

Desempenho de Porcas e Leitões em Maternidades com Diferentes Sistemas de Acondicionamento Térmico no Inverno¹

Sílvia Helena Nogueira Turco², Aloísio Soares Ferreira³, Rita Flávia Miranda de Oliveira³, Mônica Aparecida Aguiar⁴, Paulo Roberto Cecon³, Gherman Garcia Leal Araújo⁵

RESUMO - O objetivo desta pesquisa foi estudar os efeitos de sistemas de condicionamento térmico, em maternidades para suínos, sobre as características fisiológicas e o desempenho dos animais, durante o inverno. Um experimento em delineamento inteiramente casualizado em parcelas subdivididas, com dois tratamentos e dois períodos nas sub-parcelas, foi realizado. Os tratamentos usados foram: sala convencional (SSV) e sala com amplas aberturas de janelas e sistema de regulação das aberturas por meio de cortinas (SAC). Foram coletados os seguintes dados: temperatura retal (TR) e frequência respiratória (FR) das porcas, perda de peso das porcas (PPP) e ganho de peso dos leitões (GPL), consumo de ração (CRP), consumo de água (CA), intervalo de desmameio (IDC). As porcas do tratamento SAC apresentaram os menores valores de TR e FR. Não houve diferenças entre os tratamentos sobre CRP e IDC. Houve diferença entre os tratamentos para GPP, constatando-se que no tratamento SAC as porcas apresentaram as menores perdas. Não houve diferença entre os tratamentos para o GPL. Houve efeito do sistema de condicionamento sobre as características fisiológicas e o ganho de peso das porcas. O tratamento SAC é o melhor para porcas no inverno.

Palavras-chave: ambiência, estresse por calor, estresse por frio, lactação, suínos

Sows and Piglets Performance in Nursery with Different Thermal Conditioning Systems in the Winter Time

ABSTRACT - The objective of this research was to study the effects of thermal conditioning systems, in nursery for swines, on the physiological characteristics and animals performance, during the winter. A complete randomized experimental design in split-plot scheme, with two treatments and two periods in the subplots, was used. The following treatments were used: conventional room (CV) and room with wide opening windows and regulation system of opening through curtains (SOC). The following data were collected: rectal temperature (RT), respiratory frequency (RF) of sows, weight loss of sows (WGP) and weight gain of piglets (WGL), diet intake (DI), water intake (WI), weaning-estrus interval (WOI). The sows from treatment SOC showed the lowest RT and RF values. There were no differences among treatments on RI and WOI. There were differences among treatments WGP, showing that in SOC treatment the pigs have the lowest losses. There was no difference among treatments on WGL. There was conditioning system effect on the physiological characteristics and sows weight gain. SOC treatment is the best for sows in the winter.

Key Words: environment, stress by heat, stress by cold, lactation, swines

Introdução

Têm-se desenvolvido várias técnicas de ventilação para melhorar o ambiente térmico de porcas em lactação. A ventilação forçada, um sistema que consiste em aumentar a velocidade do ar dentro da instalação, permitindo retirada de calor do ambiente interno para o ambiente externo, é a mais usada. O sistema de resfriamento evaporativo, utilizado em menor escala, consiste na insuflação de ar úmido dentro da instalação. Em regiões mais secas, os sistema de

resfriamento evaporativo, segundo TINÔCO (1995), podem favorecer a redução de temperatura em até 12°C. Esses sistemas têm sido considerados caros e, na maioria das vezes, mal dimensionados; por isso, nem sempre são de alta eficiência. Os sistemas de ventilação e resfriamento devem ser usados preferencialmente quando a ventilação natural não proporciona a renovação de ar ou o abaixamento da temperatura dentro da instalação.

As características construtivas das maternidades para suínos, atualmente usadas, não permitem a

¹ Convênio UFV - Sadia Concórdia S/A.

² Bolsista do CNPq, D.S. Rua Vasco da Gama, 50/102, 56.300-000 Petrolina-PE.

³ Professor, D.S. Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Zootecnia - Av. P.H. Rolfs, s/n, 36.570-000 Viçosa-MG

⁴ Pesquisador, M.S. Sadia Agropastoril Ltda, 89.694-000 Faxinal dos Guedes-SC.

⁵ Pesquisador, D.S. EMBRAPA/CPATSA - 56.300-000 Petrolina-PE.

otimização da ventilação natural, pois as maternidades têm sido compostas por salas fechadas, sem lanternim e com aberturas de janelas muito pequenas, o que dificulta a renovação interna de ar.

A maior preocupação na utilização de salas de maternidade para suínos mais abertas que aproveitam melhor a ventilação natural é a redução da temperatura, durante o período noturno, principalmente no inverno. Temperaturas baixas nas maternidades podem provocar ambiente estressante para os leitões. A redução da temperatura do ambiente dos leitões abaixo de 20°C pode provocar diminuição do consumo de colostro e da temperatura retal e, conseqüentemente, gerar acréscimo na produção de calor levando à mobilização das reservas corporais (DIVIDICH e NOBLET, 1981).

Para melhor representar o efeito de vários fatores ambientais (temperatura do ar, umidade do ar, vento, entre outros), são utilizados índices do ambiente térmico que foram desenvolvidos para se determinar a sensação de conforto ou de desconforto para os animais.

O desenvolvimento de índices para animais surgiu com a pesquisa de THOM (1958), que elaborou um índice de desconforto - o índice de temperatura e umidade (ITU). No entanto, BOND et al. (1955) relataram que o animal exposto à radiação solar pode receber carga térmica de radiação maior que sua produção de calor metabólica, resultando em alto nível de desconforto; nestes casos, o ITU pareceu não refletir a carga térmica radiante. BUFFINGTON et al. (1977), então, propôs um índice para avaliar o conforto térmico em condições de clima tropical e subtropical, incorporando os efeitos da umidade, do escoamento do ar, da temperatura do bulbo seco e da radiação em um único valor, e o denominou de índice de temperatura de globo e umidade (ITGU), que é representado pela seguinte equação:

$$ITGU = T_{gn} + 0,36 T_{po} - 330,08$$

em que

T_{gn} = Temperatura de globo negro, em K.

T_{po} = Temperatura de Ponto de Orvalho, em K.

Assim, decidiu-se estudar a influência de dois sistemas de condicionamento em salas de maternidade, para suínos, com amplas aberturas de janelas com cortinas e de salas fechadas sobre o desempenho de leitões e porcas e sobre os parâmetros fisiológicos das porcas, no inverno.

Material e Métodos

O experimento foi realizado, no período de inverno de 1995, no setor de maternidade da Granja Nova

Sarandi, em Fachinal dos Guedes-SC, situada a 1.020 m de altitude, 26°45' latitude Sul e 23°27' longitude Oeste, com clima predominante Cfb (clima temperado úmido, semestação de seca), segundo a classificação de KÖPPEN.

No experimento, foram utilizadas 52 porcas, das raças Landrace e Large White, distribuídas aleatoriamente em dois lotes de 26. As matrizes foram alojadas em salas de maternidade até sete dias antes da parição e, nessa fase, receberam 2,0 kg de ração experimental/animal/dia (Tabela 1). No dia do parto, as porcas não foram alimentadas e, do segundo dia em diante, receberam ração à vontade, seguindo-se esse arraçãoamento até a desmama. Os leitões, ao nascerem, receberam todos os cuidados necessários, de acordo com SOBESTIANSKY et al. (1987), sendo o número de leitões por matriz uniformizado em 10.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com parcelas subdivididas, para os dados de frequência respiratória (FR) e temperatura retal (TR), sendo as parcelas compostas pelos efeitos dos dois tratamentos; as sub-parcelas, pelos períodos (manhã e tarde); e as interações, fator das parcelas. Para os dados de perda de peso médio das porcas (PPP) e ganho de peso dos leitões (GPL), consumo de ração (CRP) e intervalo desmame-cio (IDC), foram considerados o delineamento inteiramente casualizado, com dois tratamentos e 26 repetições. Foram realizadas análises estatísticas descritivas para os dados de consumo d'água e número de leitões com diarreia por tratamento.

O setor de maternidade da Granja Nova Sarandi usado possuía seis salas de maternidade dispostas em duas linhas paralelas afastadas por 10 m, com três salas em cada linha. As salas de alvenaria de tijolo maciço revestido, com 25,2 m de comprimento, 10,5 m de largura e 2,4 m de pé-direito, foram construídas em terrenos plano-nivelados, com gramado em volta e orientadas na direção leste-oeste. As salas de maternidade foram, também, construídas com aberturas de telhas de barro, tipo francesa, com inclinação de 40%, apoiadas em duas águas, sem lanternim, com beirais de 1,0 m e forro de madeira, contendo ainda, cada uma delas, 14 janelas basculantes, divididas em grupo de sete janelas em cada lado da sala, com dimensões de 1,0 m de comprimento por 0,5 m de altura e 1,60 m de altura de peitoril.

Em cada sala de maternidade foram instaladas 26 gaiolas individuais de parição, com abrigos escamoteadores frontais para os leitões, comedouros tipo convencional e bebedouros tipo chupeta para porcas e leitões. Os abrigos escamoteadores (dimensões de 1,0 x 1,0 m) foram aquecidos por lâmpadas, tipo incandescente, de 100 W.

Foram usadas duas salas de maternidade para

Tabela 1 - Composição da ração de lactação

Table 1 - Composition of lactation diet used in the experiment

Ingrediente	Quantidade (kg)
<i>Ingredient</i>	<i>Amount</i>
Milho (<i>Corn</i>)	74,00
Farelo de soja (<i>Soybean meal</i>)	20,58
Fosfato bicálcico (<i>Dicalcium phosphate</i>)	1,82
Calcário (<i>Limestone</i>)	1,06
Óleo (<i>Oil</i>)	1,78
Sal (<i>Salt</i>)	0,45
Diluyente	0,14
Mistura vit + min (<i>Premix vit + min</i>)	0,11
Cloreto de colina (<i>Cholina chlorine</i>)	0,06
Composição calculada	
<i>Calculated composition</i>	
Proteína bruta (<i>Crude protein</i>), %	16,05
Lisina (<i>Lysine</i>), %	0,80
EM (<i>ME</i>), kcal/kg*	3370
ED (<i>DE</i>), kcal/kg**	3400
Ca (%)	0,90
P (%)	0,66

* Rótulo do fabricante (*Manufacturer label*).** Calculada pela Tabela de ROSTAGNO et al. (1994) (*Calculated by ROSTAGNO et al. (1994) table*).

instalação de cada um dos seguintes tratamentos: 1) sala convencional (SSV) e 2) sala com amplas aberturas de janelas e sistema de regulação das aberturas por meio de cortinas (SAC).

Para a obtenção da SSV, foi usada a sala de maternidade, descrita acima, sem nenhuma modificação e sem sistema artificial de resfriamento ou ventilação.

Para a obtenção do SAC, foram feitas modificações nas dimensões e no tipo de abertura lateral. Foram retiradas as janelas tipo basculantes e ampliadas as aberturas laterais para 2,20 m de comprimento por 1,0 m de altura e reduzida a altura do peitoril para 1,0 m. Foram instalados um dispositivo de controle de abertura, com movimento de baixo para cima e cortinas, de polietileno nas laterais da sala. As cortinas foram abertas até a metade, quando a temperatura do ambiente ultrapassou a 18°C e, totalmente, quando a temperatura do ambiente ultrapassou a 21°C.

Os dados experimentais foram coletados no período de 20 de junho a 25 de julho de 1995. Foram coletados os dados referentes à temperatura retal das porcas, à frequência respiratória das porcas, ao ganho de peso dos animais, ao consumo de ração, ao consumo de água, ao intervalo de desmame-cio e ao número de leitões com diarreia por dia. Mediu-se a temperatura retal nas porcas a partir da sua entrada na maternidade até o desmame dos leitões, a cada

quatro dias, em intervalos regulares de três horas, durante 24 horas, por meio de um termômetro clínico. A frequência respiratória verificada nas porcas a cada quatro dias, a partir da entrada na maternidade até o desmame dos leitões, em dois horários, às 6 e 15 h (horário-padrão), contando-se os movimentos do flanco durante 15 segundos e multiplicando-se o resultado por quatro para se ter o número de movimentos por minuto. As porcas foram pesadas individualmente, no dia seguinte após o parto e no dia seguinte ao desmame, após jejum de 12 a 15 horas. A variação de peso, nesse período, dividida pelo número de dias em lactação, foi denominada ganho de peso diário das porcas. Os leitões foram pesados no dia do nascimento e no dia do desmame, sem nenhum jejum. O ganho de peso diário dos leitões foi determinado à semelhança do das porcas. O consumo de ração diário das porcas foi determinado desde o segundo dia pós-parto até o desmame, pesando-se a ração fornecida e as sobras diariamente e dividindo-se o total consumido pelo número de dias em lactação. O consumo de água foi medido diariamente, no mesmo horário, por meio de hidrômetros conectados nas linhas dos bebedouros de cada sala.

Foram anotados os números de leitões com diarreia por dia, sendo que um mesmo animal poderia estar com diarreia em vários dias.

Resultados e Discussão

Os resultados das médias de temperatura retal (TR) e frequência respiratória (FR) das porcas por tratamento, em função do período, estão apresentados na Tabela 2.

Observaram-se diferenças ($P \leq 0,01$) entre tratamentos em relação à TR e FR, tendo sido verificados menores valores nas porcas do tratamento SAC, provavelmente por causa do ambiente proporcionado por esse tratamento às porcas lactantes.

CARVALHO (1981) relatou que a temperatura retal normal para as porcas em lactação varia de 38,6 \pm 0,8°C; portanto, pode-se inferir que as porcas podem estar com algum problema fisiológico ou patológico, quando apresentam com temperaturas retais superiores a 39,4°C. Tomando-se por base o valor de 39,4°C, como o limite de temperatura retal superior, a partir do qual o animal apresentaria problemas térmicos, pode-se verificar que, tanto no período da manhã quanto no da tarde, as porcas do tratamento SSV apresentaram valores médios de TR superiores aos do tratamento SAC. A maior TR ($P \leq 0,01$) verificada nas porcas do tratamento SSV pode, provavelmente, ter ocorrido em

Tabela 2 - Valores médios da temperatura retal e de frequência respiratória das porcas por tratamento em função do período

Table 2 - Retal temperature and respiratory frequency average values of sows by treatment, in function of the period

Tratamento Treatment	Temperatura retal (°C) Rectal temperature		Frequência respiratória (mov./min.) Respiratory frequency	
	Manhã Morning	Tarde Evening	Manhã Morning	Tarde Evening
	SSV	39,5 ^{Ab}	39,5 ^{Ab}	46 ^{Ab}
SAC	39,1 ^{Aa}	39,3 ^{Aa}	41 ^{Aa}	52 ^{Aa}

Médias, na linha/coluna, seguidas de letras maiúscula/minúscula diferentes são diferentes ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.
Means, within a row/column, followed by different capital/small letters are different ($P < 0,05$) by Tukey test.

função do ambiente desfavorável proporcionado pela má ventilação da sala de maternidade, que contribuiu para agravar as condições de conforto das porcas, já que este tratamento apresentou valores superiores de ITGU, quando comparado com o tratamento SAC. Os valores médios e desvio-padrão de ITGU observados para o tratamento SAC foram de $71,8 \pm 1,33$ e para o tratamento SSV, $72,9 \pm 1,28$.

Com relação à frequência respiratória, observou-se que, no período da manhã, as porcas de ambos os tratamentos não apresentaram movimentos respiratórios superiores a 50, enquanto, no período da tarde, apresentaram movimentos superiores a 50, sendo que os animais do tratamento SSV tiveram número de frequência respiratória superior. Esses resultados podem ser indicativos de que o tratamento SAC proporciona aos animais condições ambientais favoráveis. HEITMAN e HUGHES (1949) e TURCO (1993) relataram frequência respiratória entre 30 e 50 movimentos respiratórios por minuto como o padrão fisiológico para suínos adultos com mais de 120 kg e para porcas em lactação, quando mantidos em condições de conforto térmico.

Os valores médios de perda de peso diário e total das porcas estão apresentados na Tabela 3. Observou-se diferença ($P \leq 0,05$) da perda de peso diário das porcas entre os tratamentos (Tabela 4), sendo que as porcas mantidas no tratamento SSV apresentaram perda de peso diária superior às do SAC. Com relação à perda de peso total, verificou-se que os animais do tratamento SSV perderam mais peso que os do tratamento SAC. Uma das causas prováveis da maior perda de peso das porcas do tratamento SSV pode ter sido a maior temperatura ambiental ocorrida na maternidade em virtude da deficiência de ventilação, o que proporcionou maiores valores de ITGU. Estes resultados estão de acordo com os obtidos por STANSBURY et al. (1987), que verificaram perdas para porcas lactantes de 24,21; 7,86; e 3,14

Tabela 3 - Perda de peso diária e total das porcas em função dos tratamentos

Table 3 - Daily and total weight loss of sows in function of treatments

Característica Characteristic	Tratamento Treatment	
	SSV	SAC
Perda de peso diária (g/dia) Daily weight loss (g/day)	465A	100B
Perda de peso total (kg) Total weight loss	11,6	2,5

Médias, na linha, seguidas de letras maiúsculas diferentes são diferentes ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

Means, within a row, followed by different capital letters are different ($P < 0,05$) by Tukey test.

Tabela 4 - Resumo das análises de variância para efeitos dos tratamentos (TRAT) sobre o consumo de ração (CRP), ganho de peso das porcas (GPP), intervalo desmame-cio (IDC) e ganho de peso dos leitões (GPL) no período de inverno

Table 4 - Summary of the analyses of variance for the effect of treatments (TRAT) on the feed intake (FI), sows weight gain (SWG) and weaning-estrus interval and piglets weight gain, in the winter time

FV	Quadrado médio Mean square				
	GL	CRP	GPP	IDC	GPL
TRAT	1	1,22	1,53*	0,32	4865,55
Rep	25	0,33	0,302	0,42	1278,13
Resíduo	25	0,44	0,25	13,86	1585,58

Error

*($P < 0,01$) e **($P < 0,05$).

kg, para ambientes com temperatura de 30, 25 e 18°C, respectivamente.

Os resultados de consumo de ração diário das porcas, em função dos tratamentos, estão apresentados na Figura 1. O consumo de ração não diferiu ($P \geq 0,05$) entre os tratamentos (Tabela 4).

Não foram verificadas diferenças ($P \geq 0,05$) em relação ao intervalo desmame-cio (Tabela 4), em função dos tratamentos (Figura 2).

As médias semanais do consumo de água por

tratamento estão apresentadas na Figura 3. Observou-se que, até a terceira semana, as porcas do tratamento SSV consumiram maior quantidade de água que as do tratamento SAC.

Com relação ao ganho de peso dos leitões, não se observou diferença entre os tratamentos (Figura 4). Os leitões pertencentes às porcas do tratamento SAC apresentaram valores numericamente maiores de ganho

de peso que os das porcas do tratamento SSV. Este resultado pode ser atribuído ao ambiente proporcionado por esse tratamento, visto que o tratamento SAC apresentou menores valores médios de ITGU. Estes resultados podem ser um indicativo de que um ambiente adequado para as porcas lactantes pode favorecer a produção de leite e, conseqüentemente, possibilitar o aumento do ganho de peso dos leitões.

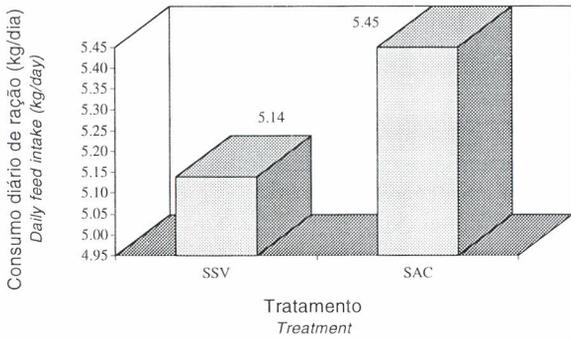


Figura 1 - Consumo diário de ração pelas porcas por tratamento.
 Figure 1 - Daily diet intake by sows pigs by treatment.

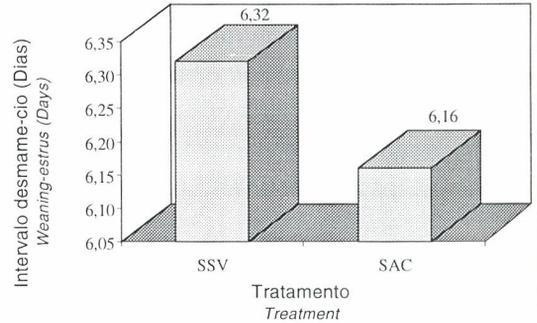


Figura 2 - Valores médios do intervalo desmame-cio por tratamento.
 Figure 2 - Average values of weaning-estrus by treatment.

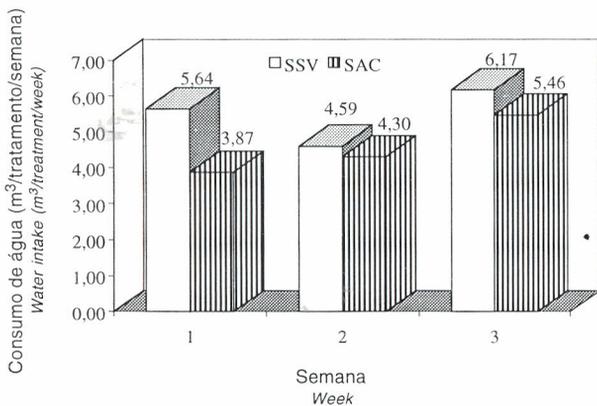


Figura 3 - Consumo de água em cada tratamento por semana.
 Figure 3 - Water intake in each treatment by week.

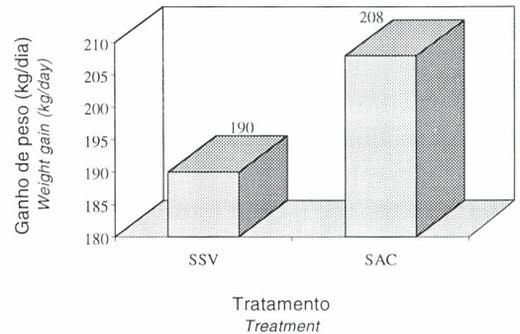


Figura 4 - Valores médios de ganho de peso dos leitões em cada tratamento.
 Figure 4 - Weight gain average values of piglets in each treatment.

Conclusões

Houve efeito do sistema de acondicionamento sobre os parâmetros fisiológicos e o ganho de peso das porcas; assim, o tratamento SAC foi considerado o melhor para porcas, no inverno.

Referências Bibliográficas

- CARVALHO, L.F.O.S. *Determinação dos padrões normais e da influência do sexo, do período de cio, da gestação, do parto e da raça sobre a frequência respiratória, frequência cardíaca e temperatura retal de suínos (Sus Scrofa) criados no Estado de São Paulo*. Viçosa, MG: UFV, Impr. Univ., 1981. 43p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal de Viçosa, 1981.
- DIVIDICH, J.L., NOBLET, J. Prise de colostum, thermoregulation et production de chalem chez le pcelet nouvea-né en relation avec le milieu thermique. *J. Rech. Porc. en France*, p. 11-16, 1981.
- HEITMAN., H., HUGUES, E.H. The effects of air temperature and relative humidity on the physiology well being swine. *J. Anim. Sci.*, v.8, p.171-178, 1949.
- ROSTAGNO, H.S., SILVA, D.J., COSTA, P.M.A. et al. *Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos* (Tabelas Brasileiras). Viçosa, MG: UFV, Impr. Univ., 1994, 61p.
- SOBESIANSKY, J., WENTZ, I., SILVEIRA, P.R. et al.

Manejo em suinocultura aspectos sanitários, reprodutivos e de meio ambiente. Concórdia, SC: EMBRAPA-CNPSA, 1987. 187p. (EMBRAPA-CNPSA Circular Técnico, 7).

- STANSBURY, W.F., McGLONE, J.J., TRIBBLE, L.F. Effects of season, floor type, air temperature and snout coolers on sow and letter performance. *J. Anim. Sci*, v.65, p.1507-1513, 1987.
- TINÓCO, I.F.F. Estresse calórico - meios naturais de condicionamento. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE AMBIÊNCIA E INSTALAÇÃO NA AVICULTURA INDUSTRIAL, 1995, Campinas. *Palestra...* Campinas: FACTA, 1995. p.99-108.
- TURCO, S.H.N. *Modificações das condições ambientais de verão em maternidades de suínos*. Viçosa, MG: UFV., 1993. 59p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) Universidade Federal de Viçosa, 1993.

Recebido em: 12/08/97

Aceito em: 06/05/98