jovens, ainda mais se aqueles tiverem sido adaptados a uma dieta rica em fibras desde a fase jovem. Deste modo, a manutenção dos animais em pastagens desde o nascimento até a idade adulta ou até o momento do abate pode tornar-se uma boa alternativa para a criação de suínos, antevendo-se a possibilidade de diminuição da oferta de alimentos concentrados e sua substituição por forragens. Nota-se que animais criados ao ar livre podem apresentar rendimentos semelhantes aos criados em confinamento, mas ainda existem lacunas a preencher no conhecimento deste tipo de criação, como a possibilidade de redução de ração a ser oferecida, objetivando-se um incremento no consumo da forragem, o que pode vir a ser de grande benefício em termos econômicos.

### **3. RELAÇÃO ENTRE INGESTÃO E EXCREÇÃO DE COMPONENTES DA FIBRA ALIMENTAR EM SUÍNOS ALIMENTADOS COM DIFERENTES PROPORÇÕES DE RAÇÃO COMERCIAL E ALFAFA MOÍDA**

#### **3.1. Resumo**

A inclusão de alimentos com maiores teores de fibra na alimentação de suínos tem sido apontada como uma possível alternativa de redução de custos e impactos ambientais das criações. Esta prática pode ser realizada inclusive através da manutenção dos animais em pastagens, forma de manejo antiga e que vem sendo retomada em muitos países. Os animais vão ter comportamento alimentar distinto e mais próximo do natural, incluindo alimentos fibrosos ou a forragem como componente importante de sua dieta. Neste contexto, objetivou-se com este trabalho identificar relações entre parâmetros indicativos do teor de fibra dos alimentos ingeridos e excretados nas fezes e propor equações que possam ser utilizadas com vistas a estimativa de consumo voluntário de alimentos em situações onde sejam ofertadas aos animais diferentes proporções de alimentos fibrosos. Assim, doze suínos machos, castrados, foram mantidos dos 25kg até o peso de abate (105kg) em quatro tratamentos obtidos a partir da mistura de ração comercial e 0, 10, 20 e 30% de alfafa seca e moída. Em dois períodos, de 28 a 40kg e de 87 a 105kg, os animais foram colocados em gaiolas metabólicas onde foram efetuados o controle do consumo voluntário de alimento e a coleta individual de fezes. Os resultados mostraram que os teores de celulose e fibra em detergente ácido foram os parâmetros que mais guardaram relação entre o ingerido e o excretado, mostrando-se útil como ferramenta de estimativa de consumo de alimentos fibrosos por suínos.

#### **3.2. Introdução**

O custo com alimentação de suínos em confinamento responde por mais de 70% do custo total da criação, fazendo com que a utilização de alimentos fibrosos, de baixo custo, com vistas a substituição parcial da

alimentação concentrada torne-se uma alternativa produtiva, além de proporcionar maior sanidade e bem-estar aos animais. Seja em criação em confinamento ou ao ar livre, a ingestão de alimentos fibrosos ou forragem verde têm influência direta na dinâmica gastro-intestinal e, portanto, na absorção e digestibilidade dos nutrientes (Bach-Knudsen, 2001; Wenk, 2001). Deste modo, quantificar a ingestão da forragem torna-se extremamente importante para o entendimento desta modalidade de criação.

Os métodos de estimativa de consumo de forragem por animais mantidos em pastagens foram desenvolvidos para herbívoros, que não recebam suplementação com alimentos concentrados como elemento principal de sua dieta. Tais métodos podem ser diretos (através de diferenças de massa vegetal ou animal pré e pós pastejo, ou comportamentais) ou indiretos (através do uso de marcadores indigestíveis naturais ou adicionados à forragem). Estes distintos métodos não são aplicáveis diretamente para a espécie suína devido ao hábito alimentar omnívoro (além de receberem ração à base de grãos nos sistemas de criação) e ao pastejo esporádico e inconstante apresentado, além de dificuldades de ordem prática. Neste caso, a utilização de marcadores naturalmente presentes na pastagem, como cromogênios vegetais, sílica e componentes da fibra (Burns et al., 1994), aliada ao controle do consumo de alimentos concentrados pode ser uma alternativa para estimar o consumo dos alimentos ricos em fibras ofertados aos animais. O uso de tais métodos pode ser efetivado em condições de campo e sem interferência no comportamentos dos animais, o que os torna potencialmente interessantes de serem estudados com vistas à futura utilização.

### **3.3. Materiais e métodos**

O experimento foi realizado nas instalações do LEZO (Laboratório de Ensino Zootécnico) da Faculdade de Agronomia da UFRGS, Porto Alegre, RS em dois períodos, com os animais pesando de 28 a 40 kg e de 87 a 105 kg.

Foram utilizados doze suínos machos, castrados, resultantes do cruzamento comercial de fêmeas híbridas Large-White x Landrace com machos sintéticos constituídos com vistas a produção de carcaças com baixo teor de gordura, os quais foram divididos em quatro grupos e alimentados, dos 25kg até o abate (105kg) com ração comercial acrescida de quatro níveis de alfafa seca e moída: 0, 10, 20 e 30%. Nos dois períodos experimentais os animais foram colocados em gaiolas metabólicas para coleta de fezes e controle do consumo voluntário de alimentos. Foi efetuada coleta total de fezes durante dois períodos de três dias cada, da qual foi retirada uma amostra de cerca de 200g, congelada para análise posterior. Entre os dois períodos experimentais os animais foram mantidos com as respectivas dietas em grupos de três animais por baia, nas instalações da Estação Experimental Agronômica da UFRGS, localizada em Eldorado do Sul, RS.

As análises bromatológicas de ração, de alfafa moída e de fezes foram realizadas no Laboratório de Nutrição do IAPAR, Londrina-PR, para determinação de matéria mineral, matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente ácido (FDA), fibra em detergente neutro (FDN), lignina, celulose e hemicelulose.

Na análise dos dados obtidos foi calculada a quantidade ingerida de cada parâmetro analisado por cada animal com base na quantidade do mesmo na ração e na alfafa, levando em conta a participação de cada um no total fornecido. A partir deste resultado foi calculado o valor esperado de cada parâmetro nas fezes, pressupondo sua total indigestibilidade e a ausência de efeitos de interação entre alimentos e, a partir daí, elaborada uma equação onde o eixo “x” representava o esperado e o “y” o encontrado. Os parâmetros que apresentaram uma maior relação entre valores esperados e encontrados foram considerados adequados para a estimativa de consumo.

#### **3.4. Resultados e discussão**

Dos parâmetros analisados, a celulose e a FDA (FIGURAS 1 e 2) apresentaram a melhor relação entre o esperado e o encontrado nas fezes, confirmando sua baixíssima digestibilidade indicando uma adequada recuperação nas fezes.

As relações para os demais parâmetros apresentaram menores coeficientes de determinação. Estes resultados são coerentes com a fisiologia digestiva dos suínos, que apresentam flora digestiva relativamente simples, com a ausência de componentes significativos da flora de ruminantes, como é o caso de protozoários e fungos anaeróbicos (Keys & De Barthe, 1974). Isso resulta em uma digestibilidade e um aproveitamento de componentes estruturais da parede celular menores do que os observados em ruminantes.

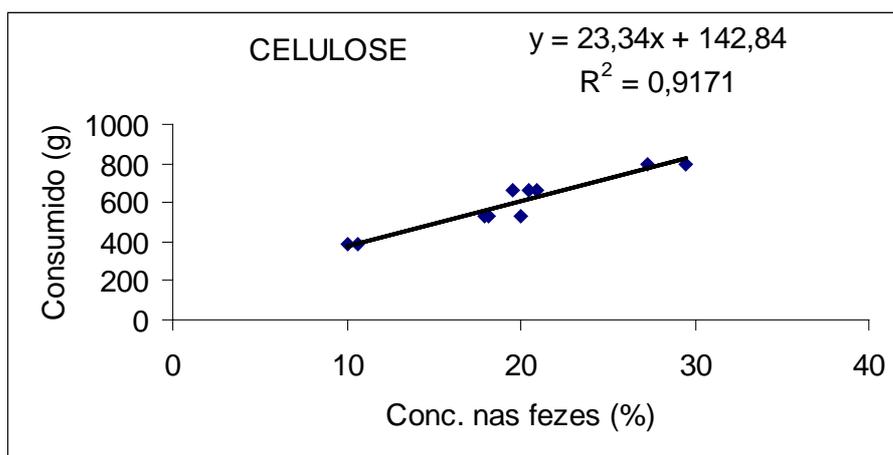


FIGURA 1. Relação entre quantidade ingerida e proporção excretada de celulose em suínos alimentados com 0, 10, 20 ou 30% de alfafa moída na dieta. Porto Alegre, 2002.

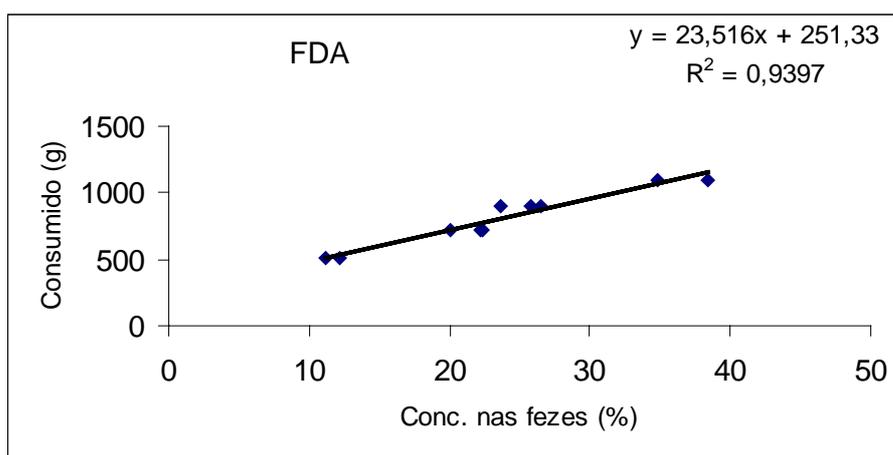


FIGURA 2. Relação entre quantidade ingerida e proporção excretada de fibra em detergente ácido (FDA) em suínos alimentados com 0, 10, 20 ou 30% de alfafa moída na dieta. Porto Alegre, 2002.

Em sistemas de alimentação que incluem o fornecimento de alimentos ricos em fibra em adição ao oferecimento de ração balanceada comercial, seja em confinamento ou em criações ao ar livre, o tipo de relação aqui apresentado permite a estimativa de consumo voluntário de forragem, pois, sabendo-se a quantidade de ração consumida, tendo-se amostras representativas da forragem e da ração e conhecendo-se a quantidade relativa

dos parâmetros excretados nas fezes, além da digestibilidade dos alimentos ingeridos, tem-se a proporção de fibra ingerida na dieta pelos animais, podendo-se a partir daí inferir o quanto desta fibra é proveniente da pastagem.

Estes resultados apontam para novas possibilidades de estimativa de consumo voluntário de alimentos fibrosos por suínos, representando ferramenta auxiliar no entendimento do desempenho de suínos submetidos a este tipo de criação.

Cuidados especiais devem ser tomados na obtenção de amostras da forragem ingerida, sobretudo no caso de criações em pastagens heterogêneas e pluriespecíficas. Além disto, eventuais efeitos de interação entre alimentos devem ser melhor estudados a fim de incrementar a acuidade da estimativa em questão. No entanto, vista a necessidade que se impõe de conhecer-se o consumo de alimento objetivando um maior entendimento destes sistemas, já em plena utilização pelos produtores, a informação aqui propiciada tem sua importância relacionada ao fato de permitir a proposição de um método de estimativa aplicável em condições de produção e de propiciar o início de uma “construção” que deve certamente ser consolidada e continuada.

### **3.5. Conclusões**

Nas condições deste trabalho, a celulose e a fibra em detergente ácido apresentaram a relação mais constante entre quantidade ingerida e excretada nas fezes, permitindo sua utilização como bons indicadores na

estimativa de consumo de alimentos fibrosos pelos suínos, aplicável às condições de campo.

São necessários trabalhos adicionais visando estudar este método em outras situações, como com o uso de fontes de fibra diversas e em diferentes proporções no alimento e na dieta, objetivando verificar possíveis interações.

## **4. DESEMPENHO DE SUÍNOS MANTIDOS EM PASTAGEM SOB DIFERENTES NÍVEIS DE RESTRIÇÃO ALIMENTAR**

### **4.1. Resumo**

O Sistema Intensivo de Suínos Criados ao Ar Livre tem normalmente adotado alimentação semelhante ao sistema confinado, com distribuição de ração à vontade aos animais nas fases de crescimento e terminação. Uma forma de promover aumento do consumo de forragem e diminuição do gasto com rações consiste na adoção de restrição alimentar. Assim, no presente trabalho procurou-se avaliar o efeito de diferentes níveis de restrição alimentar sobre o desempenho de suínos mantidos em pastagem. Para isso foram utilizados 50 suínos machos, castrados, divididos em grupos de cinco animais com duas repetições. Destes, 40 animais foram mantidos em piquetes com pastagem nativa melhorada com amendoim forrageiro (*Arachis pintoii*) e capim bermuda (*Cynodon dactylon*), e dez animais foram mantidos em confinamento. A partir de 73 kg de peso médio até o abate ao redor de 100kg foram aplicados os seguintes tratamentos: ar livre com ração à vontade (T1) e com 25% (T2), 35% (T3) e 45% (T4) de restrição alimentar. A restrição foi calculada com base no consumo de ração dos animais confinados e ajustada semanalmente. O consumo voluntário do T1 foi 28% menor do que o observado no confinamento, fazendo com que T1 se igualasse ao T2. O ganho de peso entre T1, T2 e T3 não diferiu, havendo redução somente em T4. A conversão alimentar dos animais mantidos ao ar livre foi melhor do que os do confinamento. O tempo para atingir o peso de abate foi maior no T4 que nos demais tratamentos ao ar livre. Estes resultados mostram boas perspectivas com relação à diminuição dos custos de produção através da restrição alimentar para suínos mantidos ao ar livre sobre pastagem de boa qualidade

### **4.2. Introdução**

O Sistema Intensivo de Suínos Criados ao Ar Livre surgiu como uma alternativa ao sistema intensivo em confinamento, que tem custos de implantação notadamente mais altos (Dalla Costa, 1995). Ainda assim, os custos com alimentação, que podem chegar a 80% dos custos de produção,

têm sido semelhantes nos dois sistemas, já que a mesma é fornecida à vontade. Os suínos são animais onívoros e vão pastar se lhes for dada oportunidade, originando inclusive diminuição voluntária do consumo de ração em relação ao confinamento. Como monogástricos, porém, têm capacidade restrita de digestão de fibras, a qual ocorre no ceco por uma flora bacteriana semelhante à flora ruminal (Varel et al., 1987; Varel, 1987). Além disto, os animais criados ao ar livre apresentam um aumento do número de bactérias celulolíticas em seu trato intestinal (Padilha et al., 1998). Deste modo, não podemos ignorar a presença da pastagem e considerá-la como simples cobertura vegetal, já que os animais vão ingeri-la e isto vai interferir de algum modo no funcionamento de seu trato gastro intestinal e no seu desempenho. Sendo assim, a possibilidade do uso de pastagens de boa qualidade como uma maneira de fornecer alimento e nutrientes (Rèart, 1987) com diminuição de custos, parece ser uma alternativa viável.

Isso depende, evidentemente, da manutenção da cobertura vegetal nos piquetes utilizados pelos suínos, condição de importância vital para que se evite a degradação do solo. Assim, a escolha de espécies vegetais que suportem o pisoteio e o hábito alimentar dos suínos, além de terem boa capacidade de recuperação, é um fator decisivo.

O objetivo deste trabalho foi investigar a possibilidade do uso de restrição de ração em animais criados ao ar livre como forma de estimular o consumo de forragem, buscando-se, simultaneamente, avaliar a capacidade dos animais em retirar da vegetação parte dos nutrientes necessários ao seu desenvolvimento. Também foi quantificado o consumo voluntário de ração nos

animais ao ar livre e o desempenho dos mesmos, com vistas à produção de um conjunto de informações que venham a embasar a proposição de práticas de manejo que contribuam para a qualificação da utilização destes sistemas.

### 4.3. Materiais e métodos

O experimento foi realizado de janeiro a março de 2003.

A área experimental localizou-se nas instalações da Estação Experimental Agronômica (EEA) da UFRGS, município de Eldorado do Sul, Rio Grande do Sul localizada na região fisiográfica denominada Depressão Central, numa altitude de 46m, a 30°05'27" de latitude sul e 51°40'18" de longitude oeste (Bergamaschi & Guadagnin, 1990).

A área de pastagem constou de oito piquetes com cerca de 1000 m<sup>2</sup> cada um, sobre um campo nativo modificado com vegetação basicamente composta por gramíneas nativas (com dominância de grama forquilha - *Paspalum notatum*) e introduzidas (capim bermuda - *Cynodon dactylon* cv. Coastal cross), melhorada com amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* cv. Amarillo). Os piquetes foram delimitados com cerca elétrica, todos contando com sombra natural e abrigos com cobertura de lona plástica (APÊNDICE 1). Os animais do confinamento foram alojados em baias com piso de concreto.

O clima da região é do tipo subtropical úmido Cfa, segundo a classificação de KÖEPPEN (Moreno, 1961), com temperaturas médias entre 14°C e 24°C, temperaturas máximas e mínimas de 37,3°C e -0,9°C podendo ocorrer geadas de abril a outubro. A precipitação média anual é de 1398 mm,

sendo as estiagens mais freqüentes em meados de outono e fins de primavera. Predominam ventos de direção sudeste em todas as estações do ano, com velocidades máximas na primavera (Bergamaschi e Guadagnin, 1990).

Os solos da área pertencem à série Arroio dos Ratos, predominantemente do tipo plintossólico, tendo baixa drenagem natural, textura argilo-arenosa, baixo teor de alumínio trocável e pH em torno de 5,0. São solos de baixa fertilidade (Mello *et al.*, 1966).

Foram avaliados um total de 50 suínos, machos, oriundos de fêmeas Large White x Landrace, acasaladas com machos sintéticos constituídos com propósito de produção de carcaças com baixo percentual de gordura, provenientes de granjas comerciais. Os animais, bloqueados por peso e divididos ao acaso em grupos de cinco, foram colocados no confinamento (dez animais) ou ao ar livre (40 animais) a partir dos 25 kg de peso médio, recebendo ração à vontade com vistas à sua habituação aos dois sistemas de criação. A aplicação dos tratamentos impostos aos animais criados ao ar livre foi realizada após 70 dias de habituação, com cerca de 73 kg, sendo que os diferentes grupos anteriormente formados foram expostos, num delineamento em blocos completamente casualizado com duas repetições, às seguintes situações:

- T1: ração à vontade
- T2: restrição alimentar de 25 %
- T3: restrição alimentar de 35 %
- T4: restrição alimentar de 45 %

Para a constituição dos grupos, os animais foram pesados individualmente e identificados através de mensagem auricular. Nos animais criados ao ar livre foi efetuado argolamento ou destrompe, procedimento que consiste em inserir uma argola de aço sob a cartilagem nasal (APÊNDICE 2), a fim de evitar ou diminuir seu hábito de revolver o solo. Além disso, antes da entrada dos animais no experimento, foram coletadas amostras de fezes para exame parasitológico, para se averiguar a necessidade de tratamento anti-helmíntico. Os resultados foram negativos para vermes, não sendo necessário tratamento.

Cada potreiro foi equipado com bebedouro automático de concreto com cerca de 20 cm de diâmetro com uma bóia central colocada sob a cerca eletrificada divisória, de forma a servir simultaneamente dois piquetes e comedouro com cinco compartimentos de igual tamanho, instalado sob um abrigo de lona plástica.

A ração oferecida aos animais foi pesada diariamente e a cada 7 dias foi medida a quantidade de alimento restante nos comedouros, a fim de estimar-se o consumo médio diário por lote.

A pesagem dos animais foi efetuada semanalmente através do uso de balança instalada no corredor de acesso aos piquetes, localizados lado a lado. Para a pesagem, os animais eram conduzidos em grupo, um piquete por vez, com o auxílio de placas de madeira compensada, até a balança, pesados individualmente e depois reconduzidos ao respectivo piquete.

Imediatamente antes da entrada dos animais nos piquetes foi efetuada uma roçada na área, a uma altura de cerca de 30 cm, buscando-se a

homogeneização dos piquetes, o controle de altura de gramíneas cespitosas e o aumento da penetração de luz no estrato inferior do dossel, de forma a privilegiar as espécies de porte baixo, de melhor qualidade e, particularmente, o amendoim forrageiro, introduzido na área há quatro anos.

A avaliação da disponibilidade de forragem nos piquetes foi feita semanalmente através do método de dupla amostragem por corte e estimativa visual, construindo-se duas equações (FIGURAS 1 e 2) cada qual englobando os resultados de três semanas de avaliações. Assim, obteve-se maior número de pontos e, como o intervalo entre amostragens foi curto (semanal), a pastagem não sofria alterações notáveis. Os cortes obtidos foram separados nos seguintes componentes: amendoim forrageiro, gramíneas, outras espécies e material morto, antes de serem secos a 60°C até atingirem peso constante. Após a secagem, cada componente foi pesado separadamente para um acompanhamento da evolução da pastagem.

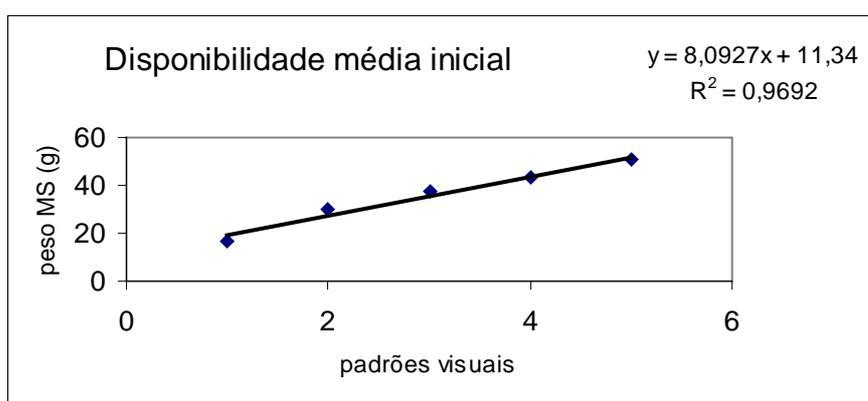


FIGURA 1. Equação obtida para cálculo da disponibilidade de matéria seca nas três semanas iniciais de pastejo por suínos mantidos sob quatro níveis de restrição alimentar: T1 (0%), T2 (25) T3 (35%) e T4 (45%), em pastagem nativa melhorada com *Arachis pintoi* e *Cynodon dactylon*. Eldorado do Sul, 2003

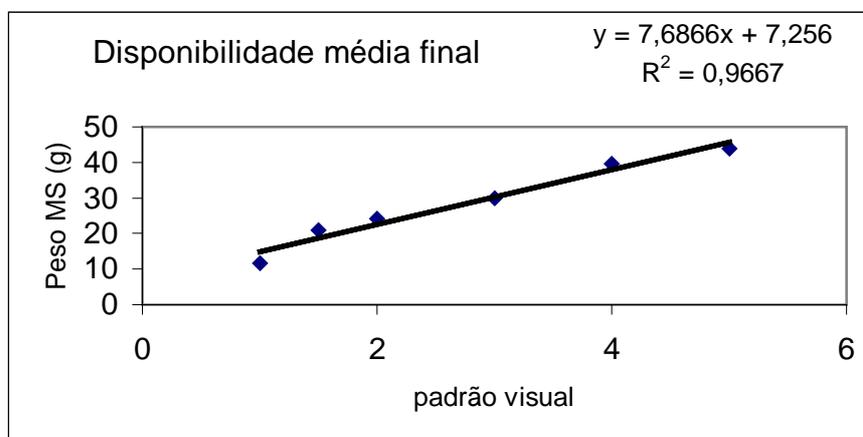


FIGURA 2. Equação obtida para cálculo da disponibilidade de matéria seca nas três semanas finais de pastejo por suínos mantidos sob quatro níveis de restrição alimentar: 0% (T1), 25% (T2), 35% (T3) e 45% (T4), em pastagem nativa melhorada com *Arachis pintoi* e *Cynodon dactylon*. Eldorado do Sul, 2003

As análises estatísticas foram efetuadas através do programa MULTIV (Pillar, 2001), para comparação de médias através de teste de aleatorização.

#### 4.4. Resultados e discussão

Apesar de mostrar redução entre o início e o final do período experimental (FIGURA 3), a disponibilidade de matéria seca manteve-se em bons níveis durante o experimento. No período inicial obtiveram-se valores médios de 3269 kg MS/ha e, ao final, 2365 kg MS/ha, valores estes ainda considerados bastante satisfatórios.

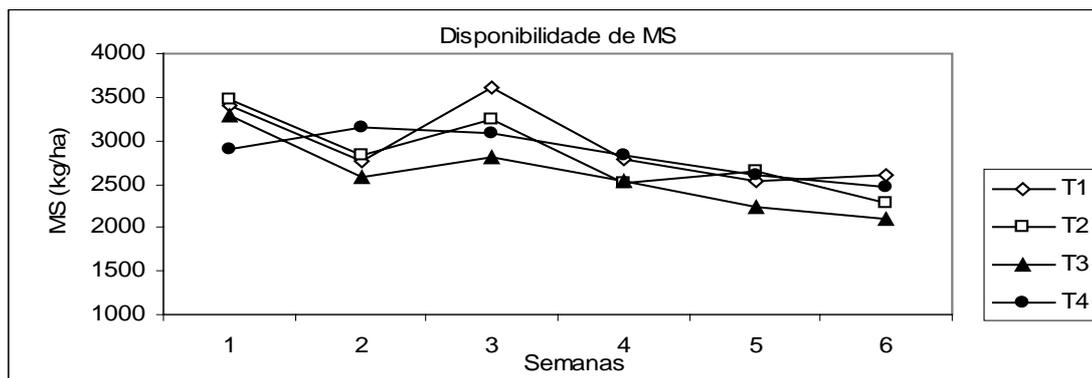


FIGURA 3. Evolução da disponibilidade de matéria seca em piquetes de pastagem nativa melhorada com *Arachis pintoi* e *Cynodon dactylon* ao longo de seis semanas de pastejo por suínos mantidos sob quatro níveis de restrição alimentar: 0% (T1), 25% (T2), 35% (T3) e 45% (T4). Eldorado do Sul, 2003.

A análise da quantidade de espécies desejáveis (amendoim e gramíneas) não mostrou alteração no decorrer do experimento, mas nota-se (FIGURA 4) um aumento da quantidade relativa das mesmas durante o período experimental, fato que também foi notado na observação direta da vegetação. Houve pisoteio e consumo da forragem, mas não a ponto de causar danos sérios ao total da vegetação. Isto pode sugerir uma lotação aquém do permitido para a espécie suína na situação do experimento, com vegetação implantada e pouca quantidade de chuvas no período. Como foi feita a roçada antes da entrada dos animais, a quantidade de material morto foi grande no início, diminuindo depois. Assim, após a roçada, houve uma situação favorável de luz para as espécies de hábito prostrado de gramíneas e para o *Arachis*, promovendo seu crescimento. Também o pisoteio colocou o material morto em contato com o solo. Esta dinâmica pode explicar a diminuição da disponibilidade e o aumento das espécies desejáveis e, particularmente, do amendoim forrageiro, que demonstrou uma boa tolerância ao clima quente e seco do período experimental.

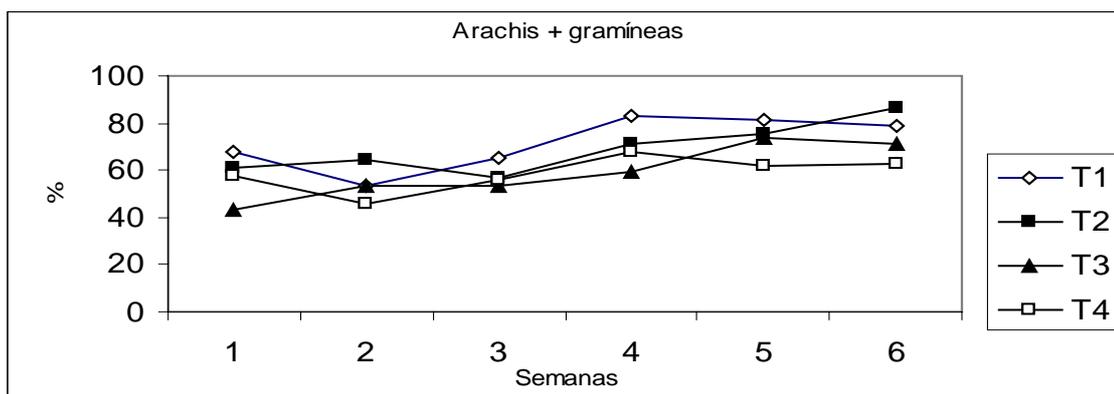


FIGURA 4. Evolução da porcentagem de espécies desejáveis (*Arachis pintoi* e gramíneas) em relação ao total (*Arachis*, gramíneas, outras espécies e material morto) em piquetes submetidos ao pastejo com suínos sob quatro níveis de restrição alimentar: 0% (T1), 25% (T2), 35% (T3) e 45% (T4). Eldorado do Sul, 2003.

Os animais ingeriram as folhas de *Arachis* (APÊNDICE 5), bem como folhas de gramíneas e até mesmo inflorescências de ciperáceas. Após alguns dias nos piquetes, os suínos passaram a ingerir as vagens subterrâneas do amendoim, erguendo os estolões das plantas com o focinho, o que não foi limitado pelo argolamento. O valor nutritivo de *Arachis pintoi* é maior do que a maioria das leguminosas de importância comercial (Lascano, 1994), podendo chegar a apresentar teores de 25% de proteína bruta, e sendo capaz de persistir com gramíneas agressivas (Valls, 1994) e sob uma ampla variedade de sistemas de pastejo, inclusive o contínuo.

Os suínos foram mantidos em pastejo contínuo durante o período do experimento (49 dias) e os danos sérios à pastagem limitaram-se praticamente à área onde localizavam-se os bebedouros, os comedouros e as cabanas. As áreas ao redor dos bebedouros foram as mais prejudicadas em termos de degradação da pastagem (APÊNDICE 7). Devido ao calor excessivo os animais escavavam o solo enlameado que se formava ao redor dos bebedouros e conseguiam derramar água dos mesmos através da imersão rápida do focinho

e parte da cabeça, fazendo extravasar a água. Como o calor era muito forte não se procurou evitar tal comportamento, visto que a lama e água têm papel essencial na termorregulação dos suínos.

O consumo voluntário de ração no T1 (ração à vontade) foi cerca de 30% menor do que no confinamento, fazendo com que o mesmo apresentasse consumo semelhante ao T2. A redução voluntária do consumo de ração que ocorreu ao ar livre deveu-se provavelmente ao fato dos suínos ingerirem a pastagem, rica em fibra, e com isso ficarem saciados. Os animais aparentemente preferiram pastar a ingerir unicamente a ração concentrada que lhes permitiria alcançar um ganho de peso maior, produzindo uma provável indicação de que o ponto de equilíbrio fisiológico/produtivo da espécie não corresponde ao crescimento rápido que procuramos atingir. Assim, se for propiciada oportunidade de escolha os animais expressam comportamento natural, não modificado pela seleção e melhoramento genético, distribuindo seu ritmo circadiano em atividades alimentares, de exploração, de jogo e de descanso de forma a adaptarem-se mais facilmente ao ambiente. No sistema confinado os suínos não têm oportunidade de manifestarem o seu comportamento natural (um indicativo de bem-estar animal) e podem aumentar o consumo de alimento como uma resposta ao estresse deste tipo de criação.

A redução de consumo de ração é discutida por Edwards (1996), o qual destaca que sob condições climáticas de calor extremo, suínos ao ar livre são particularmente sensíveis, ainda mais se expostos à radiação solar intensa. Como as temperaturas no período do experimento foram muito elevadas, este fato pode ter colaborado para a redução de consumo observada.

Bridi et al. (2003), trabalhando com suínos confinados e ao ar livre, constataram diminuição no consumo de ração dos animais mantidos em pastagem nativa, em Eldorado do Sul, RS, em relação aos confinados em cerca de 11%. O experimento foi realizado no inverno, período do ano em que a pastagem nativa utilizada encontra-se com baixa qualidade, o que pode explicar o menor nível de redução observado em relação ao aqui encontrado. De modo semelhante, Souza et al. (1992) notaram redução de consumo em suínos ao ar livre para atingirem ganhos semelhantes ao confinamento. Também Irgang et al. (1992) comentam de redução de consumo em cerca de 5% em suínos mantidos sobre pastagem. De maneira similar, Cortamira (1999) cita níveis de redução voluntária no consumo de ração para suínos ao ar livre em torno de 20%

De forma diversa, Sather et al. (1997) encontraram consumo semelhante entre animais confinados e ao ar livre no verão, porém, no inverno, houve inclusive aumento de consumo de 13% no ar livre, mostrando a diversidade de efeitos que se pode obter à medida que diminui o nível de controle dos diferentes fatores que interferem na produção, sobretudo no caso das variáveis climáticas.

Em trabalho com suínos utilizando restrição de concentrado em níveis de 25%, Bowden & Clarke (1963) chegaram a um aumento de 200% no consumo de silagem (*Dactylis glomerata* e *Trifolium repens*) comparativamente com animais que não tiveram a restrição alimentar, demonstrando tentativa destes de compensarem a falta de nutrientes com ingestão da forragem.

A porcentagem de consumo nos tratamentos 1 e 2 em relação ao oferecido aumentou com o passar do tempo. Esta evolução pode estar relacionada com o fato de que a restrição alimentar dos animais criados em pastagem foi calculada com base no consumo de ração pelos animais confinados, os quais aumentaram de peso de modo mais rápido, iniciando a desaceleração do aumento de consumo de ração, característico da fase final de terminação, quando os animais criados em pastagem ainda não tinham chegado a este ponto de desenvolvimento, seguindo, por sua vez, aumentando de modo maior o seu consumo. Outra hipótese explicativa mais provável baseia-se no fato de que, como se sabe, os animais apresentam, após uma mudança de ambiente, como a que ocorreu por ocasião da aplicação dos tratamentos, um processo de adaptação que inicia-se com uma fase de intensa exploração do ambiente e resulta, em um segundo momento, numa situação de maior estabilidade comportamental. Esta estabilidade pode ter incluído um maior consumo de ração, em relação ao período inicial.

Todos os tratamentos ao ar livre diferiram do confinamento (FIGURA 5) em relação ao ganho de peso ( $p < 0.05$ ). Este resultado confirma o exposto por Bridi (2001) e Edwards (1996), que constataram que animais mantidos ao ar livre tiveram desempenho inferior aos mantidos em confinamento.

No entanto, a diferença entre os animais confinados e os do ar livre nos tratamentos T1, T2 e T3 foi muito pequena, pois os animais levaram apenas sete dias a mais para atingirem o peso de abate.

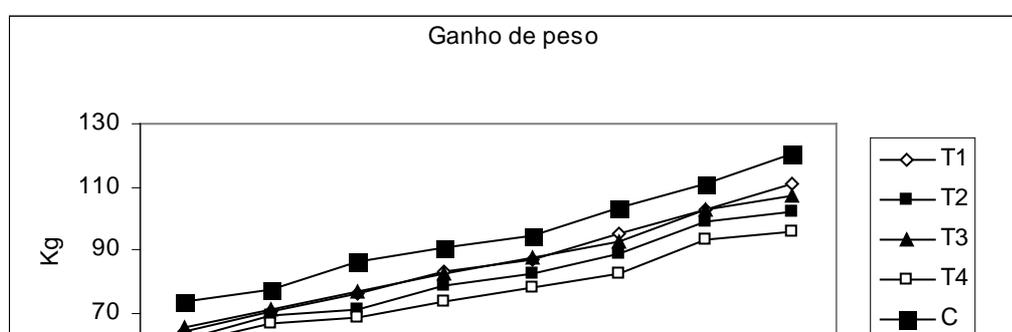


FIGURA 5. Evolução do ganho de peso de suínos mantidos em confinamento (C) ou em pastagem nativa melhorada com *Arachis pintoi* e *Cynodon dactylon* nos seguintes tratamentos: T1 sem restrição alimentar, T2 restrição de 25%, T3 restrição de 35% e T4 restrição de 45%, durante um período de oito semanas. Eldorado do Sul, 2003.

Os animais mantidos em pastagem apresentaram melhores conversões alimentares relativas ao consumo de ração do que os do confinamento (3,12), sendo que o menor índice foi alcançado por T4 (2,09). Este fato sugere que os suínos mantidos numa pastagem de boa qualidade são capazes de retirarem parte dos nutrientes necessários para completar sua dieta. Guy et al. (2002a) também observaram melhores valores de conversão para suínos criados ao ar livre, porém com menores ganhos de peso diários.

TABELA 1. Dados de desempenho de suínos mantidos em confinamento (Conf.) ou em pastagem nativa melhorada com *Arachis pintoi* e *Cynodon dactylon* nos seguintes tratamentos: T1 sem restrição alimentar, T2 restrição de 25%, T3 restrição de 35% e T4 restrição de 45%, durante um período de sete semanas. Eldorado do Sul, 2003.

<b>Tratam.</b>	<b>Peso inicial</b>	<b>Peso final</b>	<b>Ganho peso</b>	<b>Consumo</b>	<b>Conversão</b>
<b>T1</b>	70,2	111,1	40,9	90	2,21
<b>T2</b>	68,8	106,3	37,5	84,7	2,26
<b>T3</b>	71	106,5	35,5	76,7	2,16
<b>T4</b>	66,3	95,4	29,1	60,9	2,09
<b>Conf.</b>	77,5	120,4	42,9	133,7	3,12

Não houve diferença de desempenho entre os três tratamentos iniciais, observando-se diferenças significativas de T1 e T2 em relação ao T4. Isto sugere que apenas a partir da maior restrição imposta é que houve redução de desempenho dos animais criados ao ar livre. Na prática, os tratamentos 1 e 2 confundiram-se, pois os animais do T1 reduziram voluntariamente o consumo, praticamente igualando-se ao T2.

#### **4.5. Conclusões**

Os resultados deste trabalho nos fornecem indícios positivos para afirmar que suínos manejados sobre uma pastagem de boa qualidade podem ter o fornecimento de ração reduzido, com pouco prejuízo de seu desempenho, visto que os animais nos tratamentos com 25, 35 e 45 % de restrição alimentar demoraram apenas sete dias a mais para atingir o peso de abate do que os mantidos em confinamento. Também foi positivo o fato de os animais mantidos em pastagem terem apresentado melhor conversão alimentar relativamente aos animais em confinamento. A relação custo/benefício deste tipo de manejo deve ser melhor estudada, pois pode ser economicamente viável esperar que o peso de abate seja atingido se for possível uma economia expressiva de ração, já que os animais ao ar livre consumiram voluntariamente 28% a menos de ração em relação aos confinados e suportaram, sem perdas, restrição de 35% do alimento concentrado. Ainda se faz necessária uma análise econômica do sistema, levando em conta também os custos, inclusive, de estabelecimento da pastagem

A observação de que os suínos ingeriam o amendoim forrageiro é um fato novo, e, como a planta mostrou ser resistente ao pisoteio e ao hábito alimentar dos animais, parece ser uma boa alternativa como fonte de nutrientes e como cobertura vegetal em piquetes para suínos, desde que manejado de modo adequado, sem lotação excessiva e levando-se em conta também o regime de chuvas local, que tem influência direta nos resultados da ação dos suínos sobre a pastagem. Sendo o amendoim forrageiro uma forrageira de verão, sugerem-se estudos em outras estações do ano que não a época deste trabalho e com outras espécies de leguminosas de estação fria.

## 5. COMPORTAMENTO DE SUÍNOS MANTIDOS EM PASTAGEM E SUBMETIDOS A DIFERENTES NÍVEIS DE RESTRIÇÃO ALIMENTAR

### 5.1. Resumo

A criação de suínos em pastagens tem sido apontada como alternativa ao sistema de criação em confinamento, devido ao fato de apresentar custos substancialmente menores com instalações e mão-de-obra. Sua contribuição pode, no entanto, ser bem maior se forem confirmadas vantagens relacionadas à possibilidade de participação efetiva da forragem disponível na dieta dos animais e de expressão de seu repertório comportamental natural. Assim, neste trabalho, buscou-se descrever o ritmo de atividades destes animais, contribuindo para um maior entendimento deste tipo de sistema. Para isto, foram utilizados 40 suínos machos, castrados, com peso inicial de 73 kg divididos em grupos de cinco animais com duas repetições, mantidos em piquetes ao ar livre com pastagem nativa melhorada com *Arachis pintoi* e *Cynodon dactylon* alimentados com ração comercial ofertada em quatro níveis de restrição, 0, 25, 35 e 45%. As observações foram feitas em três períodos de quatro dias cada, iniciando-se ao amanhecer e estendendo-se sem interrupções até o por do sol, num total de 13

horas. A cada 10 minutos foi anotado o número de animais em cada atividade: ingerindo ração, pastando, fuçando o solo, bebendo água, andando, descansando ou interagindo. Os resultados mostram que a restrição alimentar média causou aumento no tempo de pastejo, mas no maior nível de restrição não houve aumento proporcional. Estes resultados mostram uma estreita relação entre níveis de restrição alimentar e frequência das diferentes atividades, apontando para a possibilidade de se monitorar a utilização da forragem disponível em criações de suínos em pastagens através do controle da oferta de ração.

### 5.2. Introdução

Os sistemas de criação de animais em confinamento expõem os mesmos a condições de ambiente físico e social potencialmente desfavoráveis à manutenção de uma situação de bem estar. Em suínos, o sistema gera

situações estressoras em função da mistura de lotes, da redução de espaço físico e da impossibilidade de manifestação de seu comportamento natural. Como alternativa a este sistema, mas sem prescindir dos avanços alcançados quando do desenvolvimento dos sistemas de criação em confinamento, surgiu o Sistema Intensivo de Criação de Suínos ao Ar Livre (SISCAL), onde os animais são mantidos em piquetes ao ar livre, em pastagem. Do ponto de vista comportamental, a criação a campo permite potencialmente que os animais manifestem seu comportamento natural, possibilitando alternativas. Fêmeas gestantes podem construir ninhos no período pré-parto (Zanella & Zanella, 1988) e apresentar comportamento protetor ao deitarem-se, tendo um repertório comportamental mais rico do que as confinadas (Blackshaw, 1992).

Embora o manejo e a exploração adequada das pastagens permitam a obtenção de taxas de crescimento dos animais relativamente altas, a utilização deste recurso em criações ao ar livre exige em contrapartida um importante esforço de adaptação dos animais à complexidade do mesmo.

No caso dos suínos mantidos sobre pastagem, a disponibilidade forrageira e a eficiência dos recursos disponíveis vão determinar uma satisfação mais ou menos adequada das necessidades fisiológicas do animal, regulando a expressão de suas potencialidades produtivas e a sua contribuição ao equilíbrio do sistema. A complexidade destes mecanismos é acentuada pelo uso de alimentos concentrados, pelos riscos acentuados de compactação do solo e pelo hábito alimentar de revolver o solo, característico da espécie, o qual tende a perturbar com maior ou menor intensidade a estrutura da pastagem. Nesta situação, a busca de uma condição de equilíbrio exige o entendimento

não somente dos mecanismos que interferem no estabelecimento de habilidades comportamentais necessárias à atividade de pastejo, mas também dos fatores que regulam o ritmo de atividade dos animais, excelentes indicativos do seu bem-estar. Além disso, a exploração adequada do ambiente ao ar livre exige o estabelecimento de preferências baseadas na diversidade e na disponibilidade vegetais existentes. O consumo de espécies vegetais inclui o desenvolvimento de capacidade de reconhecimento das espécies (Provenza & Balph, 1987) e de aptidões de apreensão e ingestão específicos, adequados à estrutura das mesmas (Flores et al., 1989).

Assim, o estudo do comportamento dos suínos tanto no confinamento como ao ar livre (Guy et al., 2002a) e de sua interação com o meio, é parte importante para conhecer-se o sistema e daí interferir positivamente no bem-estar e conseqüentemente no desempenho dos animais (Blackshaw, 1994).

### **5.3. Materiais e métodos**

A área experimental localizou-se nas instalações da Estação Experimental Agronômica da UFRGS (EEA), município de Eldorado do Sul, Rio Grande do Sul, localizada na região fisiográfica denominada Depressão Central, numa altitude de 46m, a 30°05'27" de latitude sul e 51°40'18" de longitude oeste (Bergamaschi e Guadagnin, 1990).

A área ao ar livre constou de oito piquetes com cerca de 1000 m<sup>2</sup> cada cobertos com pastagem nativa melhorada com amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* cv. Amarillo) e capim bermuda (*Cynodon dactylon* cvs. Coastal

cross), delimitados com cerca elétrica e contando com sombra natural. Em todos os piquetes foram instalados abrigos com cobertura de lona plástica.

Foram avaliados um total de 40 suínos, machos, castrados, oriundos de fêmeas Large White x Landrace, acasaladas com machos sintéticos constituídos com propósito de produção de carcaças com baixo percentual de gordura, provenientes de granjas comerciais. Os animais foram colocados nos sistemas de criação em confinamento e ao ar livre a partir dos 25 kg de peso médio, recebendo ração à vontade e totalizando 70 dias de adaptação aos respectivos ambientes. Com cerca de 73 kg iniciaram-se os seguintes tratamentos, com 5 animais e duas repetições por tratamento, aplicados aos animais criados ao ar livre, mantendo-se os mesmos até o momento de abate ao redor de 100kg, sob os seguintes formas de fornecimento de ração comercial:

- T1: à vontade
- T2: restrição alimentar de 25 %
- T3: restrição alimentar de 35 %
- T4: restrição alimentar de 45 %

Foram realizados três períodos de observação de comportamento nos animais em pastagem com quatro dias cada (27 a 30 de janeiro, 3 a 6 de fevereiro e de 4 a 7 de março de 2003). O primeiro período foi realizado após um período de adaptação às condições de campo de 70 dias. As observações de comportamento foram realizadas desde o início da manhã até o entardecer. A presença do observador durante o dia não influenciou o comportamento dos animais, visto que estes encontravam-se habituados ao manejo próximo não

interrompendo qualquer atividade devido a presença humana. A partir dos dois locais de observação escolhidos podia-se visualizar todos os piquetes, sendo um local utilizado pela manhã e outro pela tarde, já que os animais mostravam preferência pelos fundos ou pela frente dos piquetes conforme a localização do sol. Os suínos recebiam ração duas vezes ao dia, no início da manhã e no final da tarde.

A cada 10 minutos foi anotado, numa observação instantânea, o número de animais em cada um dos seguintes comportamentos:

- comendo ração: animal que estava com a cabeça posicionada dentro do comedouro.
- pastando: animal que nitidamente estava ingerindo a pastagem
- fuçando o solo
- bebendo água
- andando
- descansando: sentado, deitado ou em estação, sem outra atividade aparente
- interagindo: com outro animal ou com o ambiente.

Quando duas atividades realizavam-se simultaneamente, a anotação obedecia à ordem hierárquica pré-estabelecida, por exemplo, se um animal pastava e caminhava ao mesmo tempo, anotou-se somente a atividade de pastejo

#### **5.4. Resultados e discussão**

A observação da distribuição das atividades de acesso ao comedouro e pastejo (FIGURA 1) mostra que os animais dos tratamentos 3 e 4 apresentaram um pico de consumo de ração no meio da manhã, no momento do arraçoamento, pois todos os animais dirigiam-se ao cocho neste momento. Os animais dos tratamentos 1 e 2, com menores níveis de restrição, não apresentaram este comportamento pois a ração estava sempre disponível, não somente no momento de arraçoamento.

O arraçoamento da tarde (16h) foi incapaz de motivar os animais, notadamente os do tratamento 4 a dirigirem-se aos comedouros, ainda devido ao forte calor, pois a termorregulação se fazia mais necessária no momento, ainda mais lembrando o incremento calórico resultante de uma refeição. Somente após o por-do-sol a atividade retornava, ainda que por curto espaço de tempo, pois logo ao escurecer os animais se acomodavam para dormir. Não foram realizadas observações noturnas, mas aparentemente os animais encontravam-se nos mesmos lugares do anoitecer ao amanhecer, sugerindo descanso noturno constante. Pode-se notar pelos gráficos que acontecia um pastejo matinal, das 6h30min até pouco depois do recebimento da ração às 9h.

Devido ao calor intenso nos dias de observação, os animais passaram as horas mais quentes do dia deitados à sombra ou próximos aos bebedouros, praticamente sem atividade outra que não levantarem-se ocasionalmente para beber água e raramente para alimentarem-se de ração.

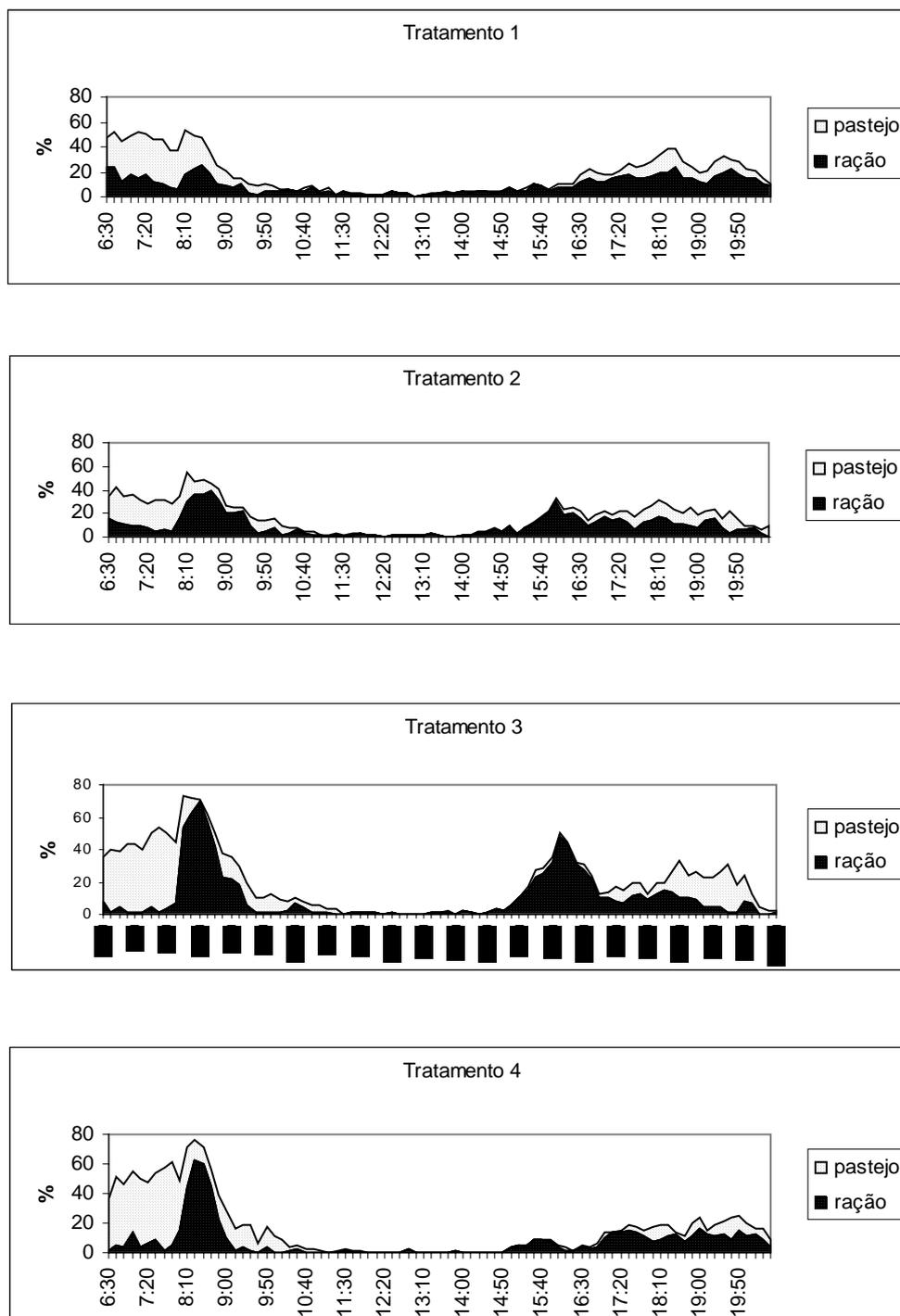


FIGURA 1. Tempo médio diário (% do tempo de observação) gasto no consumo de ração e pastejo durante três períodos com quatro dias de observação por suínos mantidos ao ar livre com quatro níveis de restrição alimentar: T1 (0%), T2 (25%) T3 (35%) e T4 (45%). Eldorado do Sul, 2003

Assim, numa análise geral englobando os três períodos, o tratamento 4 difere de todos os demais em relação ao tempo de acesso ao

comedouro (ingerindo ração). Quando a análise é feita por período, nota-se que no primeiro período não houve diferença entre tempo de acesso ao cocho entre os quatro tratamentos (TABELA 1). No segundo e terceiros períodos o T4 diferiu dos demais, com menor tempo. Este fato pode ser explicado pelo fato que os suínos na maior restrição alimentar dirigiam-se ao cocho no momento de receberem a ração, consumindo-a rapidamente.

TABELA 1. Tempo diário médio (min) gasto ingerindo ração por suínos mantidos ao ar livre nos tratamentos: T1 sem restrição alimentar, T2 restrição de 25%, T3 restrição de 35% e T4 restrição de 45%, durante os três períodos de observação. Eldorado do Sul, 2003.

Tratamento	Período 1	Período 2	Período 3	Média
<b>T1</b>	77a	86a	80a	81a
<b>T2</b>	72a	104a	90a	89a
<b>T3</b>	74a	87a	90a	84a
<b>T4</b>	75a	44b	56b	58b

Médias seguidas de mesmas letras nas colunas não diferem significativamente pelo teste de aleatorização ( $p < 0.05$ )

O T3 apresentou maior tempo de pastejo nos três períodos (TABELA 2). Este efeito da restrição não foi observado no T4. Uma explicação para este fato pode ser a que os animais do T4, estimulados pela maior “avidez” resultante da restrição alimentar que lhe foi imposta tenham apresentado um comportamento menos seletivo que os animais do T3, tendo com isso ingerido a pastagem no limite de sua capacidade estomacal e intestinal, devido ao conteúdo em fibras da forragem. Outro fator que pode ter influenciado neste resultado foi a posição dos piquetes, pois os animais de um dos piquetes do T4 tinham sombra menos densa do que os demais, tendo com isso maior dificuldade na termorregulação, afetando o comportamento de pastejo e aumentando o tempo de descanso. Em um trabalho com porcas, Robert et al.

(1993) verificam um aumento no tempo médio diário de descanso com o uso de dietas ricas em fibra e associam este aumento com um decréscimo de motivação alimentar induzida pela repleção do estômago. Todavia, Lawrence et al. (1988) conclui que somente a diluição da ração sem um aporte adequado de nutrientes não é capaz de reduzir tal motivação.

TABELA 2. Tempo diário médio gasto pastando (min) pelos suínos para cada tratamento: T1 sem restrição alimentar, T2 restrição de 25%, T3 restrição de 35% e T4 restrição de 45%, durante os três períodos de observação. Eldorado do Sul, 2003

Tratamento	Período 1	Período 2	Período 3	M
<b>T1</b>	65a	56ab	99a	73a
<b>T2</b>	56a	37b	102a	65a
<b>T3</b>	73a	64ab	130b	89b
<b>T4</b>	53a	55a	100ab	69ab

Médias seguidas de mesmas letras nas colunas não diferem significativamente pelo teste de aleatorização ( $p < 0.05$ )

Notou-se nitidamente para todos os tratamentos um aumento no tempo de pastejo no terceiro período de observação, o que sugere uma adaptação ao local e à pastagem. Também a temperatura deste período foi mais amena do que a dos períodos anteriores.

Não houve diferença entre os tempos de descanso entre os tratamentos nos dois períodos iniciais, mas a partir do período 3 (fase final) as diferenças surgiram, sugerindo também um ajuste ao ambiente, tanto da pastagem quanto do regime alimentar imposto (TABELA 3). Este resultado reflete o obtido no tempo de pastejo, quando T3 mostrou o maior valor.

TABELA 3. Tempo diário médio gasto em descanso (min) pelos suínos para cada tratamento: T1 sem restrição alimentar, T2 restrição de 25%, T3 restrição

de 35% e T4 restrição de 45%, durante os três períodos de observação. Eldorado do Sul, 2003.

Tratamento	Período 1	Período 2	Período 3	Total
<b>T1</b>	565a	637a	601a	601a
<b>T2</b>	572a	640a	586a	599a
<b>T3</b>	558a	622a	552b	577b
<b>T4</b>	586a	669a	632a	629a

Médias seguidas de mesmas letras na coluna não diferem significativamente por teste de aleatorização ( $p < 0.05$ )

Nas demais atividades (fuçar, interagir, caminhar, beber água) não houve diferença significativa entre os tratamentos.

### 5.5. Conclusões

A restrição alimentar afetou os ritmos de atividade dos suínos mantidos em pastagem, pois notou-se uma melhor distribuição dos comportamentos de pastejo e consumo de ração nos tratamentos com menor restrição alimentar (zero e 25%). O tempo que os animais se dedicavam a cada atividade também sofreu influência da restrição imposta, sendo que mostraram uma adaptação progressiva ao ambiente da pastagem, com as diferenças nos tempos de pastejo e ingestão de ração tornando-se mais evidentes ao final dos três períodos de observações.

Assim, é possível uma modulação do tempo de pastejo através do controle da oferta de ração, mas até um determinado limite, quando os animais passam a não conseguirem compensar de forma adequada o nível de restrição, aqui representado em 45%, sugerindo então vantagens no uso de restrição moderada.

Trabalhos futuros podem trazer mais informações sobre o comportamento de suínos em outras épocas do ano e sobre outros tipos de pastagens, objetivando uma melhor compreensão da resposta comportamental dos animais ao sistema de criação que lhes é imposto.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação ao manejo dos animais, os mesmos mostraram-se progressivamente mais dóceis com o passar do tempo. O tempo de trabalho diário é menor do que o gasto com animais confinados, pois não é necessário nenhum tipo de limpeza dos dejetos, os quais incorporam-se ao solo. As tarefas diárias resumem-se ao arraçoamento duas vezes ao dia e à observação minuciosa ao menos uma vez ao dia.

Por ocasião das pesagens ocorreram contratemplos – por exemplos, fugas – nas pesagens iniciais, ainda antes da aplicação dos tratamentos, devido ao fato de os animais não estarem familiarizados àquele tipo de manejo, mas, uma vez habituados, deixavam-se conduzir facilmente.

Puderam-se observar alguns problemas ocorridos na terminação a pasto, a maioria relacionados à época de realização do experimento. Os animais foram mossados e argolados imediatamente antes de ingressarem nos piquetes, e, sendo assim, a cicatrização não estava completa o que causou algumas miíases. Foram comuns lesões pequenas nos membros e abdômen, provavelmente causadas por hastes de plantas, que evoluíram também em miíases, necessitando tratamento. A observação cuidadosa dos animais nestas condições se faz necessária neste tipo de criação, principalmente nesta época do ano.

## 7. CONCLUSÕES GERAIS

Nas condições do experimento – período experimental, tipo de pastagem, lotação, clima com pouca chuva – não foi observada degradação importante da pastagem, pois apenas a área sob os comedouros e ao redor dos bebedouros apresentou solo descoberto.

O amendoim forrageiro mostrou-se uma boa opção como forragem para os suínos, pois rebrotava rapidamente após o pastejo e pisoteio, sendo que a pastagem inclusive apresentou um aumento na quantidade relativa de espécies desejáveis, apesar de ter havido diminuição na disponibilidade total de matéria seca, mas ainda assim mantendo-se em níveis aceitáveis.

Os resultados demonstram a viabilidade do uso de restrição alimentar para suínos mantidos ao ar livre sobre pastagem de boa qualidade, pois os animais mantidos ao ar livre sobre pastagem de *Arachis pintoi* cv. Amarillo e *Cynodon dactylon* cv. Coastal Cross reduziram voluntariamente em 28% o consumo de ração comercial. É possível a estimativa do consumo de forragem com base na quantidade de componentes praticamente indigestíveis da fração fibrosa dos alimentos, levando-se em conta a quantidade relativa destes no ingerido e no excretado.

Os suínos ao ar livre suportaram, sem perdas significativas nos ganhos de peso, restrição de 35% na oferta de ração. Na restrição de 45%

houve uma diminuição no ganho de peso, mas mesmo assim os animais mostraram um bom desempenho, demorando duas semanas a mais do que os animais mantidos no confinamento para atingirem o peso de abate.

É viável uma modulação do comportamento de pastejo dos suínos através da restrição alimentar, incentivando-se uma resposta dos animais.

Os trabalhos confirmam a viabilidade do sistema de criação de suínos ao ar livre, destacando-se a possibilidade de redução expressiva de gastos com alimentos concentrados.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSSON, C.; LINDBERG, J.E. Forages in diets for growing pigs. 1. Nutrient apparent digestibilities and partition of nutrient digestion in barley-based diets including lucerne and white-clover meal. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.65, p.483-491, 1997.

APPLEBY, M.C. Can we extrapolate from intensive to extensive conditions? **Appl. Anim. Behav. Sci.**, Amsterdam, v.49, p.23-27, 1996.

AREY, D.S.; PETCHEY, A.M.; FOWLER, V.R. The periparturient behaviour of sows housed in pairs. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, Amsterdam, v.34, p.49-59, 1992.

AREY, D.S.; FRANKLIN, M.F. Effects of straw and unfamiliarity on fighting between newly mixed growing pigs. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, Amsterdam, v.45, p.23-20, 1995.

BACH KNUDSEN, K.E. The nutritional significance of "dietary fibre" analysis. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.90, p.3-20, 2001.

BARNETT, J.L.; HEMSWORTH, P.H. The validity of physiological and behavioural measures of animal welfare. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, Amsterdam, v. 25, p.177-187, 1990.

BARNETT, J.L.; HEMSWORTH, P.H.; CRONIN, G.M.; NEWMAN, E.A.; McCALLUM, T.H.; CHILTON, D. Effects of pen size, partial stalls and method of feeding on welfare-related behavioural and physiological responses of group-housed pigs. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, Amsterdam, v.34, p.207-220, 1992.

BELLAVER, C.; LUDKE, J. Pastagem como cobertura vegetal ou alimento para suínos criados ao ar-livre. In: ENCONTRO DO CONESUL DE TÉCNICOS ESPECIALISTAS EM SISCAL, 2.; SIMPÓSIO SOBRE SISCAL, 2.; 1999, Concórdia. **Anais...** Concórdia: EMBRAPA, 1999.

BERGAMASCHI, H.; GUADAGNI, H.R., **Agroclima da Estação Experimental Agrônômica/UFRGS**. Porto Alegre: Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia da UFRGS, 1990. 60 p.

BLACKSHAW, J.K. Contributions of pig behaviour research to animal production. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, Amsterdam, v.39, p.195-202, 1994.

BLACKSHAW, J.K.; HAGELSÖ, A.M. Getting-up and lying-down behaviour of loose-housed sows and social contacts between sows and piglets during day 1

and day 8 after parturition. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, Amsterdam, v.25, p.61-70, 1992.

BOWDEN, D.M.; CLARKE, M.F. Grass-legume forage fed fresh and as silage for market hogs. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.22, p.934-939, 1963.

BRAUND, J.P.; EDWARDS, S.A.; RIDDOCH, I.; BUCKNER, L.J. Modification of foraging behaviour and pasture damage by dietary manipulation in outdoor sows. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, Amsterdam, v.56, p.173-186, 1998.

BRIDI, A.M. **Efeito do genótipo halotano e de diferentes sistemas de produção no desempenho e na qualidade da carcaça e da carne suína.** 2001. 89f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

BRIDI, A. M.; Nicolaiewsky, S.; Rubensan, J.M.; Both, M.C.; Lobato, J.F.P. Efeito do genótipo halotano e de diferentes sistemas de produção no desempenho e na qualidade da carcaça suína. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, Brasília, 2003, no prelo.

BROUNS, F.; EDWARDS, S.A.; ENGLISH, P.R. Effect of dietary fibre and feeding system on activity and oral behaviour of group housed gilts. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, Amsterdam, v.39, p.215-223, 1994.

BURNS, J.C.; POND, K.R.; FISHER, D.S. Measurements of forage intake. In: Forage quality, evaluation and utilization. Madison: American Society of Agronomy, 1994. p.494-526.

CALVERT, C.C.; STEELE, N.C.; ROSEBROUGH, R.W. Digestibility of fiber components and reproductive performance of sows fed high levels of alfalfa meal. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.61, n.3, p.594-602, 1985.

CORTAMIRA, O. Alimentación de cerdos en sistemas de producción a campo en la República Argentina. In: ENCONTRO DO CONESUL DE TÉCNICOS ESPECIALISTAS EM SISCAL, 2.; SIMPÓSIO SOBRE SISCAL, 2.; 1999, Concórdia. **Anais...** Concórdia: EMBRAPA, 1999.

CRONIN, G.M.; SMITH, J.A.; HODGE, F.M.; HEMSWORTH, P.H. The behaviour of primiparous sows around farrowing in response to restrain and straw bedding. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, Amsterdam, v.39. p.269-280, 1994.

CRUZ, V.F.; LUCAS, E.M.; BAPTISTA, F.J. Characterisation of pig production in Portugal – alternative housing systems. SWINE HOUSING – INTERNATIONAL CONFERENCE, 2000, Des Moines. **Proceedings...** Des Moines, Iowa: UI, 2000. p.388-394.

DALLA COSTA, O.A.; MONTICELLI, C.J. Sugestões para implantação de sistema intensivo de suínos criados ao ar livre (SISCAL). **Suinocult. Dinâm.**, Concórdia, v.3, n.14, 1994.

DALLA COSTA, O.A.; GIROTTO, A.F.; LIMA, G.J.M.M, Análise econômica dos SISCAL e SISCON nas fases de gestação e lactação. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, Brasília, v.24, p.615-622, 1995

DANIELSEN, V.; VESTERGAARD, E.M. Dietary fibre for pregnant sows: effect on performance and behaviour. **Anim. Feed Sci. Technol.** Oxford, v.90, p.71-80, 2001.

DANIELSON, D.M.; BUTCHER, J.E.; STREET, J.C. Estimation of alfafa pasture intake and nutrient utilization by growing finishing swine. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.28, p. 6-12, 1969.

DANIELSON, D.M.; NOONAN, J.J. Roughages in swine gestation diets. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.41, n.1, p.94-98, 1975.

DEAG, J.M. Behavioural ecology and the welfare of extensively farmed animals. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, Amsterdam, v.49, p.9-22, 1996.

DELLMEIER, R.G.; FRIEND, T.H. Behavioral and extensive management of domestic sows (*Sus scrofa*) and litters. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, Amsterdam, v.29, p.327-341, 1991.

EDWARDS, S.A. Economic results of outdoor pig production. In: SIMPÓSIO SOBRE SISTEMAS INTENSIVOS DE SUÍNOS CRIADOS AO AR LIVRE, Concórdia, 1996. **Anais...** Concórdia: EMBRAPA: 1996. p.185-193.

EDWARDS, S.A.; SMITH, W.J.; MACMENEMY, F. An analysis of the causes of piglet mortality in a breeding herd outdoors. **The Vet. Rec.**, London, v.135, p.324-327, 1996.

EDWARDS, S.; ZANELLA, A.J. Produção de suínos ao ar livre na Europa: produtividade, bem-estar e considerações ambientais. **A Hora Vet.**, Porto Alegre, v.93, p.86-93, 1996.

EKKEL, E.D.; VAN DOORN, C.E.A; HESSING, M.J.C.; TIELEN, M.J.M. The specific stress-free system has positive effects on productivity, health and welfare of pigs. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.73, p.1544-1551, 1995.

ERIKSEN, J.; KRISTENEN, K. Nutrient excretion by outdoor pigs: a case study of distribution, utilization and potencial for enviromental impact. **Soil Use and Managem.**, Oxford, v.17, n.1, p.21-29., 2001.

FÉVRIER, C.; LECHEVESTRIER, Y.; LEBRETON, Y.; JAGUELIN-PEYRAUD, Y. Prediction of the standardized ileal true digestibility of amino-acids from the chemical composition of oilseed meals in the growing pig. **Anim. Feed Sci. Technol.**, Oxford , v.90, p.103-115, 2001.

FLORES, E.R.; PROVENZA, F.D.; BALPH, D.F. The effect of experience on the foraging skill of lambs : importance of plant form. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, Amsterdam, v.23, p.285-291, 1989.

FORBES, R.M.; HAMILTON, T.S. The utilization of certain cellulosic materials by swine. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.11, p.480-490, 1952.

FORMIGHERI, N.J.; BARTELS, H. Criação de suínos ao ar livre no Rio Grande do Sul. In: ENCONTRO DO CONESUL DE TÉCNICOS ESPECIALISTAS EM SISCAL, 2.; SIMPÓSIO SOBRE SISCAL, 2.;1999, Concórdia. **Anais...** Concórdia: EMBRAPA, 1999.

FOSTER, J.R. Forages for swine, poultry and other species. In: FORAGES. 5. ed. Ames: Barnes, 1995. v.II, p.327-334.

FRASER, D.; KRAMER, D.L.; PAJOR, E.A.; WEARY D.M. Conflict and cooperation: sociobiological principles and the behaviour of pigs. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, Amsterdam, v.44, p.139-157, 1995.

GENTRY, J.G.; McGLONE, J.J.; MILLER, M.F.; BLANTON, J.R.Jr., Diverse birth and rearing environment effects on pig growth and meat quality. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.80, n.7, p.1707-1715, 2002a.

GENTRY, J.G.; McGLONE, J.J.; BLANTON, J.R.Jr.; MILLER, M.F.; Alternative housing systems for pigs: influences of growth, composition and pork quality. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.80, n.7, p.1781-1790, 2002b.

GUY, J.H.; ROWLINSON, P.; CHADWICK, J.P.; ELLIS, M., Behaviour of two genotypes of growing-finishing pig in three different housing system. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, Amsterdam, v.75, n.3, p.193-206, 2002a.

GUY, J.H.; ROWLINSON, P.; CHADWICK, J.P.; ELLIS, M., Health conditions of two genotypes of growing-finishing pigs in three different housing systems: implication for welfare. **Livestock Prod. Sci.**, Amsterdam, v.75,n.3, p.233-243, 2002b.

HASKELL, M.J.; HUTSON, G.D. The pre-farrowing behaviour of sows with access to straw and space for locomotion. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, Amsterdam, v.49, p.375-387, 1996.

HONEYMAN, M.S.; ROUSH, W.B. The effects of outdoor farrowing hut type on prewean piglet mortality in Iowa. **Am. J. Altern. Agric.**, Greenbelt, 2002, 17:2, 92-95.

HUTSON, G.D.; HASKELL, M.J. The behaviour of farrowing sows with free and operant access to an earth floor. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, Amsterdam, v.26, p.363-372, 1990.

IRGANG, R.; SOUZA, J.M.; CARDOSO, S.; SEVERO, J.L.P. Desempenho de suínos mestiços criados em confinamento e a campo. **Rev. Soc. Bras. Zoot.**, Brasília, v.21, n.4, p.718-729, 1992.

JENSEN, P. Fighting between unacquainted pigs - effects of age and of individual reaction pattern. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, Amsterdam, v.41, p.37-52, 1994.

JONHSON, A.K.; MORROW-TESCH, J.L.; MCGLONE, J.J. Behavior and performance of lactating sows and piglets reared indoors or outdoors. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.79, p.2571-2579, 2001.

KASS, L.M.; VAN SOEST, P.J.; POND, W.G. Utilization of dietary fiber from alfafa by growing swine. II. Volatile fatty acid concentrations in and disappearance from the gastrointestinal tract. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.50, p.192-197, 1980.

KEYS, J.E.; DEBARTHE, J.V. Cellulose and hemicellulose digestibility in the stomach, small intestine and large intestine of swine. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.39, n.1, p 53-56, 1974.

KLOHN, J. A. **Recuperação e melhoramento de raças de suínos criados em regime semi-extensivo: Resultados de experimentação e pesquisa.** Augusto Pestana, RS: COTRIJUI, 1987.

LASCANO, C.E. Nutritive value and animal production of forage *Arachis*. In: KERRIDGE, P.; HARDY, B. (Ed.) **Biology and agronomy of forage Arachis.** Cali: CIAT, 1994. 209p.

LAWRENCE, A.B.; TERLOW, E.M.C. A review of behavioural factors involved in the development and continued performance of stereotypic in pigs. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.71, p.2815-2825, 1993.

LAY, D.C.; FRIEND, T.H.; GRISOM, K.K.; BOWERS, C.L.; MAL, M.E. Effects of freeze or hot-iron branding of Angus calves on some physiological and behavioural indicators of stress. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, Amsterdam, v.33, p.137-147, 1992.

MALUF, J.R.T.; DA CUNHA, G.R.; GESSINGER, G.I. Agroclimatologia do Estado do Rio Grande do Sul. IV. Balanço hídrico, normal climático 1912-75. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 1981, Pelotas. **Anais...** Pelotas: [S.n.], 1981. p.57-93.

MARTIN, J.E.; EDWARDS, S.A. Feeding behaviour of outdoor sows: the effects of diet quantity and type. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, Amsterdam, v.41, p.63-74, 1994.

MATTHEWS, L.R. Animal welfare and sustainability of production under extensive conditions: a non-EU perspective. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, Amsterdam, v.49, p.41-46, 1996.

MELLO, O.; LEMOS, C.; ABRÃO, P.U.R. et al. Levantamento em séries do Centro Agronômico. **Rev. Fac. Agron. Vet.**, Porto Alegre, v.1, p.7-155, 1996.

MEUNIER-SALAÜN, M.C.; EDWARDS, S.A.; ROBERT, S. Effect of dietary fibre on the behaviour and health of the restricted fed sow. **Anim. Feed Sci. Technol.** Oxford, v.90, p.53-69, 2001.

- MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 42p.
- MOUNT, N.C.; SEABROOK M.F. A study of aggression when group housed sows are mixed. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, Amsterdam, v.36, p.377-383, 1993.
- OLESEN, L.S.; NYGAARD, C.M.; FRIEND, T.H.; BUSHONG, D.; KNABE, D.A.; VESTERGAARD, K.S.; VAUGHAN, R.K. Effects of partitioning pens on aggressive behaviour of pig regrouped at weaning. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, Amsterdam, v.46, p.167-174, 1996.
- OLIVEIRA, J. A.; SCHMIDT, V. D. B.; FALKOSKI, C. Observações realizadas na unidade de criação do CETRE-ACARESC, Florianópolis. In: ACARESC. **Suinocultura intensiva ao ar livre**. Florianópolis: ACARESC, 1988.
- OURIQUE, J.M.R.; NICOLAIEWSKY, S. Características físico-químicas e organolépticas e suas relações na avaliação de qualidade da carne suína. **Rev. Soc. Bras. Zoot.**, Brasília, v.19, p.118-125, 1990.
- PADILHA, M.T.S.; BRIDI, A.M.; JUNKES, S.; SANTOS, E.B. Avaliação da microflora cecal de suínos submetidos a dois sistemas intensivos de criação: confinado e ao ar-livre. REUNIÃO DA SBZ, 25.; Botucatu, 1998. **Anais...** Botucatu, São Paulo: SBZ, 1998.
- PEARCE, G.P.; PATERSON, A.M. The effect of space restriction and provision of toys during rearing on the behaviour, productivity and physiology of male pigs. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, Amsterdam, v.36, p.11-28, 1993.
- PESSOA, N. S. Suinocultura ao ar livre -Unidade de observação CETREC - Chapecó. In: ACARESC. **Suinocultura intensiva ao ar livre**. Florianópolis: ACARESC, 1988.
- PILLAR, V.D.P. **MULTIV. Aplicativo para análise multivariada e testes de hipótese – versão 2.0.3**. Porto Alegre: Departamento de Ecologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001.
- POND, W.G. Thoughts on fiber utilization by swine. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.65, p.497-499, 1987.
- PROVENZA, F.D.; BALPH, D.F. Diet learning by domestic ruminants: theory, evidence and practical implications. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, Amsterdam, v.18, p.211-232, 1987.
- RAMONET, Y.; MEUNIER-SALAÜN, M.C.; DOURMAD, J.Y. High-fiber diets in pregnant sows: digestive utilization and effects on behavior of the animals. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.77, p.591-599, 1999.
- REED, S.N.; MCGLONE, J.J. Immune status of PIC Camborough-15 sows, 25% Meishan sows, and their offspring kept indoors and outdoors. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.78, p.2561-2567, 2000.

RÉRAT, A.; FISLEWICZ, M.; GIUSI, A.; VAUGELADE, P. Influence of meal frequency on postprandial variations in the production and absorption of volatile fatty acids in the digestive tract of conscious pig. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.64, p.448-456, 1987.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura. **Observações meteorológicas no estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, 1979. 270p.

ROBERT, S.; MATTE, J.J.; FARMER, C.; GIRARD, C.L.; MARTINEAU, G.P. High-fibre diets for sows: effects on stereotypies and adjunctive drinking. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, Amsterdam, v.37, p.297-309, 1993.

SATHER, A. P., JONES, S.D.M.; SCAEFFER, A.L. Feedlot performance, carcass composition and meat quality of free-range reared pigs. **Can. J. Anim. Sci.** Ottawa. N.77, p.255-232.

SHENTON, L.T.; SHACKLETON, D.M., Effect of mixing unfamiliar individuals and of azaperone on the social behaviour of finishing pigs. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, Amsterdam, n.26, p.157-168, 1990.

SCIPIONE, R.; MARTELLI, G. Consequences of the use of ensiled sugar beet-pulp in the diet of heavy pigs on performances, carcass characteristics and nitrogen balance: a review. **Anim. Feed Sci. Technol.** Oxford, v.90, p.81-91, 2001.

SILVEIRA, P.R.S.; SOBESTIANSKY, J.; DALLA COSTA, O. Sistema de produção de suínos ao "ar-livre": considerações sobre o desempenho produtivo e produtividade. **A Hora Vet.**, Porto Alegre, v.92, p.56-61, 1996.

SOUZA, J.M.; SEVERO, J.L.; IRGANG, R. Desempenho e qualidade de carcaça de suínos criados com acesso à pastagem nas fases de crescimento e terminação. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, Brasília, 1992. v.21, n.4, p.718-729.

SMITH, J.H.; WATHES, C.M.; BALDWIN, B.A. The preference of pigs for fresh air over ammoniated air. **Appl. An. Behav. Sci.**, Amsterdam, v.49, p.417-424, 1996.

VALLS, J.F.M.; SIMPSON, C.E. Taxonomy, natural distribution and attributes of *Arachis*. In: KERRIDGE, P.; HARDY, B. (Ed.) **Biology and agronomy of forage *Arachis***. Cali: CIAT, 1994. p. 1-18.

VAREL, V.H. Activity of fiber-degrading microorganisms in the pig large intestine. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.65, p.488-496, 1987.

VAREL, V.H.; YEN, J.T. Microbial perspective on fiber utilization by swine. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.75, p.2715-2722, 1997.

VAREL, V.H.; NIENABER, J.A.; HILL, D.A.; POND, W.G. Potential contribution of absorbed volatile fatty acids in the digestive tract of conscious pigs. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.64, p. 448-4456, 1987.

VAUDELET, J. C. A criação de suínos ao ar livre na França. In: ACARESC. **Suinocultura intensiva ao ar livre**. Florianópolis: ACARESC, 1988.

VICENZI, M.L. Implantação, tipos e manejo da cobertura vegetal em SISCAL. In: SIMPÓSIO SOBRE SISCAL, Concórdia, 1996. **Anais...** Concórdia: EMBRAPA, 1996.

WARRIS, P.D. The handling of cattle pre-slaughter and its effects on carcass and meat quality. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, Amsterdam, v.28, p.171-186, 1990.

WARRIS, P.D. New development in the preslaughter handling of pig. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO E INDUSTRIALIZAÇÃO DE SUÍNOS, Campinas, 1995. **Anais...**Campinas: USP, p.81-8

WEEDING, C.M.; HUNTER, W.J.; GUISE, H.J.; PENNY, R.H.C. The effect of ease of handling on the welfare of slaughter pigs. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, Amsterdam, v.38, p.75-84, 1993.

WENK, C. The role of dietary fibre in the digestive physiology of the pig. **Anim. Feed Sci. Technol.**, Oxford, v.90, p.21-33, 2001.

WIEGAND, R.M.; GONYOU, H.W.; CURTIS, S.E. Pen shape and size: effects on pig behaviour and performance. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, Amsterdam, v.39, p.49-61, 1994.

YEN, J.T.; NIENABER, J.A.; HILL, D.A.; POND, W.G. Potential contribution of absorber volatile fatty acids to whole-animal energy requirements in conscious swine. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.69, p.2001-2012, 1991.

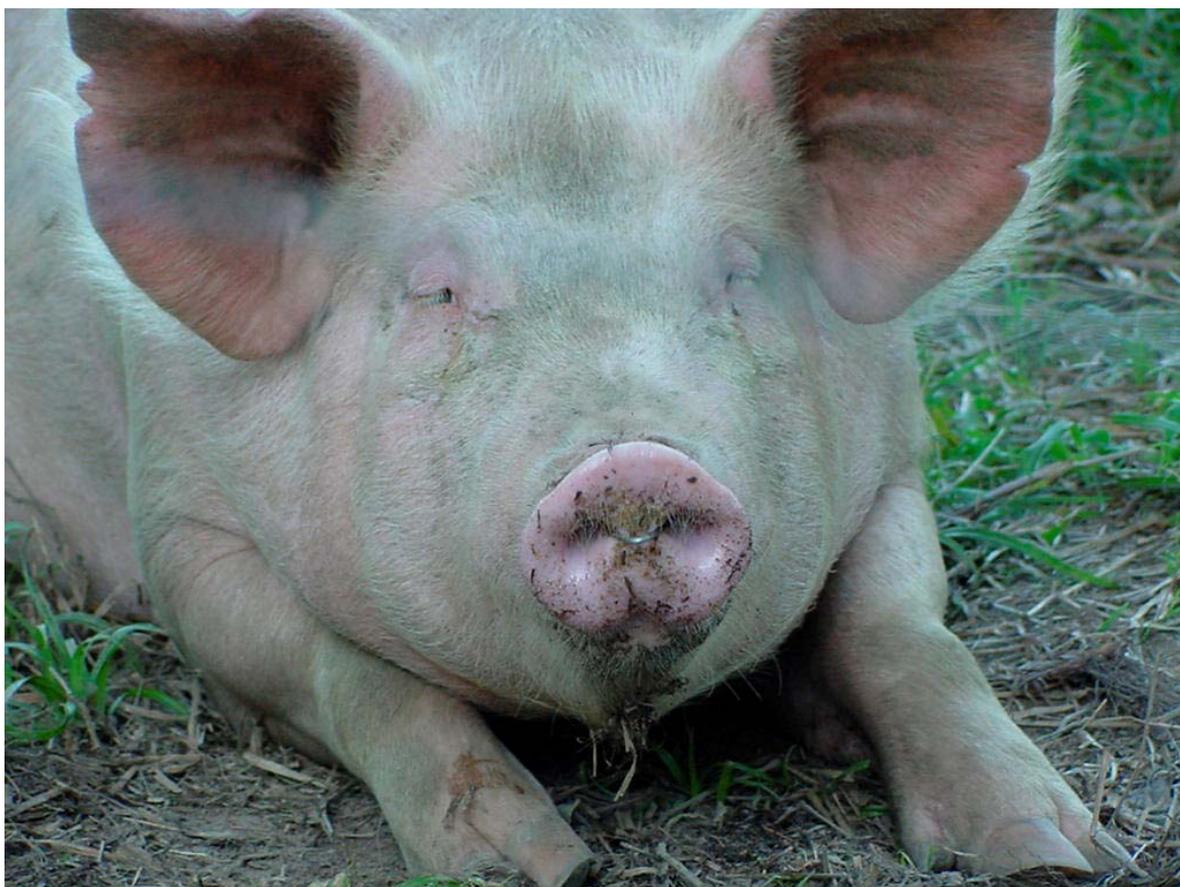
ZANELLA, A.J. Fatores que põem em risco o bem-estar de suínos ao ar livre. In: SIMPÓSIO SOBRE SISTEMAS INTENSIVOS DE SUÍNOS CRIADOS AO AR LIVRE, 1996, Concórdia. **Anais...**Concórdia: EMBRAPA, 1990. p.157-167.

ZANELLA, A.J.; ZANELLA, E. L. Produção de suínos ao ar livre: a experiência de Paim Filho - Agropecuária Zanella. In: ACARESC. **Suinocultura intensiva ao ar livre**. Florianópolis: ACARESC, 1988.

## **9. APÊNDICES**



APÊNDICE 1. Vista geral da parte frontal dos piquetes, mostrando os abrigos móveis cobertos com lona plástica. Ao fundo, os galpões do confinamento. Eldorado do Sul, março de 2003.



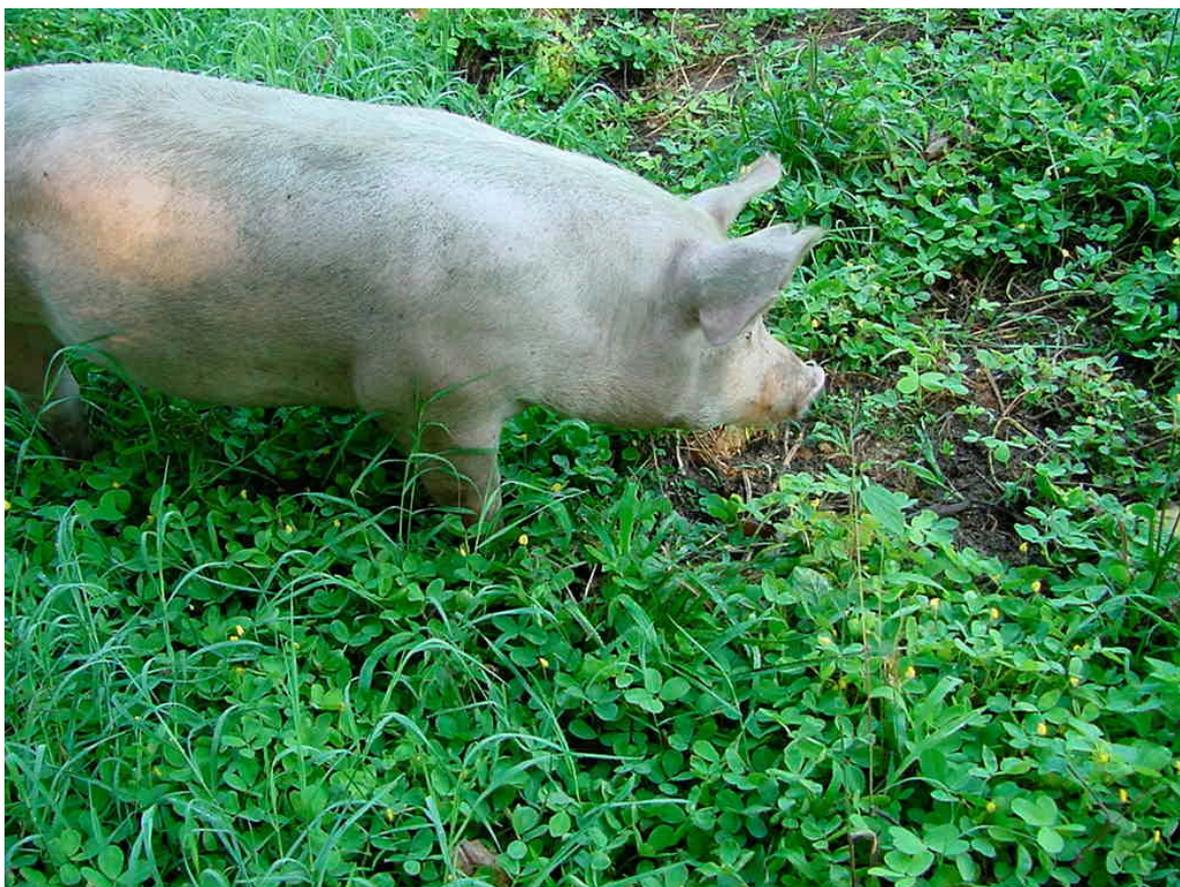
APÊNDICE 2. Os animais mantidos ao ar livre foram argolados no momento de entrarem na pastagem, com o objetivo de diminuir o comportamento de fuçar o solo e reduzir os danos à pastagem. Eldorado do Sul, março de 2003.



APÊNDICE 3. Detalhe da pastagem de *Arachis pintoi* e *Cynodon dactylon*. Eldorado do Sul, março de 2003.



APÊNDICE 4. Vista próxima da pastagem com *Arachis pintoi*, mostrando detalhe da floração (março de 2003). Eldorado do Sul, março de 2003.



APÊNDICE 5. Os suínos ingeriam folhas e também as vagens subterrâneas do *Arachis*. Eldorado do Sul, março de 2003.



APÊNDICE 6. *Arachis pintoi* após seis semanas sob pastejo de suínos, mostrando recuperação. Eldorado do Sul, março de 2003.



APÊNDICE 7. Ao redor dos bebedouros formava-se lama, e os suínos passavam a maior parte do tempo de descanso neste lugar. Eldorado do Sul, março de 2003.

Apêndice 8. Análise da disponibilidade de matéria seca em piquetes submetidos ao pastejo com suínos com quatro níveis de restrição alimentar: 0, 25, 35 e 45%. Eldorado do Sul, 2003.

MULTIV versão 20/Abr/00

-----  
Arquivo: disponi.txt

Dimensões: 48 unidades amostrais, 1 variável

Matriz Original de Dados:

46.94  
38.85  
46.94  
40.46  
37.23  
45.32  
45.32  
27.52  
33.99  
35.61  
30.76  
40.46  
29.14  
35.61  
35.61  
43.70  
47.75  
42.89  
41.27  
40.46  
33.99  
36.42  
36.42  
41.27  
34.90  
34.90  
31.06  
31.83  
30.30  
33.37  
33.37  
37.98  
30.30  
33.37  
31.83  
34.90  
27.22  
28.76  
28.76  
36.44  
33.37  
31.83  
28.76  
28.76  
22.62  
30.30  
30.30  
31.83

Unidades amostrais:     1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19  
20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42  
43 44 45 46 47 48

Fator Blocos:

Grupos: 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 3 3 4  
 4 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6 6 6 6 6 6  
 Ordem de grupos nos contrastes: 1 2 3 4 5 6

Fator trat:

Grupos: 1 1 2 2 3 3 4 4 1 1 2 2 3 3 4 4 1 1 2 2 3 3 4 4 1  
 1 2 2 3 3 4 4 1 1 2 2 3 3 4 4 1 1 2 2 3 3 4 4  
 Ordem de grupos nos contrastes: 1 2 3 4

Fonte de variação Soma de quadrados(Q)  
 P(QbNULL>=Qb)

-----		
-----		
Blocos:		
Entre grupos	842.95	
Contrastes:		
1 -1 0 0 0 0	119.36	0.0244
1 0 -1 0 0 0	4.1107	0.9234
1 0 0 -1 0 0	231.57	0.5938
1 0 0 0 -1 0	370.56	0.2046
1 0 0 0 0 -1	515.4	0.0164
0 1 -1 0 0 0	79.165	0.8162
0 1 0 -1 0 0	18.426	0.7732
0 1 0 0 -1 0	69.306	0.9048
0 1 0 0 0 -1	138.71	0.988
0 0 1 -1 0 0	173.98	0.5424
0 0 1 0 -1 0	296.61	0.0898
0 0 1 0 0 -1	427.46	0.2378
0 0 0 1 -1 0	16.261	0.8578
0 0 0 1 0 -1	56.025	0.2082
0 0 0 0 1 -1	11.92	0.874
-----		
trat:		
Entre grupos	132.66	0.0606
Contrastes:		
1 -1 0 0	12.342	0.4098
1 0 -1 0	123.4	0.009
1 0 0 -1	10.909	0.4572
0 1 -1 0	57.692	0.079
0 1 0 -1	0.044556	0.9604
0 0 1 -1	60.929	0.0744
Dentro de grupos	659.06	
-----		
-----		
Total	1634.7	

Apêndice 9. Análise da porcentagem de espécies desejáveis (*Arachis pinto* e gramíneas) em piquetes submetidos ao pastejo com suínos com quatro níveis de restrição alimentar: 0, 25, 35 e 45%. Eldorado do Sul, 2003.

MULTIV versão 20/Abr/00

---

Nome do arquivo: %Aragram.txt

Matriz original de dados:

67

68

64

58

26

61

56

59

60

47

60

69

40

66

57

35

73

57

59

54

34

72

57

55

87

79

64

79

37

81

81

54

79

83

73

78

68

80

69

54

87

70

84

89

72

70

74

51

MEDIDAS DE SEMELHANÇA

---

Nome do arquivo: %Aragram.txt

Dimensões: 48 unidades amostrais, 1 variáveis  
 Medida de semelhança: (3)distância euclidiana, (1)entre unidades amostrais

-----  
 TESTE DE ALEATORIZAÇÃO

Nome do arquivo: %Aragram.txt

Dimensões: 48 unidades amostrais, 1 variáveis

Medida de semelhança: (3)distância euclidiana, (1)entre unidades amostrais

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19  
 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42  
 43 44 45 46 47 48

Fator Blocos:

Grupos: 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 3 3 4  
 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6 6 6 6 6

Ordem dos grupos nos contrastes: 1 2 3 4 5 6

Fator trat:

Grupos: 1 1 2 2 3 3 4 4 1 1 2 2 3 3 4 4 1 1 2 2 3 3 4 4 1  
 1 2 2 3 3 4 4 1 1 2 2 3 3 4 4 1 1 2 2 3 3 4 4

Ordem dos grupos nos contrastes: 1 2 3 4

Fonte de variação Soma de quadrados(Q)  
 P(QbNULL>=Qb)

-----  
 Blocos:

Entre grupos	3287.4	
Contrastes:		
1 -1 0 0 0 0	39.062	1
1 0 -1 0 0 0	0.25	1
1 0 0 -1 0 0	663.06	1
1 0 0 0 -1 0	976.56	1
1 0 0 0 0 -1	1190.2	1
0 1 -1 0 0 0	45.562	1
0 1 0 -1 0 0	1024	1
0 1 0 0 -1 0	1406.2	1
0 1 0 0 0 -1	1660.6	1
0 0 1 -1 0 0	637.56	1
0 0 1 0 -1 0	945.56	1
0 0 1 0 0 -1	1156	1
0 0 0 1 -1 0	30.25	1
0 0 0 1 0 -1	76.562	1
0 0 0 0 1 -1	10.562	1

-----  
 trat:

Entre grupos	1650.9	0.0144
Contrastes:		
1 -1 0 0	28.167	0.7036
1 0 -1 0	937.5	0.0132
1 0 0 -1	1001	0.0096
0 1 -1 0	640.67	0.0468
0 1 0 -1	693.38	0.0402
0 0 1 -1	1.0417	0.9392
Dentro de grupos	5421.7	

-----  
 Total 10360

Apêndice 10. Análise da quantidade de matéria seca (g) de espécies desejáveis (*Arachis pintoi* e gramíneas) em piquetes submetidos ao pastejo com suínos sob quatro níveis de restrição alimentar: 0, 25, 35 e 45%. Eldorado do Sul, 2003

MULTIV versão 20/Abr/00

-----  
Nome do arquivo: AGMEDIAS.txt

Dimensões: 48 unidades amostrais, 1 variáveis

Matriz original de dados:

32  
23.6  
27.6  
23.2  
7  
26.8  
16  
19.8  
24  
24.6  
23.6  
27.6  
9.2  
24.6  
20.6  
10.6  
38.6  
28  
31.8  
19  
8.8  
20  
19.2  
14.4  
29.8  
24.8  
24.2  
21.2  
10.8  
21.8  
26.6  
11  
35  
29  
28.8  
26.8  
15  
27.2  
34.4  
15.6  
42.8  
28.2  
31.2  
25  
17  
21.4  
25.8  
13.6

---

 MEDIDAS DE SEMELHANÇA

Nome do arquivo: AGMEDIAS.txt

Dimensões: 48 unidades amostrais, 1 variáveis

Medida de semelhança: (3)distância euclidiana, (1)entre unidades amostrais

---

 TESTE DE ALEATORIZAÇÃO

Nome do arquivo: AGMEDIAS.txt

Dimensões: 48 unidades amostrais, 1 variáveis

Medida de semelhança: (3)distância euclidiana, (1)entre unidades amostrais

 Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19  
 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42  
 43 44 45 46 47 48

Fator Blocos:

 Grupos: 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 3 3 4  
 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6 6 6 6 6

Ordem dos grupos nos contrastes: 1 2 3 4 5 6

Fator trat:

 Grupos: 1 1 2 2 3 3 4 4 1 1 2 2 3 3 4 4 1 1 2 2 3 3 4 4 1  
 1 2 2 3 3 4 4 1 1 2 2 3 3 4 4 1 1 2 2 3 3 4 4

Ordem dos grupos nos contrastes: 1 2 3 4

Fonte de variação	Soma de quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)
-------------------	----------------------	---------------

---

Blocos:

Entre grupos	231.55	
Contrastes:		
1 -1 0 0 0 0	7.84	0.0982
1 0 -1 0 0 0	0.90244	0.8934
1 0 0 -1 0 0	2.1028	0.0416
1 0 0 0 -1 0	80.103	0.874
1 0 0 0 0 -1	52.563	0.2756
0 1 -1 0 0 0	14.063	0.1362
0 1 0 -1 0 0	1.8227	0.1214
0 1 0 0 -1 0	138.06	0.5852
0 1 0 0 0 -1	101	0.0068
0 0 1 -1 0 0	5.7601	0.8136
0 0 1 0 -1 0	64	0.349
0 0 1 0 0 -1	39.69	0.303
0 0 0 1 -1 0	108.16	0.6048
0 0 0 1 0 -1	75.69	0.0066
0 0 0 0 1 -1	2.8901	0.1316

---

trat:

Entre grupos	1252.3	0.0002
Contrastes:		
1 -1 0 0	105.84	0.214
1 0 -1 0	947.53	0.0002
1 0 0 -1	734.83	0.0002
0 1 -1 0	420.01	0.0094
0 1 0 -1	282.91	0.0386
0 0 1 -1	13.5	0.659
Dentro de grupos	1467.5	

---

Total	2951.3	
-------	--------	--

Apêndice 11. Análise do consumo médio diário de ração por suínos mantidos em confinamento sem restrição alimentar e ao ar livre sob quatro níveis de restrição alimentar: 0, 25, 35 e 45%. Eldorado do Sul, 2003

MULTIV versão 20/Abr/00

-----  
 Nome do arquivo: consumo.txt  
 Dimensões: 10 unidades amostrais, 6 variáveis  
 Matriz original de dados:  
 13 11 12 14 15 15  
 13 10 11 14 16 15  
 11 10 9 13 14 14  
 11 12 13 14 14 14  
 10 10 11 11 12 12  
 10 11 11 11 13 12  
 8 8 8 9 9 9  
 8 9 9 9 10 10  
 16 18 18 18 20 20  
 18 20 21 20 22 22

-----  
 MEDIDAS DE SEMELHANÇA

-----  
 Nome do arquivo: consumo.txt  
 Dimensões: 10 unidades amostrais, 6 variáveis  
 Medida de semelhança: (3)distância euclidiana, (1)entre unidades amostrais

-----  
 TESTE DE ALEATORIZAÇÃO

-----  
 Nome do arquivo: consumo.txt  
 Dimensões: 10 unidades amostrais, 6 variáveis  
 Medida de semelhança: (3)distância euclidiana, (1)entre unidades amostrais  
 Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 Fator Blocos:  
 Grupos: 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2  
 Ordem dos grupos nos contrastes: 1 2

Fator trat:  
 Grupos: 1 1 2 2 3 3 4 4 5 5  
 Ordem dos grupos nos contrastes: 1 2 3 4 5

Fonte de variação	Soma de quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)
-----		
Blocos:		
Entre grupos	12.1	
Contrastes:		
1 -1	12.1	0.9948
-----		
trat:		
Entre grupos	773.8	0.016
Contrastes:		
1 -1 0 0 0	8	0.8392
1 0 -1 0 0	36.25	0.5852
1 0 0 -1 0	129.25	0.2566
1 0 0 0 -1	243.5	0.0948
0 1 -1 0 0	13.75	0.7808

0 1 0 -1 0	82.25	0.4008
0 1 0 0 -1	300.5	0.0728
0 0 1 -1 0	33.5	0.6324
0 0 1 0 -1	410.75	0.0352
0 0 0 1 -1	676.75	0.0042
Dentro de grupos	17.4	
-----		
Total	803.3	

**Apêndice 12. Análise dos pesos de suínos mantidos em confinamento sem restrição de ração e ao ar livre com quatro níveis de restrição alimentar: 0, 25, 35 e 45%. Eldorado do Sul, 2003.**

MULTIV versão 20/Abr/00

Nome do arquivo: pesos.txt

Dimensões: 49 unidades amostrais, 7 variáveis

Matriz original de dados:

63.5	70	76.6	79.2	84.7	92	96
71.5	78.5	83.2	87.8	94.6	106.5	115
72.5	79	85.3	90.3	97	108	113.5
73	77.7	88	92.8	102	101	117
65.5	74.5	83.1	89	95.7	108	116.5
73	76.5	83	87.2	97.8	104.5	114
63	69	73.8	78.7	88.2	94	102
69	74	80.7	87	96.8	105	112.5
75	80.3	85.8	83.3	95.6	102	112.5
76	81	87.5	93	100.3	109	111.5
52.5	56	63.8	67	75	86	94
68.5	73.5	82.4	84.9	95	102.7	111
84	89	96	98.5	106	115.5	114
65.5	73	80	84	93.2	104	109
63.4	66	71.7	79	84	92	94
67	72	77	83.5	88	102	108
67.7	70	76.3	85	91.5	102	100
77.8	81.5	87	93.6	97.2	106	111
73.5	79.5	86	92	99.6	109.3	115
71	75	82.2	88.6	90.4	100	103
73	79	85.4	88	93	101	107
72	79.8	83.7	87.5	94.3	102	107.5
72	77	87.6	91.2	96	110	115
72.5	78	84.7	87	96.3	105	108.5
71	77.5	83.2	84	88.3	98	103.5
68	75.5	80.4	86.8	90	102.5	108
72	76	81.2	90.6	94.4	104	110
71.5	75	79.6	86.5	93	102	105.8
67	71	77.7	83	91.5	101	105
59	60	66	69	74.5	83	88
69	71.5	75.5	81	87.4	97.5	99
66	67.5	72.4	78.5	81.2	92	93
57.5	57	63	64.5	70	85	90
65	69	75.6	78.3	84.3	93.5	96
72	75	79	84	87.7	99	102.3
70.5	71.5	75.5	81	84.7	94	96
74	77	81	86.5	90	93	95
63.5	66	72.5	77	81.2	93	92.5
66.7	70	74.5	78	80.4	99	102.5
72.5	77	80.5	86.7	92.8	105	112
81.3	93.5	97.5	101.3	111.1	121	128.5
73.5	80.2	86	91.2	97.8	103	111
66.6	74	76	81.5	88.5	93	102
75	80.5	86.2	90.2	95.6	107.5	121
79.5	92	91	94.8	106.7	117	126
81	92.5	98.8	101.5	112	119	128
85	94	99.3	100.2	111	117	126
74.5	85	90.7	94.5	103.6	112	128
86	94	100.2	104.5	112.4	118	121

---

 MEDIDAS DE SEMELHANÇA
 

---

Nome do arquivo: pesos.txt  
 Dimensões: 49 unidades amostrais, 7 variáveis  
 Medida de semelhança: (3)distância euclidiana, (1)entre unidades amostrais

---

 TESTE DE ALEATORIZAÇÃO
 

---

Nome do arquivo: pesos.txt  
 Dimensões: 49 unidades amostrais, 7 variáveis  
 Medida de semelhança: (3)distância euclidiana, (1)entre unidades amostrais

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19  
 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42  
 43 44 45 46 47 48 49

Fator Blocos:

Grupos: 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 1 1 1 1 2 2 2 2 2 1 1 1 1 1 2  
 2 2 2 2 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 1 1 1 1 2 2 2 2 2

Ordem dos grupos nos contrastes: 1 2

Fator trat:

Grupos: 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3  
 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5

Ordem dos grupos nos contrastes: 1 2 3 4 5

Fonte de variação	Soma de quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)
-------------------	----------------------	---------------

---

Blocos:

Entre grupos	663.19	
Contrastes:		
1 -1	663.19	0.0931

---

trat:

Entre grupos	12512	0.0001
Contrastes:		
1 -1 0 0 0	246.52	0.5118
1 0 -1 0 0	107.75	0.7095
1 0 0 -1 0	3788.7	0.0051
1 0 0 0 -1	2489.8	0.0243
0 1 -1 0 0	122.18	0.6765
0 1 0 -1 0	2049	0.0438
0 1 0 0 -1	3992.2	0.0034
0 0 1 -1 0	3023.7	0.0144
0 0 1 0 -1	3061.6	0.0129
0 0 0 1 -1	12094	0.0001

Dentro de grupos

12359

Total

25534

---

Apêndice 13. Análise do tempo médio de pastejo diário durante três períodos com quatro dias de observação com 13h cada para suínos mantidos ao ar livre com quatro níveis de restrição alimentar: 0, 25, 35 e 45%. Eldorado do Sul, 2003.

MULTIV versão 20/Abr/00

-----  
Nome do arquivo: pastandoblocos.txt  
Dimensões: 96 unidades amostrais, 1 variáveis  
Matriz original de dados:

133  
52  
42  
66  
33  
27  
40  
24  
89  
69  
66  
56  
39  
76  
76  
72  
113  
72  
66  
60  
92  
144  
134  
106  
56  
58  
28  
76  
32  
43  
23  
54  
59  
115  
94  
80  
60  
72  
64  
36  
48  
35  
25  
38  
79  
128  
136

56  
60  
48  
58  
52  
18  
52  
33  
52  
109  
152  
120  
97  
142  
44  
60  
76  
68  
81  
63  
62  
117  
149  
192  
100  
84  
60  
76  
87  
90  
72  
68  
92  
103  
125  
172  
90  
34  
33  
86  
26  
70  
50  
34  
30  
63  
121  
118  
70

---

MEDIDAS DE SEMELHANÇA

---

Nome do arquivo: pastandoblocos.txt  
Dimensões: 96 unidades amostrais, 1 variáveis  
Medida de semelhança: (3)distância euclidiana, (1)entre unidades amostrais

---

TESTE DE ALEATORIZAÇÃO

---

Nome do arquivo: pastandoblocos.txt

Dimensões: 96 unidades amostrais, 1 variáveis

Medida de semelhança: (3)distância euclidiana, (1)entre unidades amostrais

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19  
 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42  
 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65  
 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88  
 89 90 91 92 93 94 95 96

Fator Blocos:

Grupos: 1 1 1 1 2 2 2 2 3 3 3 3 1 1 1 1 2 2 2 2 3 3 3 3 1  
 1 1 1 2 2 2 2 3 3 3 3 1 1 1 1 2 2 2 2 3 3 3 3 1 1 1 1 2 2 2 2 3 3 3 3  
 1 1 1 1 2 2 2 2 3 3 3 3 1 1 1 1 2 2 2 2 3 3 3 3 1 1 1 1 2 2 2 2 3 3 3  
 3

Ordem dos grupos nos contrastes: 1 2 3

Fator trat:

Grupos: 1 2  
 2 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3  
 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 4  
 4

Ordem dos grupos nos contrastes: 1 2 3 4

Fonte de variação	Soma de quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)
-----		
Blocos:		
Entre grupos	52187	
Contrastes:		
1 -1 0	2070.2	1
1 0 -1	29284	1
0 1 -1	46926	1
-----		
trat:		
Entre grupos	5763.5	0.059
Contrastes:		
1 -1 0 0	1323	0.2049
1 0 -1 0	1386.7	0.1914
1 0 0 -1	238.52	0.5778
0 1 -1 0	5418.7	0.0091
0 1 0 -1	2685	0.0661
0 0 1 -1	475.02	0.4437
Dentro de grupos	67700	
-----		
Total	1.2565e+05	

Apêndice 14. Análise do tempo diário gasto consumindo ração durante três períodos com quatro dias de observação com 13h cada para suínos mantidos ao ar livre com quatro níveis de restrição alimentar: 0, 25, 35 e 45%. Eldorado do Sul, 2003.

MULTIV versão 20/Abr/00

-----  
Nome do arquivo: raçaoblocos.txt  
Dimensões: 96 unidades amostrais, 1 variáveis  
Matriz original de dados:

48  
74  
78  
64  
38  
46  
70  
82  
66  
78  
86  
74  
98  
85  
  
69  
74  
58  
119  
142  
118  
72  
98  
93  
102  
85  
90  
83  
60  
46  
65  
88  
64  
56  
78  
66  
50  
73  
26  
49  
102  
108  
142  
118  
122  
82

120  
106  
108  
60  
73  
92  
102  
102  
78  
122  
111  
92  
117  
72  
78  
66  
76  
68  
70  
98  
70  
96  
98  
83  
118  
80  
100  
80  
72  
62  
76  
58  
60  
79  
64  
76  
94  
70  
80  
84  
80  
48  
90  
22  
43  
40  
44  
64  
36  
50  
40

---

MEDIDAS DE SEMELHANÇA

---

Nome do arquivo: raçaoblocos.txt  
Dimensões: 96 unidades amostrais, 1 variáveis  
Medida de semelhança: (3)distância euclidiana, (1)entre unidades amostrais

---

TESTE DE ALEATORIZAÇÃO

```

-----
Nome do arquivo: raçablocos.txt
Dimensões: 96 unidades amostrais, 1 variáveis
Medida de semelhança: (3)distância euclidiana, (1)entre unidades amostrais
Unidades amostrais:  1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19
20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42
43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65
66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88
89 90 91 92 93 94 95 96
Fator Blocos:
Grupos:                1 1 1 1 2 2 2 2 3 3 3 3 1 1 1 1 2 2 2 2 3 3 3 3 1
1 1 1 2 2 2 2 3 3 3 3 1 1 1 1 2 2 2 2 3 3 3 3 1 1 1 1 2 2 2 2 3 3 3 3
1 1 1 1 2 2 2 2 3 3 3 3 1 1 1 1 2 2 2 2 3 3 3 3 1 1 1 1 2 2 2 2 3 3 3
3
Ordem dos grupos nos contrastes: 1 2 3

Fator trat:
Grupos:                1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2
2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3
3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4
4
Ordem dos grupos nos contrastes: 1 2 3 4

Fonte de variação          Soma de quadrados(Q)
P(QbNULL>=Qb)
-----
Blocos:
Entre grupos                1220.6
Contrastes:
  1 -1 0                    1008.1                1
  1 0 -1                    812.25                1
  0 1 -1                    10.562                1
-----
trat:
Entre grupos                8661.2                0.0017
  Contrastes:
    1 -1 0 0                63.02                0.7472
    1 0 -1 0                752.08                0.2725
    1 0 0 -1                3675                0.0133
    0 1 -1 0                379.69                0.4297
    0 1 0 -1                4700.5                0.0049
    0 0 1 -1                7752.1                0.0002
Dentro de grupos          47129
-----
Total                      57011

```

Apêndice 14. Análise do tempo médio diário gasto em descanso durante três períodos com quatro dias de observação com 13h cada para suínos mantidos ao ar livre com quatro níveis de restrição alimentar: 0, 25, 35 e 45%. Eldorado do Sul, 2003.

MULTIV versão 20/Abr/00

-----  
Nome do arquivo: descanso.txt

Dimensões: 96 unidades amostrais, 1 variáveis

Matriz original de dados:

538

571

595

579

690

668

697

675

620

630

636

648

583

543

578

548

596

592

572

623

603

535

564

577

536

555

602

553

681

633

702

675

680

586

624

631

572

597

602

562

597

626

660

629

570  
544  
559  
605  
580  
600  
540  
514  
649  
615  
633  
626  
569  
529  
597  
596  
495  
584  
587  
544  
607  
577  
624  
636  
545  
510  
500  
533  
553  
596  
575  
548  
635  
631  
622  
656  
606  
580  
565  
617  
604  
596  
569  
600  
675  
660  
692  
693  
648  
630  
637  
665

---

MEDIDAS DE SEMELHANÇA

---

Nome do arquivo: descanso.txt  
Dimensões: 96 unidades amostrais, 1 variáveis  
Medida de semelhança: (3)distância euclidiana, (1)entre unidades amostrais

---



Apêndice 15. Análise do tempo médio de pastejo diário em um período (27 a 30 de janeiro de 2003) de quatro dias de observação com 13h cada para suínos mantidos ao ar livre sob quatro níveis de restrição alimentar: 0, 25, 35 e 45%. Eldorado do Sul, 2003.

MULTIV versão 20/Abr/00  
Nome do arquivo: pastarpl.txt  
Dimensões: 32 unidades amostrais, 1 variáveis  
Matriz original de dados:

133  
52  
42  
66  
39  
76  
76  
72  
56  
58  
28  
76  
60  
72  
64  
36  
60  
48  
58  
52  
142  
44  
60  
76  
84  
60  
76  
87  
34  
33  
86  
26

-----  
MEDIDAS DE SEMELHANÇA  
-----

Nome do arquivo: pastarpl.txt  
Dimensões: 32 unidades amostrais, 1 variáveis  
Medida de semelhança: (3)distância euclidiana, (1)entre unidades amostrais

-----  
TESTE DE ALEATORIZAÇÃO  
-----

```

-----
Nome do arquivo: pastarp1.txt
Dimensões: 32 unidades amostrais, 1 variáveis
Medida de semelhança: (3)distância euclidiana, (1)entre unidades amostrais
Unidades amostrais:   1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19
20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
Fator trat:
Grupos:                1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 3 3 4
4 4 4 4 4 4 4
Ordem dos grupos nos contrastes: 1 2 3 4

```

Fonte de variação	Soma de quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)
-----		
trat:		
Entre grupos	897	0.7524
Contrastes:		
1 -1 0 0	702.25	0.3018
1 0 -1 0	16	0.8872
1 0 0 -1	306.25	0.5084
0 1 -1 0	506.25	0.4054
0 1 0 -1	81	0.7434
0 0 1 -1	182.25	0.6234
Dentro de grupos	19843	
-----		
Total	20740	

Apêndice 16. Análise do tempo médio de pastejo diário em um período de quatro dias de observação (3 a 6 de fevereiro de 2003) com 13h cada para suínos mantidos ao ar livre sob quatro níveis de restrição alimentar: 0, 25, 35 e 45%. Eldorado do Sul, 2003.

MULTIV versão 20/Abr/00

-----  
Nome do arquivo: pastarp2.txt  
Dimensões: 32 unidades amostrais, 1 variáveis

Matriz original de dados:

33  
27  
40  
24  
113  
72  
66  
60  
32  
43  
23  
54  
48  
35  
25  
38  
18  
52  
33  
52  
68  
81  
63  
62  
90  
72  
68  
92  
70  
50  
34  
30

-----  
MEDIDAS DE SEMELHANÇA

-----  
Nome do arquivo: pastarp2.txt  
Dimensões: 32 unidades amostrais, 1 variáveis  
Medida de semelhança: (3)distância euclidiana, (1)entre unidades amostrais

---

 TESTE DE ALEATORIZAÇÃO
 

---

Nome do arquivo: pastarp2.txt

Dimensões: 32 unidades amostrais, 1 variáveis

Medida de semelhança: (3)distância euclidiana, (1)entre unidades amostrais

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19  
20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

Fator trat:

Grupos: 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 3 3 4  
4 4 4 4 4 4 4

Ordem dos grupos nos contrastes: 1 2 3 4

Fonte de variação	Soma de quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)
-------------------	----------------------	---------------

---

trat:

Entre grupos	2818.8	0.1458
--------------	--------	--------

Contrastes:

1 -1 0 0	1173.1	0.141
----------	--------	-------

1 0 -1 0	2.25	0.9592
----------	------	--------

1 0 0 -1	315.06	0.457
----------	--------	-------

0 1 -1 0	1072.6	0.162
----------	--------	-------

0 1 0 -1	2704	0.0204
----------	------	--------

0 0 1 -1	370.56	0.4162
----------	--------	--------

Dentro de grupos	13703	
------------------	-------	--

---

Total	16522	
-------	-------	--

Apêndice 17. Análise do tempo médio de pastejo diário em um período (4 a 7 de março de 2003) de quatro dias de observação com 13h cada para suínos mantidos ao ar livre sob quatro níveis de restrição alimentar: 0, 25, 35 e 45%. Eldorado do Sul, 2003.

MULTIV versão 20/Abr/00

-----  
Nome do arquivo: pastarp3.txt  
Dimensões: 32 unidades amostrais, 1 variáveis  
Matriz original de dados:  
89  
69  
66  
56  
92  
144  
134  
106  
59  
115  
94  
80  
79  
128  
136  
56  
109  
152  
120  
97  
117  
149  
192  
100  
103  
125  
172  
90  
63  
121  
118  
70

-----  
MEDIDAS DE SEMELHANÇA

-----  
Nome do arquivo: pastarp3.txt  
Dimensões: 32 unidades amostrais, 1 variáveis

Medida de semelhança: (3)distância euclidiana, (1)entre unidades amostrais

-----  
 TESTE DE ALEATORIZAÇÃO  
 -----

Nome do arquivo: pastarp3.txt

Dimensões: 32 unidades amostrais, 1 variáveis

Medida de semelhança: (3)distância euclidiana, (1)entre unidades amostrais

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19  
 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

Fator trat:

Grupos: 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 3 3 4  
 4 4 4 4 4 4 4

Ordem dos grupos nos contrastes: 1 2 3 4

Fonte de variação	Soma de quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)
-----		
trat:		
Entre grupos	6773.1	0.1156
Contrastes:		
1 -1 0 0	5.0625	0.95
1 0 -1 0	4900	0.0392
1 0 0 -1	702.25	0.4454
0 1 -1 0	5220.1	0.0376
0 1 0 -1	826.56	0.4064
0 0 1 -1	1892.2	0.2118
Dentro de grupos	29429	
-----		
Total	36202	

Apêndice 18. Análise do tempo médio diário de acesso ao comedouro em um período (3 a 6 de fevereiro de 2003) de quatro dias de observação com 13h cada para suínos mantidos ao ar livre sob quatro níveis de restrição alimentar: 0, 25, 35 e 45%. Eldorado do Sul, 2003.

MULTIV versão 20/Abr/00

-----  
Nome do arquivo: raçaopl.txt  
Dimensões: 32 unidades amostrais, 1 variáveis  
Matriz original de dados:

48  
74  
78  
64  
98  
85  
69  
74  
85  
90  
83  
60  
73  
26  
49  
102  
60  
73  
92  
102  
66  
76  
68  
70  
80  
72  
62  
76  
84  
80  
48  
90

-----  
MEDIDAS DE SEMELHANÇA

-----  
Nome do arquivo: raçaopl.txt

Dimensões: 32 unidades amostrais, 1 variáveis  
 Medida de semelhança: (3)distância euclidiana, (1)entre unidades amostrais

-----  
 TESTE DE ALEATORIZAÇÃO  
 -----

Nome do arquivo: raçaopl.txt

Dimensões: 32 unidades amostrais, 1 variáveis

Medida de semelhança: (3)distância euclidiana, (1)entre unidades amostrais

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19  
 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

Fator trat:

Grupos: 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 3 3 4  
 4 4 4 4 4 4 4

Ordem dos grupos nos contrastes: 1 2 3 4

Fonte de variação Soma de quadrados(Q) P(QbNULL>=Qb)

-----  
 trat:

Entre grupos	96.844	0.9552
--------------	--------	--------

Contrastes:

1 -1 0 0	30.25	0.763
----------	-------	-------

1 0 -1 0	18.062	0.7978
----------	--------	--------

1 0 0 -1	0.25	0.9832
----------	------	--------

0 1 -1 0	95.062	0.5766
----------	--------	--------

0 1 0 -1	36	0.7348
----------	----	--------

0 0 1 -1	14.062	0.8298
----------	--------	--------

Dentro de grupos	8462.4	
------------------	--------	--

-----  
 Total 8559.2

Apêndice 19. Análise do tempo médio diário de acesso ao comedouro em um período (27 a 30 de janeiro de 2003) de quatro dias de observação com 13h cada para suínos mantidos ao ar livre sob quatro níveis de restrição alimentar: 0, 25, 35 e 45%. Eldorado do Sul, 2003.

MULTIV versão 20/Abr/00

-----  
Nome do arquivo: raçaop2.txt  
Dimensões: 32 unidades amostrais, 1 variáveis  
Matriz original de dados:

38  
46  
70  
82  
58  
119  
142  
118  
46  
65  
88  
64  
108  
142  
118  
122  
102  
78  
122  
111  
98  
70  
96  
98  
58  
60  
79  
64  
22  
43  
40  
44

-----  
MEDIDAS DE SEMELHANÇA  
-----

Nome do arquivo: raçaop2.txt  
 Dimensões: 32 unidades amostrais, 1 variáveis  
 Medida de semelhança: (3)distância euclidiana, (1)entre unidades amostrais

-----  
 TESTE DE ALEATORIZAÇÃO  
 -----

Nome do arquivo: raçaop2.txt  
 Dimensões: 32 unidades amostrais, 1 variáveis  
 Medida de semelhança: (3)distância euclidiana, (1)entre unidades amostrais  
 Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19  
 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32  
 Fator trat:  
 Grupos: 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 3 3 4  
 4 4 4 4 4 4 4  
 Ordem dos grupos nos contrastes: 1 2 3 4

Fonte de variação	Soma de quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)
-----		
trat:		
Entre grupos	10542	0.0154
Contrastes:		
1 -1 0 0	400	0.5532
1 0 -1 0	650.25	0.4432
1 0 0 -1	4323.1	0.046
0 1 -1 0	30.25	0.8702
0 1 0 -1	7353.1	0.0068
0 0 1 -1	8326.6	0.0042
Dentro de grupos	22218	
-----		
Total	32760	

Apêndice 20. Análise do tempo médio diário de acesso ao comedouro em um período (4 a 7 de março de 2003) de quatro dias de observação com 13h cada para suínos mantidos ao ar livre sob quatro níveis de restrição alimentar: 0, 25, 35 e 45%. Eldorado do Sul, 2003.

MULTIV versão 20/Abr/00

-----  
Nome do arquivo: raçaop3.txt  
Dimensões: 32 unidades amostrais, 1 variáveis  
Matriz original de dados:

66  
78  
86  
74  
72  
98  
93  
102  
56  
78  
66  
50  
82  
120  
106  
108  
92  
117  
72  
78  
83  
118  
80  
100  
76  
94  
70  
80  
64  
36  
50  
40

-----  
MEDIDAS DE SEMELHANÇA  
-----

Nome do arquivo: raçaop3.txt  
 Dimensões: 32 unidades amostrais, 1 variáveis  
 Medida de semelhança: (3)distância euclidiana, (1)entre unidades amostrais

-----  
 TESTE DE ALEATORIZAÇÃO  
 -----

Nome do arquivo: raçaop3.txt  
 Dimensões: 32 unidades amostrais, 1 variáveis  
 Medida de semelhança: (3)distância euclidiana, (1)entre unidades amostrais  
 Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19  
 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32  
 Fator trat:  
 Grupos: 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 3 3 4  
 4 4 4 4 4 4 4  
 Ordem dos grupos nos contrastes: 1 2 3 4

Fonte de variação	Soma de quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)
-----		
trat:		
Entre grupos	3532.6	0.0498
Contrastes:		
1 -1 0 0	0.5625	0.9756
1 0 -1 0	315.06	0.428
1 0 0 -1	1580.1	0.071
0 1 -1 0	342.25	0.4046
0 1 0 -1	1521	0.079
0 0 1 -1	3306.2	0.0056
Dentro de grupos	10939	
-----		
Total	14471	

Apêndice 21. Análise do tempo médio diário de descanso em um período (27 a 30 de janeiro de 2003) de quatro dias de observação com 13h cada para suínos mantidos ao ar livre sob quatro níveis de restrição alimentar: 0, 25, 35 e 45%. Eldorado do Sul, 2003.

MULTIV versão 20/Abr/00

-----  
Nome do arquivo: descansopl.txt  
Dimensões: 32 unidades amostrais, 1 variáveis  
Matriz original de dados:  
538  
571  
595  
579  
583  
543  
578  
548  
536  
555  
602  
553  
572  
597  
602  
562  
580  
600  
540  
514  
495  
584  
587  
544  
553  
596  
575  
548  
604  
596  
569  
600

-----  
MEDIDAS DE SEMELHANÇA  
-----

Nome do arquivo: descansopl.txt  
 Dimensões: 32 unidades amostrais, 1 variáveis  
 Medida de semelhança: (3)distância euclidiana, (1)entre unidades amostrais

-----  
 TESTE DE ALEATORIZAÇÃO  
 -----

Nome do arquivo: descansopl.txt  
 Dimensões: 32 unidades amostrais, 1 variáveis  
 Medida de semelhança: (3)distância euclidiana, (1)entre unidades amostrais  
 Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19  
 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32  
 Fator trat:  
 Grupos: 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 3 3 4  
 4 4 4 4 4 4 4  
 Ordem dos grupos nos contrastes: 1 2 3 4

Fonte de variação	Soma de quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)
-----		
trat:		
Entre grupos	2572.8	0.353
Contrastes:		
1 -1 0 0	121	0.6972
1 0 -1 0	517.56	0.4222
1 0 0 -1	702.25	0.3364
0 1 -1 0	1139.1	0.2334
0 1 0 -1	240.25	0.5876
0 0 1 -1	2425.6	0.077
Dentro de grupos	21096	
-----		
Total	23668	

Apêndice 22. Análise do tempo médio diário de descanso em um período (3 a 6 de fevereiro de 2003) de quatro dias de observação com 13h cada para suínos mantidos ao ar livre sob quatro níveis de restrição alimentar: 0, 25, 35 e 45%. Eldorado do Sul, 2003.

MULTIV versão 20/Abr/00

-----  
Nome do arquivo: descansop2.txt  
Dimensões: 32 unidades amostrais, 1 variáveis  
Matriz original de dados:

690  
668  
697  
675  
596  
592  
572  
623  
681  
633  
702  
675  
597  
626  
660  
629  
649  
615  
633  
626  
607  
577  
624  
636  
635  
631  
622  
656  
675  
660  
692  
693

-----  
MEDIDAS DE SEMELHANÇA  
-----

Nome do arquivo: descansop2.txt  
 Dimensões: 32 unidades amostrais, 1 variáveis  
 Medida de semelhança: (3)distância euclidiana, (1)entre unidades amostrais

-----  
 TESTE DE ALEATORIZAÇÃO  
 -----

Nome do arquivo: descansop2.txt  
 Dimensões: 32 unidades amostrais, 1 variáveis  
 Medida de semelhança: (3)distância euclidiana, (1)entre unidades amostrais  
 Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19  
 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32  
 Fator trat:  
 Grupos: 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 3 3 4  
 4 4 4 4 4 4 4  
 Ordem dos grupos nos contrastes: 1 2 3 4

Fonte de variação	Soma de quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)
-----		
trat:		
Entre grupos	6245.1	0.1874
Contrastes:		
1 -1 0 0	506.25	0.5214
1 0 -1 0	1332.2	0.3198
1 0 0 -1	1425.1	0.3134
0 1 -1 0	3481	0.103
0 1 0 -1	232.56	0.6934
0 0 1 -1	5513.1	0.0382
Dentro de grupos	33996	
-----		
Total	40241	

Apêndice 23. Análise do tempo médio diário de descanso (min) em um período (4 a 7 de março de 2003) de quatro dias de observação com 13h cada para suínos mantidos ao ar livre sob quatro níveis de restrição alimentar: 0, 25, 35 e 45%. Eldorado do Sul, 2003.

MULTIV versão 20/Abr/00

-----  
Nome do arquivo: descansop3.txt  
Dimensões: 32 unidades amostrais, 1 variáveis  
Matriz original de dados:  
620  
630  
636  
648  
603  
535  
564  
577  
680  
586  
624  
631  
570  
544  
559  
605  
569  
529  
597  
596  
545  
510  
500  
533  
606  
580  
565  
617  
648  
630  
637  
665

-----  
MEDIDAS DE SEMELHANÇA

```

-----
Nome do arquivo: descansop3.txt
Dimensões: 32 unidades amostrais, 1 variáveis
Medida de semelhança: (3)distância euclidiana, (1)entre unidades amostrais

```

```

-----
TESTE DE ALEATORIZAÇÃO
-----

```

```

Nome do arquivo: descansop3.txt
Dimensões: 32 unidades amostrais, 1 variáveis
Medida de semelhança: (3)distância euclidiana, (1)entre unidades amostrais
Unidades amostrais:   1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19
20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
Fator trat:
Grupos:               1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 3 3 4
4 4 4 4 4 4 4
Ordem dos grupos nos contrastes: 1 2 3 4

```

Fonte de variação	Soma de quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)
-----		
trat:		
Entre grupos	22786	0.0064
Contrastes:		
1 -1 0 0	12.25	0.9426
1 0 -1 0	11772	0.013
1 0 0 -1	1139.1	0.4816
0 1 -1 0	11025	0.0168
0 1 0 -1	1387.6	0.4348
0 0 1 -1	20235	0.0006
Dentro de grupos	42309	
-----		
Total	65094	

