

Comportamento de leitoas gestantes submetidas a dietas com baixo ou alto nível de fibra e mantidas em gaiolas ou em baias

Behaviour of pregnant gilts fed low or high fiber diets and maintained in crates or stalls

F.P. Gentilini¹; D. Dallanora; M.L. Bernardi; I. Wentz; F.P. Bortolozzo

Universidade Federal do Rio Grande do Sul Porto Alegre, RS

RESUMO

Avaliou-se o comportamento de leitoas gestantes que receberam dietas com baixo (BF= 4,5%) ou alto (AF= 13%) conteúdo de fibra bruta, alojadas em gaiolas individuais ou baias coletivas. Foram consideradas a postura e esteriotipias adotadas pelas fêmeas em três momentos: 10 e 30 minutos após o final do consumo da manhã (10AP e 30AP) e 10 minutos antes do arraçamento da tarde (10AN). Para as fêmeas em baias, não houve associação das dietas com postura ou esteriotipias ($P>0,05$). Naquelas em gaiolas, a dieta AF esteve associada à menor frequência da posição de pé e maior frequência da posição deitada ($P<0,05$), aos 10AP. Aos 30AP, a dieta BF e o alojamento em gaiolas estavam associados com o aumento da postura sentada e diminuição na deitada ($P<0,05$). Aos 10AN, houve aumento na postura de pé e diminuição na deitada das fêmeas em gaiolas, independentemente da dieta ($P>0,05$). Nas fêmeas em gaiolas, a dieta AF esteve associada à redução de esteriotipias aos 10AP e 30AP. O alojamento em baias coletivas esteve associado à maior ausência de esteriotipias ($P<0,05$) aos 30AP. Aos 10AN, a dieta ou o local de alojamento não estavam associados com a ocorrência de esteriotipias ($P>0,05$). A dieta AF, quando administrada às fêmeas em gaiolas, reduziu a postura de pé aos 10AP e aumentou a ausência de esteriotipias aos 10AP e 30AP, o que sugere aumento do bem-estar das leitoas. A ansiedade das fêmeas em gaiolas, expressa pela maior ocorrência da postura de pé, aos 30AN, não foi reduzida com a dieta AF.

Palavras-chave: suíno, leitoa, bem-estar, alimentação, instalações

ABSTRACT

The effect of low (LF= 4.5%) or high (HF= 13%) dietary crude fibre content and of housing system (individual crates or collective stalls) on the behaviour of pregnant gilts was evaluated. The posture and stereotypies of the females were observed in three moments: 10 and 30 minutes after morning intake (10AP and 30AP) and 10 minutes before afternoon meal (10AN). The position and stereotypies of the group-stall were not associated with the diet ($P>0.05$). In the crate-group, the HF diet was associated to a lower frequency of standing position and a higher frequency of lying position ($P<0.05$), at 10AP. At 30AP, there was an association of LF diet and crate-housing with an increase of the sitting position and a decrease of the lying position ($P<0.05$). At 10AN there was an increase of the standing position and a decrease of the lying position in the crate-group, independently of the diet ($P>0.05$). In the crate-group the HF diet was associated to a reduction of stereotypies at 10AP and 30AP. Stall-housing was associated to a greater absence of stereotypies ($P<0.05$) at 30AP. At 10AN, neither the diet nor the housing system were associated to stereotypies occurrence ($P>0.05$). The HF diet, when administered to crate-group, reduced standing position at 10AP and increased the absence of stereotypies at 10AP and 30AP, suggesting an improvement of gilts welfare. However, anxiety of crate-housed gilts expressed by a higher frequency of standing position at 30AN, was not reduced with the HF diet.

Keywords: swine, gilt, welfare, nutrition, housing

INTRODUÇÃO

A questão do bem-estar animal tem despertado muita atenção entre as áreas técnica, científica, acadêmica e produtora, e tem provocado mudanças nos sistemas atuais de criação. Juntamente com as questões ambientais e de segurança alimentar, a manutenção do bem-estar animal vem sendo considerada um dos três maiores desafios da agricultura moderna (Rollin, 1995).

Durante o período de gestação a fêmea suína é submetida à restrição alimentar que representa cerca de 50 a 60% da sua capacidade de ingestão, o que diminui o seu bem-estar (Appleby, Lawrence, 1987). A falta de bem-estar dos animais pode também estar associada aos sistemas de alojamento (Vieuille-Thomas et al., 1995). As fêmeas alojadas em sistemas intensivos exibem grande variedade de padrões de comportamento, os quais ocorrem principalmente antes e depois da alimentação (Stolba et al., 1983; Appleby, Lawrence, 1987; Terlouw et al., 1991). As alterações de comportamento têm sido verificadas especialmente em fêmeas alojadas em celas individuais, embora também possam ocorrer em baias individuais ou coletivas (Vestergaard, Hansen, 1984; Schouten, Rushen, 1992). Essas atitudes, definidas como esteriotipias, são seqüências repetitivas e fixas de atividades motoras que não apresentam função aparente (Wood-Gush et al., 1975; Vieuille-Thomas et al., 1995). A ocorrência de esteriotipias sugere uma condição de reduzido bem-estar animal, que passa a ser avaliado pela presença e/ou freqüência de atitudes de comportamento (Ödberg, 1978). Em porcas, as esteriotipias são essencialmente atividades orais que podem ser facilmente identificadas e descritas: mastigação do nada (vácuo); aceno de cabeça; mordedura da barra ou da corrente; lambedura, mordedura ou ato de cheirar vários objetos disponíveis (Fraser, 1975; Stolba et al., 1983; Terlouw et al., 1991).

Tentativas têm sido feitas para variar a composição da ração e aumentar o volumoso das dietas de fêmeas em gestação e assim aumentar a sensação de saciedade e melhorar o bem-estar (Meunier-Salaün et al., 2001). Maior nível de saciedade pode ser alcançado pelo fornecimento de dietas com alta fibra, o que rapidamente provoca a distensão gástrica. Dietas com alta fibra reduziram os níveis de atividade oral não alimentar e a incidência de comportamento esteriotipado em fêmeas gestantes (Robert et al., 1993; Brouns et al., 1994; Robert et al., 1997a).

O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito do conteúdo de fibra bruta (FB) da dieta e do sistema de alojamento sobre o comportamento de leitões gestantes.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em uma unidade produtora de leitões, localizada no oeste do Estado de Santa Catarina, em março e abril de 2001, com leitões da linhagem Cambourough 22®, alojadas em gaiolas (n= 38) ou baias coletivas (n= 54), com seis fêmeas por baia.

Os pavilhões de gestação eram compostos por baias coletivas e gaiolas individuais. As baias coletivas apresentavam 2/3 do piso compacto e 1/3 ripado, e dispunham de dois bebedouros do tipo chupeta. As fêmeas alojadas em baias recebiam o alimento no piso. As alojadas em gaiolas eram arraçadas em comedouro tipo calha, onde também recebiam a água, trocada a cada arraçoamento. Seu nível era completado ao final da tarde. O piso era 2/3 compacto e 1/3 ripado.

A partir dos 35 dias de gestação foi avaliado o efeito de duas dietas, uma com baixo (BF= 4,5%) e outra com alto (AF= 13%) conteúdo de fibra bruta sobre o comportamento das fêmeas. As dietas experimentais, isoprotéicas, fareladas, foram formuladas com base no NRC (1998) e sua composição percentual é apresentada na [Tab. 1](#). As fêmeas, arraçadas duas vezes por dia com ração seca, às 6 e às 14 horas, dispunham de água à vontade. As do grupo BF receberam 2,4kg de ração/dia (7294kcal EM/dia) e as do grupo AF receberam 2,7kg de ração/dia (7249,5kcal EM/dia), dos 35 aos 90 dias de gestação. A partir dos 90 dias, elas passaram a receber 3,0kg de ração/dia (9117kcal EM/dia) e 3,4kg de ração/dia (9129kcal EM/dia), respectivamente para os grupos BF e AF.

Tabela 1. Composição percentual das dietas experimentais de gestação

Ingredientes	Conteúdo de fibra bruta	
	Baixo(BF)	Alto(AF)
Milho	41,3	47,11
Feno de soja 40%	1,11	1,18
Canola de ora	7,00	35,11
Calorano	1,61	1,59
Proteína vegetal	1,75	1,55
Sa	0,30	0,30
Fosfato mono e di básico ¹	0,00	0,00
Mixtura vitamínica		
Fibra bruta (%)	4,52	14,31
Fibra bruta (%)	4,50	13,18
Ureia (%)	0,99	0,99
Proteína total (%)	1,96	0,70
Proteína disponível (%)	0,92	0,49
Lignina (%)	0,77	0,76
Metacelulose (%)	0,52	0,50
Tríplice (%)	0,16	0,16
Outras (%)	0,34	0,35
Proteína não utilizada ² (g/kg)	403	243

¹ Composição da ração (Digestão em 24 h): 34,5% (milho) - 15,0% (soja) - 15,0% (canola) - 1,0% (calorano) - 1,0% (proteína vegetal) - 0,3% (sa) - 0,0% (fosfato) - 0,0% (vitaminas) - 0,0% (ureia) - 0,0% (proteína total) - 0,0% (proteína disponível) - 0,0% (lignina) - 0,0% (metacelulose) - 0,0% (tríplice) - 0,0% (outras) - 0,0% (proteína não utilizada)

² Composição da ração (Digestão em 24 h): 34,5% (milho) - 15,0% (soja) - 15,0% (canola) - 1,0% (calorano) - 1,0% (proteína vegetal) - 0,3% (sa) - 0,0% (fosfato) - 0,0% (vitaminas) - 0,0% (ureia) - 0,0% (proteína total) - 0,0% (proteína disponível) - 0,0% (lignina) - 0,0% (metacelulose) - 0,0% (tríplice) - 0,0% (outras) - 0,0% (proteína não utilizada)

Tabela 1 - Clique para ampliar

A avaliação do comportamento, feita a partir dos 60 dias de gestação, em média, durante 15 dias consecutivos, tanto para as alojadas em gaiolas como para as alojadas em baias, ocorreu em três momentos: 10 minutos após o final do consumo da manhã (10AP), 30 minutos após o final do consumo da manhã (30AP) e 10 minutos antes do arraçoamento da tarde (10AN). A temperatura ambiente foi medida no momento do arraçoamento da manhã. A avaliação, feita por observação direta e anotação nos momentos estipulados, foi realizada por duas pessoas treinadas.

Foram consideradas a posição adotada pelas fêmeas, ou seja, se estavam de pé, deitadas ou sentadas, e o tipo de esteriotipia que elas apresentaram nos momentos de avaliação: mordedura da barra, mastigação do nada, lambedura do piso ou do cocho, esfregação do focinho no piso e sugação do nada ou ausência de esteriotipias, aspectos já descritos em

outros estudos (Vieuille-Thomas et al., 1995; Whittaker et al., 1998; Danielsen, Vertergaard, 2001).

Os dados relativos ao comportamento foram analisados por meio do teste de associação local com análise de resíduos ajustados (Everitt, 1992), sendo considerada a frequência de ocorrência de uma determinada posição ou esterotipia. Somente o efeito da dieta foi considerado para a esterotipia mordedura da barra nas fêmeas mantidas em gaiolas, pois ela não poderia ocorrer em baias. As esterotipias lambedura do cocho e lambedura do piso foram agrupadas pelo fato de as fêmeas em baias terem recebido o alimento no piso.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A variação de temperatura no momento do arraçoamento da manhã foi de 15° a 22°C, sendo a média observada nas baias (19,7±1,46°C) semelhante (P>0,05) à registrada nas gaiolas (19,3±1,71°C).

Não foi observada associação entre as dietas e a posição adotada pelas fêmeas alojadas em baias, aos 10AP e aos 30AP (Tab. 2). Nas alojadas em gaiolas e que receberam a dieta AF observou-se menor frequência da posição de pé e maior frequência da posição deitada aos 10AP, e menor frequência da posição sentada aos 30AP (P<0,05), em comparação à dieta BF. Para as fêmeas que receberam dieta BF, o alojamento em gaiolas resultou em menor frequência da posição deitada aos 30AP e maior frequência da posição sentada aos 30AP e 10AN (P<0,05). O local de alojamento, independentemente da dieta, influenciou as posturas de pé e deitada aos 10AP e aos 10AN (P<0,05). Aos 10AN, o alojamento em baias esteve associado ao maior percentual de fêmeas deitadas e ao menor percentual de pé, em comparação ao alojamento em gaiolas. Esse maior percentual de fêmeas de pé nas gaiolas mostra que o efeito do local de alojamento sobre a inquietude, no momento que precedeu a alimentação, não foi eliminado pela dieta AF.

Tabela 2. Posição das leitões em gestação, antes e após o arraçoamento com dietas com baixo (BF) ou alto (AF) teor de fibra e alojadas em baias ou em gaiolas, em termos de indivíduos.

Posição	Dieta	Médias na avaliação					
		10 minutos após o arraçoamento da manhã		30 minutos após o arraçoamento da manhã		10 minutos antes do arraçoamento da manhã	
		Baias	Gaiolas	Baias	Gaiolas	Baias	Gaiolas
De pé	BF	35,3A	55,3AB	16,7	20,8	10,8A	15,3B
	AF	34,9A	41,3AB	15,9	20,1	21,2A	11,3B
Deitada	BF	31,5A	12,3AB	31,3A	30,2B	72,2A	51,6B
	AF	31,3A	22,1AB	31,3	32,3	72,4A	39,6B
Sentada	BF	2,8	4,9	2,0A	9,2AB	8,0A	19,2B
	AF	1,6	2,2	2,2	4,2B	6,7	12,1

Valores seguidos por letras minúsculas diferem significativamente entre dietas (P<0,05).

Valores seguidos por letras minúsculas diferem significativamente entre locais de alojamento (P<0,05).

Tabela 2 - Clique para ampliar

Fraser (1975) observou que porcas sob restrição alimentar aumentaram o tempo em que passaram deitadas, quando foram suplementadas com alimento volumoso. A redução da atividade de pé tem sido observada com a incorporação de vários componentes fibrosos na dieta, tal como palha picada (Fraser, 1975), farelo de trigo e sabugo de milho (Robert et al., 1993) ou polpa de beterraba (Brouns et al., 1994; Whittaker et al., 1999). O número de mudanças posturais também diminuiu com a suplementação de dietas fibrosas, com forte efeito quando as porcas receberam dieta baseada em casca de aveia comparada à baseada em farelo de trigo e sabugo de milho (Robert et al., 1993). Ramonet et al. (1999) observaram efeito benéfico da incorporação de maior teor de parede vegetal na dieta de gestação de fêmeas suínas múltiparas, expresso por redução no tempo de permanência na posição de pé e aumento na posição deitada.

Não foi constatada associação entre as dietas e a manifestação de esteriotipias nas fêmeas alojadas em baias coletivas (Tab. 3). Nas alojadas em gaiolas houve associação entre a dieta AF e ausência de esteriotipias aos 10 e 30AP ($P < 0,05$). A dieta BF nas fêmeas em gaiolas esteve associada à maior frequência ($P < 0,05$) das esteriotipias lambedura do piso e/ou do cocho, aos 10AP, e sugação do nada, aos 10 e 30AP. O alojamento em gaiolas, tanto com a dieta BF como com a AF, resultou em maior ocorrência da esteriotipia lambedura do piso e/ou do cocho aos 30AP e maior mastigação do nada aos 10 e 30AP ($P < 0,05$). A esteriotipia sugação do nada foi maior nas fêmeas mantidas em gaiolas do que naquelas em baias aos 10 e 30AP, quando receberam dieta BF ($P < 0,05$). Aos 10AN não se observou associação da dieta ou do local de alojamento com a ocorrência de esteriotipias ($P > 0,05$). A frequência de fêmeas que manifestaram esteriotipias diminuiu gradativamente, sendo menos acentuada aos 30 do que aos 10 minutos após a refeição da manhã. Menos de 4% das fêmeas apresentaram esteriotipias aos 10 minutos antes da refeição da tarde (Tab. 3).

Tabela 3. Esteriotipias (% de fêmeas em posturas antes e após o consumo) com dietas com baixa (BF= 4,5%) ou alta (AF= 10%) conteúdo de fibra e alojadas em baias coletivas ou gaiolas individuais.

Esteriotipias	Dieta	Número de observações					
		10 minutos após o consumo da manhã		30 minutos após o consumo da manhã		17 minutos antes do consumo da tarde	
		Baias	Gaiolas	Baias	Gaiolas	Baias	Gaiolas
Buscões	BF	46,2	47,14	31,14	65,74	59,3	59,3
	AF	50,85	61,36	30,53	70,60	50,7	48,1
Lambedura do piso e/ou do cocho	BF	31,14	40,71	9,14	17,60	3,5	0,7
	AF	48,14	38,28	8,58	4,30	1	0,3
Sugação do nada	BF	0,00	4,48	0,00	2,48	0,0	0,0
	AF	2,0	0,71	0,0	2,0	0,0	0,0
Movimento do bico	BF	ND	1,2	ND	0,0	ND	0,0
	AF	ND	0,2	ND	0,0	ND	0,0
Mastigação do nada	BF	0,35	4,48	0,55	8,28	0,0	0,0
	AF	0,85	8,08	2,05	6,98	0,0	0,2
Estatuagem do fofinho ao pisar	BF	2,3	0,0	1,8	1,8	0,0	0,2
	AF	2,0	1,2	2,8	1,8	0,0	0,0

Valores seguidos por letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre posturas (ocorrência) ($P < 0,05$). Valores seguidos por letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre dietas (ocorrência) ($P < 0,05$). ND= não observado em função do número de observações.

Tabela 3 - Clique para ampliar

A redução do bem-estar das fêmeas alojadas em gaiolas reforça as observações de Vieuille-Thomas et al. (1995) que estudaram a influência do sistema de alojamento sobre a expressão de esteriotipias de porcas em gestação. Esses autores observaram maior percentual de fêmeas alojadas em baias individuais com esteriotipias (92,6%) do que as alojadas em baias coletivas (66,2%).

O fornecimento de dieta rica em fibra possivelmente proporcionou maior saciedade às fêmeas em gaiolas, o que as tornou mais calmas, fazendo com que adotassem a posição deitada e apresentassem menor frequência de esteriotipias aos 10 e 30 minutos após o final do consumo da manhã, enquanto que as fêmeas que receberam dieta com baixo conteúdo de fibra bruta expressaram sua insatisfação ou frustração alimentar ao permanecerem de pé (aos 10 minutos após o consumo), sentadas (30 minutos após o consumo) ou ao manifestarem esteriotipias (10 e 30 minutos após o consumo), provavelmente à espera de mais alimento (Robert et al., 1993; Ramonet et al., 1999; Whittaker et al., 1999).

A redução na inquietude das fêmeas mantidas em gaiolas, com o aumento do nível de fibra na dieta, expressa pela alteração de postura e diminuição da manifestação de comportamento esteriotipado, após a refeição da manhã, confirma os resultados de outros estudos, nos quais foram medidos a frequência e o tipo de esteriotipias de animais submetidos a diferentes fontes e níveis de fibra (Robert et al., 1997a; Whittaker et al., 1998; Whittaker et al., 2000; Danielsen, Vestergaard, 2001). Robert et al. (1997b) observaram redução no tempo de manifestação de esteriotipias antes e após a refeição, em leitões mantidas em celas individuais e que receberam dietas com 20% de FB, em comparação àquelas que receberam dieta com 2,2% de FB.

Ingredientes fibrosos, os quais possuem alta capacidade de reter água, são altamente efetivos na satisfação da motivação alimentar (Day et al., 1996; Brouns et al., 1997). Segundo Robert

et al. (1997b), as fêmeas que receberam dietas menos volumosas terminaram a refeição antes do pico pós-prandial de glicose e insulina, o que sugere que a motivação para comer ainda não havia cessado. As fêmeas alimentadas com dietas fibrosas terminaram a refeição no momento do pico ou após ele. Danielsen e Vestergaard (2001) observaram que fêmeas que receberam dieta com 446g de fibra/kg não apresentaram o aumento pós-prandial de glicose e insulina, mas a persistência dessas duas substâncias foi mais prolongada do que nas fêmeas que receberam dietas com 344g ou 176g de fibra/kg de dieta, indicando prolongamento do efeito de saciedade com o aumento de fibra na dieta.

As alterações na postura ou comportamento observadas aos 10 e/ou 30 minutos após a refeição da manhã nas fêmeas mantidas em gaiolas, quando receberam dieta com alta fibra, sugerem que esse tipo de dieta pode ser mais importante para animais mantidos em locais restritos, com liberdade de movimentação limitada, o que poderia gerar maior grau de inquietação. De acordo com Close e Cole (2001), comportamentos esteriotipados podem ser mais aparentes quando o ambiente é restrito, podendo ser amenizados com o aumento de fibra na dieta e com alimentação mais freqüente.

CONCLUSÕES

O local de alojamento afeta o comportamento e postura das leitoas gestantes pois a manutenção em gaiolas resulta em ausência de esteriotipias aos 30 minutos após a refeição da manhã e maior percentual da postura de pé aos 10 minutos antes do arraçoamento da tarde. Aos 30 minutos antes da refeição da tarde, a dieta ou o local de alojamento não afetam a manifestação de esteriotipias. Em alguns momentos de avaliação, há interação entre o local de alojamento e a dieta pois nas fêmeas em gaiolas alimentadas com alta fibra há menor ocorrência da postura de pé aos 10 minutos após o consumo da manhã e ausência de esteriotipias aos 10 e 30 minutos após a refeição da manhã, em comparação à dieta com baixa fibra. O nível de fibra utilizado no presente estudo não foi eficaz na redução da maior ocorrência da postura de pé, observada aos 10 minutos antes da refeição da tarde, nas fêmeas mantidas em gaiolas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APPLEBY, M.C.; LAWRENCE, A.B. Food restriction as a cause of stereotyped behaviour in tethered gilts. *Anim. Prod.*, v.45, p.103-110, 1987. [[Links](#)]

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.*, v.39, p.215-223, 1994. [[Links](#)]

BROUNS, F.; EDWARDS, S.A.; ENGLISH, P.R. The effect of dietary inclusion of sugar-beet pulp on the feeding behaviour of dry sows. *Anim. Sci.*, v.65, p.129-133, 1997. [[Links](#)]

CLOSE, W.H.; COLE, D.J.A. Practical feeding strategies. In: CLOSE, W.H.; COLE, D.J.A. *Nutrition of sows and boars*. Nottingham: Nottingham University Press, 2001. p.293-331. [[Links](#)]

DANIELSEN, V.; VESTERGAARD, E-M. Dietary fibre for pregnant sows: effect on performance and behaviour. *Anim. Feed Sci. Tech.*, v.90, p.71-80, 2001. [[Links](#)]

- DAY, J.E.L.; KYRIAZAKIS, I.; LAWRENCE, A.B. The use of second-order schedule to assess the effect of food bulk on the feeding motivation of growing pigs. *Anim. Sci.*, v.63, p.447-455, 1996. [[Links](#)]
- EVERITT, B.S. The analysis of contingency tables. 2 ed. Chapman & Hall. 1992. 164p. [[Links](#)]
- FRASER, D. The effects of straw on the behaviour of sows in tethered stalls. *Anim. Prod.*, v.21, p.59-68, 1975. [[Links](#)]
- MEUNIER-SALAÜN, M.C.; EDWARDS, S.A.; ROBERT, S. Effect of dietary fibre on the behaviour and health of restricted fed sow. *Anim. Feed Sci. Tech.*, v.90, p.53-69, 2001. [[Links](#)]
- NRC. National Research Council Committee on Animal Nutrition. Subcommittee on Swine Nutrition. Nutrient requirements of swine. Ed. Washington, National Academy of Science, 1998. p.189. [[Links](#)]
- ÖDBERG, F. Abnormal behaviours: stereotypies. In: World Congress on Ethology Applied to Zootechnics, 1, 1978, Madrid. *Proceedings...* Madrid, 1978. p.475-480. [[Links](#)]
- RAMONET, Y.; MEUNIER-SALAÜN, M.C.; DOURMAD, J.Y. High-fibre diets in pregnant sows: digestive utilization and effects on the behavior of the animals. *J. Anim. Sci.*, v.77, p.591-599, 1999. [[Links](#)]
- ROBERT, S.; FARMER, C.; MATTE, J.J. Eating behaviour of lactating sows receiving growth hormone-releasing factor: effect of meal frequency and high-fiber gestation diets. *Can. J. Anim. Sci.*, v.77, p.355-359, 1997a. [[Links](#)]
- ROBERT, S.; MATTE, J.J.; FARMER, C. et al. High-fibre diets for sows: effects on stereotypies and adjunctive drinking. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, v.37, p.297-309, 1993. [[Links](#)]
- ROBERT, S.; RUSHEN, J.; FARMER, C. Effets d'un ajout de fibres végétales au régime alimentaire des cochettes sur le comportement, le rythme cardiaque et les concentrations sanguines de glucose et d'insuline au moment du repas. In: JOURNÉES DE LA RECHERCHE PORCINE EN FRANCE, 29, 1997, Paris, 1997b. p.161-166. [[Links](#)]
- ROLLIN, B.E. *Farm animal welfare; social, bioethical and research issues*. Ames: Iowa State University Press, 1995. 168p. [[Links](#)]
- SCHOUTEN, W.; RUSHEN, J. Effects of naloxone on stereotypic and normal behaviour of tethered and loose-housed sows. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, v.33, p.17-26. 1992. [[Links](#)]
- STOLBA, A.; BAKER, N.; WOOD-GUSH, D.G.M. The characterization of stereotyped behaviour in stalled sows by information redundancy. *Behaviour*, v.87, p.157-182, 1983. [[Links](#)]
- TERLOUW, E.M.C.; LAWRENCE, A.B.; ILLIUS, A.W. Influences of feeding level and physical restriction on development of stereotypies in sows. *Anim. Behav.*, v.42, p.981-991, 1991. [[Links](#)]
- VESTERGAARD, K.; HANSEN, L.L. Tethered sows versus loose sows: ethological observations and measures of productivity. I-ethological observations during pregnancy and farrowing. *Ann. Rech. Vet.*, v.15, p.245-256, 1984. [[Links](#)]

VIEUILLE-THOMAS, C.; LE PAPE, G.; SIGNORET, J.P. Stereotypies in pregnant sows: indications of influence of the system on the patterns expressed by the animals. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, v.44, p.19-27, 1995. [[Links](#)]

WHITTAKER, X.; EDWARDS, S.A.; SPOOLDER, H.A.M. et al. Effects of straw bedding and high fibre diets on the behaviour of floor fed group-housed sows. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, v.63, p.25-39, 1999. [[Links](#)]

WHITTAKER, X.; EDWARDS, S.A.; SPOOLDER, H.A.M. et al. The performance of group-housed sows offered a high fibre diet *ad libitum*. *Anim. Sci.*, v.70, p.85-93, 2000. [[Links](#)]

WHITTAKER, X.; SPOOLDER, H.A.M.; EDWARDS, S.A. et al. The influence of dietary fibre and the provision of straw on the development of stereotypic behaviour in food restricted pregnant sows *Appl. Anim. Behav. Sci.*, v.61, p.89-102, 1998. [[Links](#)]

WOOD-GUSH, D.G.M.; DUNCAN, I.J.H.; FRASER, D. Social stress and welfare problems in agricultural animals. In: HAFEZ, E.S.E. (Ed.). *The behaviour of domestic animals*. London: Baillière Tindall, 1975. p.182-200. [[Links](#)]

Recebido para publicação em 12 de dezembro de 2002

Recebido para publicação, após modificações, em 23 de maio de 2003

* Endereço para correspondência
Rua Emílio Jorge dos Reis, 374, Bairro Três Vendas
96020-440 - Pelotas, RS
E-mail: fgentilini@bol.com.br

All the contents of this journal, except where otherwise noted, is licensed under a Creative Commons Attribution License

Escola de Veterinária UFMG

Caixa Postal 567
30123-970 Belo Horizonte MG - Brazil
Tel.: (55 31) 3409-2041
Tel.: (55 31) 3409-2042



abmvz.artigo@abmvz.org.br