

## Reatividade e desempenho em cordeiros cruzados Suffolk x Île-de-France

### Reactivity and performance in Suffolk x Île-de-France crossbred lambs

Priscilla Regina Tamioso<sup>I</sup> Laila Talarico Dias<sup>II</sup> Rodrigo de Almeida Teixeira<sup>II</sup>  
Bárbara Mazetti Nascimento<sup>II</sup> Gisele Ferreira da Silva<sup>II</sup> Juliana Varchaki Portes<sup>II</sup>

#### RESUMO

Objetivou-se estimar as correlações fenotípicas ( $r$ ) entre os escores comportamentais de reatividade aplicados durante e após a pesagem e os ganhos médios diários de peso (GMD) de cordeiros cruzados Suffolk x Île-de-France, aos 30, 60 e 90 dias de idade, bem como estudar o efeito da habituação dos animais ao manejo. As variáveis avaliadas por meio de escores foram: interferência do avaliador para o animal entrar na balança (INT), vocalização (VOC), movimentação (MOV), tensão (TEN), movimentos exploratórios (ME), postura de orelhas (ORE) e o teste de tipos de marcha (TM). Os resultados das correlações de Spearman obtidos entre os escores indicam que VOC, MOV e TEN podem ser consideradas como características importantes na expressão da reatividade de ovinos em ambiente de restrição. Já o GMD parece não estar associado com a reatividade dos cordeiros avaliados. Por fim, aos 90 dias de idade, os cordeiros apresentaram-se menos reativos, em função do aprendizado por habituação.

**Palavras-chave:** correlação fenotípica, escores de temperamento, ganho médio de peso, manejo, ovinos.

#### ABSTRACT

The aim of this study was to estimate the phenotypic correlations ( $r$ ) between behavioral reactivity scores obtained during and after weighing, and the average daily weight gains (ADG) of Suffolk x Île-de-France cross lambs, at 30, 60 and 90 days of age, as well as to study the effect of habituation towards handling. The variables assessed through scores were: interference of the observer for the animal to enter the weighing crate (INT), vocalization (VOC), movement (MOV), tension (TEN), exploratory movements (EM), ears posture (EP) and the gait speed test (qualitative flight time test) (GS). The results of the Spearman correlations indicate that VOC, MOV and TEN may be considered important traits in the expression of reactivity in sheep assessed

while restrained. On the contrary, ADG does not seem to be correlated with reactivity. Finally, at 90 days of age, the lambs were less reactive, due to learning by habituation.

**Key words:** daily weight gain, handling, phenotypic correlation, sheep, temperament scores.

#### INTRODUÇÃO

A reatividade tem sido amplamente descrita na literatura sob o termo temperamento, com definições baseadas nas reações comportamentais do animal frente à presença de seres humanos e ao manejo. Recentemente, estudos realizados com ovinos de corte têm indicado que a reatividade é uma característica economicamente importante, por estar correlacionada com o desempenho produtivo, como o ganho de peso (PAJOR et al., 2008; AMDI et al., 2010). Sendo assim, o conhecimento dos fatores que atuam sobre a reatividade contribui para a otimização dos sistemas de produção e, conseqüentemente, para o bem-estar animal (BICKELL et al., 2009).

Os principais indicadores comportamentais utilizados na identificação da reatividade em ovinos de corte são divididos em restritivos e não restritivos (DODD et al., 2012), os quais podem ou não estar relacionados a atributos fisiológicos, como a frequência cardiorrespiratória, temperatura corporal e análise de cortisol plasmático. Entretanto, para esta espécie, ainda não existe uma metodologia padrão de

<sup>I</sup>Programa de Pós- graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Paraná (UFPR), 80035-050, Curitiba, PR, Brasil. E-mail: priscillatamioso@gmail.com. Autor para correspondência.

<sup>II</sup>Departamento de Zootecnia, UFPR, Curitiba, PR, Brasil.

avaliação da reatividade. Dessa forma, são usados dois ou mais testes comportamentais, com diferentes tempos de execução, variando de 1,5 a 120 minutos (FORKMAN et al., 2007).

Da mesma maneira, na literatura, não há consenso sobre a idade mais adequada para o início das avaliações e quais variáveis podem compor a reatividade de ovinos de corte, tampouco as relacionam ao desempenho produtivo. Na balança de pesagem, a principal característica avaliada é a atividade locomotora (PAJOR et al., 2008; HORTON & MILLER, 2011), porém, em outros testes aplicados em ambiente restritivo, a vocalização e a movimentação também podem ser mensuradas (BEAUSOLEIL et al., 2008).

Assim, o objetivo do presente estudo foi estimar as correlações entre os escores comportamentais avaliados durante e após o manejo de pesagem e os ganhos médios diários de peso em ovinos de corte cruzados Suffolk x Île-de-France, bem como estudar o efeito da habituação dos animais ao manejo.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Produção e Pesquisa em Ovinos e Caprinos da Universidade Federal do Paraná (LAPOC-UFPR), situado na Fazenda Experimental Canguiri, em Pinhais, região metropolitana de Curitiba (coordenadas 25°25'S, 49°8'W, 930m altitude). Um total de 86 cordeiros foi avaliado aos 30 e 60 dias de idade, e, destes, 76, aos 90 dias de idade, sendo que os mesmos indivíduos foram avaliados nos três períodos propostos (Tabela 1). A estação de nascimento compreendeu os meses de agosto, novembro e dezembro de 2011 e todos os animais foram mantidos sob o sistema de semi-confinamento.

Antes das avaliações, os cordeiros foram recolhidos e mantidos como um grupo único (cerca de 30 animais) em piquetes capazes de comportar 40 ovinos adultos, à espera por aproximadamente dois minutos para serem pesados. Uma vez que o manejo de pesagem é semelhante para todos os animais da propriedade experimental, não foi necessário acrescentar período de habituação.

As observações comportamentais foram realizadas durante as rotinas de manejo dos animais do LAPOC, em três situações: no brete (antes de entrar na balança), durante a pesagem e após. No primeiro momento, foi avaliada a interferência do observador para o animal entrar na balança (INT), sendo a intervenção caracterizada por qualquer movimento do avaliador que motivasse a entrada do animal. O brete pelo qual os cordeiros passaram antes de serem pesados possui as seguintes medidas: 10m de comprimento, 1,0m de altura, 0,50m de largura mínima e 0,70m de largura máxima.

No segundo momento, na balança de pesagem, foi aplicada a metodologia denominada escore de reatividade na balança, adaptada de PIOVEZAN (1998) e ROLL et al. (2006). Este método foi desenvolvido a partir de um sistema de escores, o qual contemplou as variáveis vocalização (VOC), movimentação (MOV), tensão (TEN), movimentos exploratórios (ME) e postura de orelhas (ORE). As avaliações durante o manejo de pesagem tiveram duração de 40s, e os escores foram atribuídos por três observadores previamente treinados (OB1, OB2 e OB3), os quais se posicionaram cerca de 1,0m da balança. O equipamento utilizado em todas as observações comportamentais é eletrônico, de precisão (0,1kg de acurácia), marca Toledo®, modelo 9021, com laterais parcialmente cobertas (com espaços entre barras de 0,05m, aproximadamente),

Tabela 1 - Descrição das idades, quantidade e sistemas de manejo dos animais utilizados nas avaliações de reatividade em ambiente restritivo.

Idade de avaliação (em dias)	N <sup>o</sup> total de cordeiros	N <sup>o</sup> de cordeiros desmamados	N <sup>o</sup> de cordeiros com as mães	N <sup>o</sup> de cordeiros suplementados <sup>1</sup>
30	86	-	71	15
60	86	23	48	15
90*	76	23	38	15

<sup>1</sup>Quinze cordeiros foram amamentados com mamadeira e receberam suplementação, uma vez que suas mães foram acometidas por mastite.  
\*Uma vez que os cordeiros participavam concomitantemente de outros experimentos realizados no LAPOC, justifica-se a presença materna à metade (n=38) nesta idade, bem como a redução de animais avaliados, abatidos durante a execução do presente estudo.

porém com barreiras em concreto ao redor, e apresenta as seguintes medidas: 1,63m de comprimento, 1,0m de largura e 1,5m de altura.

Por fim, após a abertura do portão da balança, foi utilizado o teste de tipos de marcha (TM), adaptado a partir da metodologia proposta por GRANDIN et al. (1995), com o objetivo de identificar o grau de reatividade do animal por meio de sua mobilidade em dado percurso (1,5m), após a saída da balança. Para esta avaliação, os três observadores posicionaram-se cerca de 0,50m do brete. Os resultados do teste podem ser interpretados da seguinte maneira: animais com menores escores de TM são considerados menos reativos. A definição dos escores aplicados aos

cordeiros no brete, na balança e após a pesagem pode ser observada na tabela 2.

A característica postura de orelhas (ORE) foi avaliada por apenas um observador (OB1) a partir da classificação proposta por BOISSY et al. (2011), sendo a determinação da postura predominante realizada por meio da análise da filmagem dos animais na balança. Vale ressaltar que todos os escores foram aplicados durante as avaliações, exceto o escore 4 para TEN e ORE (animal tenso e paralisado e postura para trás não predominante, respectivamente), e, para TM, não foi aplicado o escore 3 (o animal sai da balança em trote).

Em relação aos pesos corporais, as mensurações foram registradas em cordeiros não

Tabela 2 - Descrição das características de reatividade avaliadas em ambiente restritivo.

Variável	Escore
Interferência para entrar na balança (INT) <sup>a</sup>	0 - Ausência de interferência. 1 - Presença de interferência.
Vocalização (VOC) <sup>b</sup>	1 - Ausência de vocalização. 2 - Vocalização não frequente (menos da metade do tempo). 3 - Vocalização frequente (metade do tempo ou mais).
Movimentação (MOV) <sup>b</sup>	1 - Ausência ou pouca movimentação (metade do tempo ou mais). 2 - Animal ativo, permanece na mesma posição por poucos segundos. 3 - Movimentação frequente (metade do tempo ou mais), movimentos vigorosos e abruptos, tenta se virar e/ou fugir. 4 - Movimentação contínua, saltos, força a grade de saída com a cabeça e/ou patas, tenta fugir.
Tensão (TEN) <sup>b</sup>	1 - Relaxado e alerta, com tônus muscular regular, sem movimentos bruscos de cabeça e pescoço. 2 - Pouco tenso, com movimentos bruscos de cabeça e pescoço. 3 - Tenso, pode forçar a saída e/ou tentar fugir, faz movimentos frequentes e vigorosos. 4 - Muito tenso, paralisado e com tremor muscular.
Movimentos exploratórios (ME) <sup>b</sup>	1 - Ausência de movimentos exploratórios. 2 - Movimentos exploratórios suaves com a cabeça. 3 - Movimentos exploratórios suaves com a cabeça e/ou com movimentos de patas. 4 - Movimentos exploratórios e a seguir fica de joelho.
Postura de orelhas (ORE) <sup>b</sup>	1 - Neutra: orelhas no plano frontal e aurículos não visíveis. 2 - Levantada: orelhas na mesma posição em relação ao plano frontal e aurículos visíveis. 3 - Assimétrica: orelhas em posições distintas e visibilidade dos aurículos assimétrica. 4 - Trás: orelhas para trás do plano frontal e os aurículos não visíveis.
Tipos de marcha (TM) <sup>c</sup>	1 - Caminha lentamente. 2 - Caminha rápido. 3 - Trota. 4 - Corre.

<sup>a</sup>Avaliada no brete; <sup>b</sup>Avaliada no momento da pesagem; <sup>c</sup>Avaliação realizada após a abertura do portão da balança.

submetidos a jejum, porém, até 20 minutos antes do início das observações comportamentais, não foram disponibilizados água e alimento. O ganho médio diário de peso (GMD: g/dia) foi determinado pela razão da diferença entre o peso mensurado na data de avaliação e o peso ao nascer, pelo número de dias no período compreendido entre as duas pesagens, conforme a seguinte equação:

$$GMD = \frac{PC_x - PN}{N_{AVx-DN}}$$

em que:  $PC_x$  é o peso obtido em cada avaliação, aos 30, 60 e 90 dias de idade, PN, o peso ao nascer e  $N_{AVx-DN}$ , a diferença entre o número de dias entre cada avaliação de reatividade (AVx) e a data de nascimento (DN).

As correlações de Spearman entre os escores comportamentais avaliados na balança, o teste de tipos de marcha e os ganhos médios diários de peso foram estimadas por meio do procedimento PROC CORR do *software* SAS (STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM, 2002). O estudo do efeito da habituação dos animais frente ao manejo de pesagem aos 30 e 90 dias de idade foi realizado a partir do teste t de Student ( $P < 0,01$ ), o qual tem como objetivo avaliar amostras pareadas em populações relacionadas, dependentes (GRAVETTER & WALLNAU, 2009), a partir do mesmo programa estatístico.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 3 apresenta as correlações fenotípicas ( $r$ ) entre os escores de reatividade na balança, o teste de tipos de marcha e os ganhos diários de peso. A partir da tabela 3, observa-se que as correlações entre VOC, MOV e TEN foram significativas e positivas, apresentando coeficientes moderados aos 30 e 60 dias de idade e altos aos 90 dias de idade, corroborando resultados que mostram que, em isolamento e em situações de estresse, os ovinos apresentam maior atividade locomotora, acompanhada por maior frequência de vocalização, sendo os balidos emitidos principalmente de alta intensidade (BOISSY et al., 2005). A combinação entre maiores frequências de movimentação, tensão e vocalização é geralmente expressa em situações de estresse, como durante a separação de coespecíficos, conforme sugerido por LIGOUT et al. (2011).

Estimou-se ainda coeficiente de correlação significativo, positivo e moderado entre os escores de VOC e TM em cordeiros aos 30 dias de idade, assim, animais que vocalizaram com maior frequência saíram da balança em maior velocidade. Da mesma maneira que o teste de velocidade de fuga, o de tipos de marcha pode indicar níveis de medo em relação

Tabela 3 - Correlações fenotípicas ( $r$ ) entre as variáveis vocalização (VOC), movimentação (MOV), tensão (TEN), movimentos exploratórios (ME), postura de orelhas (ORE), teste de tipos de marcha (TM) e ganho médio diário de peso (GMD), para cordeiros cruzados Suffolk x Île-de-France.

Idade (dias)	Variáveis	MOV	TEN	ME	ORE	TM	GMD
30	VOC	0,397***	0,340**	-0,115 <sup>ns</sup>	0,186 <sup>ns</sup>	0,225*	0,097 <sup>ns</sup>
	MOV	-	0,717***	-0,302**	0,126 <sup>ns</sup>	0,444***	0,132 <sup>ns</sup>
	TEN	-	-	0,386***	0,108 <sup>ns</sup>	0,562***	0,153 <sup>ns</sup>
	ME	-	-	-	-0,046 <sup>ns</sup>	-0,163 <sup>ns</sup>	0,021 <sup>ns</sup>
	ORE	-	-	-	-	-0,004 <sup>ns</sup>	0,066 <sup>ns</sup>
	TM	-	-	-	-	-	0,066 <sup>ns</sup>
60	VOC	0,336**	0,247*	-0,078 <sup>ns</sup>	-0,052 <sup>ns</sup>	0,174 <sup>ns</sup>	-0,003 <sup>ns</sup>
	MOV	-	0,605***	-0,069 <sup>ns</sup>	0,159 <sup>ns</sup>	0,369***	-0,064 <sup>ns</sup>
	TEN	-	-	-0,005 <sup>ns</sup>	0,057 <sup>ns</sup>	0,493***	-0,039 <sup>ns</sup>
	ME	-	-	-	0,053 <sup>ns</sup>	-0,116 <sup>ns</sup>	0,058 <sup>ns</sup>
	ORE	-	-	-	-	-0,065 <sup>ns</sup>	0,133 <sup>ns</sup>
	TM	-	-	-	-	-	-0,184 <sup>ns</sup>
90	VOC	0,550***	0,584***	-0,238*	0,043 <sup>ns</sup>	0,093 <sup>ns</sup>	0,227*
	MOV	-	0,862***	-0,185 <sup>ns</sup>	0,331**	0,386***	-0,051 <sup>ns</sup>
	TEN	-	-	-0,196 <sup>ns</sup>	0,320**	0,355**	-0,006 <sup>ns</sup>
	ME	-	-	-	0,033 <sup>ns</sup>	-0,110 <sup>ns</sup>	0,154 <sup>ns</sup>
	ORE	-	-	-	-	-0,020 <sup>ns</sup>	0,031 <sup>ns</sup>
	TM	-	-	-	-	-	0,151 <sup>ns</sup>

<sup>ns</sup> Não-significativo; \* $P < 0,05$ ; \*\*  $P < 0,01$ ; \*\*\* $P < 0,001$ .

ao manejo, como a pesagem, e estas respostas foram expressas pelo aumento da frequência dos balidos e mobilidade.

Já aos 90 dias de idade, foi estimada correlação negativa entre VOC e ME, ou seja, cordeiros que exploraram o ambiente por meio das patas e/ou ajoelharam-se não vocalizaram ou emitiram balidos não frequentes, o que pode ser um indicativo de menor reatividade. Animais mais calmos, a partir da habituação ao manejo, expressaram com maior frequência comportamentos associados ao menor nível de medo, como a exploração do ambiente.

Os coeficientes de correlação entre MOV e TEN foram altos, positivos e significativos em todas as idades avaliadas, assim, estas características parecem ser importantes indicadoras da reatividade de ovinos de corte em ambiente de restrição. Nas avaliações realizadas com animais mais jovens, aos 30 dias de idade, MOV e ME apresentaram coeficientes de correlação significativos e negativos, ou seja, animais mais agitados não exploraram o ambiente e/ou se o fizeram, foi por meio da movimentação da cabeça. Por outro lado, a correlação significativa e positiva entre TEN e ME no mesmo período de idade pode ser interpretada como um resultado incongruente. Os resultados apontam que a aproximação ou o afastamento de um objeto novo, neste caso a balança de pesagem, refletiu em respostas de medo e exploração, respectivamente, indicando que o comportamento exploratório parece ter sido motivado, também, pelo medo.

Por outro lado, aos 90 dias de idade, foram estimados coeficientes de correlação significativos e positivos entre MOV, TEN e ORE, ou seja, foram atribuídos os maiores escores de postura de orelhas, como levantadas e assimétricas, aos animais com maior mobilidade e mais tensos. REEFMANN et al. (2009) e BOISSY et al. (2011) relataram que os ovinos apresentam posturas de orelhas levantadas e assimétricas em situações negativas e repentinas, respectivamente, semelhantemente aos estímulos propostos (isolamento social e presença humana) e, também, estão de acordo com a expressão corporal de ovinos em estresse (movimentação frequente).

Já entre MOV, TEN e TM, os coeficientes foram significativos, positivos e variaram de moderados a altos e estão de acordo com o reportado na literatura por PAJOR et al. (2008), em trabalho com cordeiros das raças Hungarian Merino, German Merino e German Blackhead. Neste trabalho, os autores estimaram correlação fenotípica negativa entre o teste de velocidade de fuga e o teste de temperamento, o qual avalia características de movimentação e tensão, indicando que animais mais reativos, com maior

atividade locomotora e tensos, percorreram um dado espaço (1,7m) em maior velocidade (correspondente aos maiores escores de TM).

O GMD foi positiva e significativamente correlacionado apenas com VOC, em observações comportamentais aos 90 dias. Portanto, animais que vocalizaram com maior frequência (indicativo de maior reatividade) apresentaram, também, maior ganho médio diário de peso. Contudo, estudos relatam que ovinos mais reativos apresentam menor ganho médio de peso (PAJOR et al., 2008; HORTON & MILLER, 2011). Por outro lado, AMDI et al. (2010), ao trabalharem com duas linhagens de ovinos da raça Merino selecionadas com base na reatividade frente ao isolamento e à presença humana, reportaram que não houve diferenças entre as mais e menos reativas quanto ao ganho médio diário de peso e escore de condição corporal, sob as mesmas condições de manutenção, apesar de os indivíduos mais reativos apresentarem menor eficiência na conversão alimentar.

No presente estudo, as correlações positivas e significativas entre GMD e VOC, apenas aos 90 dias de idade, provavelmente sejam justificadas pelo baixo número de animais, bem como pelo efeito materno, já que, neste período de idade, metade dos indivíduos avaliados (n=38) foi mantida na presença das mães. VANDENHEEDE & BOUISSOU (1998) reportaram que cordeiros criados com a mãe expressam maiores níveis de reatividade, quando comparados àqueles submetidos à criação artificial, além do fato de apresentarem maior desempenho produtivo, como ganho de peso, quando comparados a diferentes sistemas de pastejo (CARVALHO et al., 2005; POLI et al., 2008).

Com relação à avaliação da habituação dos animais ao manejo de pesagem, os resultados obtidos pelo teste t de Student apontaram diferenças significativas ( $P < 0,01$ ) apenas para as variáveis INT, VOC, MOV e TEN, ou seja, aos 90 dias de idade, os animais apresentaram-se menos reativos, quando as reações comportamentais foram comparadas àquelas aos 30 dias de idade. Resultados semelhantes foram relatados por ERHARD et al. (2006) que concluíram que, em função da experiência prévia, os cordeiros adaptam-se ao manejo frequente e ao contato com o ser humano, com redução nos níveis de medo.

## CONCLUSÃO

Os escores de movimentação e tensão são importantes indicadores de reatividade de ovinos de corte avaliados em ambiente de restrição. A

vocalização, aliada a estas variáveis, também auxilia na identificação de graus de reatividade.

A reatividade parece não estar associada ao ganho médio diário de peso de cordeiros avaliados no período de 30 a 90 dias de idade.

Os cordeiros habituaram-se ao manejo humano e, dessa forma, apresentaram-se menos reativos aos 90 dias de idade.

## COMITÊ DE ÉTICA E BIOSSEGURANÇA

Os procedimentos foram aprovados pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal do Paraná (CEUA – UFPR), sob o protocolo nº 21/2011. Após o experimento, os animais permaneceram sob as condições de manutenção descritas.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Dra. Alda Lúcia Gomes Monteiro, Dr. Cláudio Araújo Silva e Dr. Odilei Rogério Prado pelo auxílio durante a execução desta pesquisa no Laboratório de Produção e Pesquisa em Ovinos e Caprinos (LAPOC) da Universidade Federal do Paraná (UFPR), bem como à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de estudo.

## REFERÊNCIAS

- AMDI, C. et al. Relationship between behavioural reactivity and feed efficiency in housed sheep. **Animal Production Science**, v.50, p.683-687, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1071/AN09142>>. Acesso em: 12 fev. 2013. doi: 10.1071/AN09142.
- BEAUSOLEIL, N.J. et al. Exploring the basis of divergent selection for 'temperament' in domestic sheep. **Applied Animal Behaviour Science**, v.109, p.261-274, 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2007.03.013>>. Acesso em: 12 fev. 2013. doi: 10.1016/j.applanim.2007.03.013.
- BICKELL, S. et al. Genotype rather than non-genetic behavioural transmission determines the temperament of Merino lambs. **Animal Welfare**, v.18, p.459-466, 2009. Disponível em: <<http://www.ingentaconnect.com/content/ufaw/aw/2009/00000018/00000004/art00017>>. Acesso em: 27 fev. 2013.
- BOISSY, A. et al. Cognitive sciences to relate ear postures to emotions in sheep. **Animal Welfare**, v.20, p.47-56, 2011. Disponível em: <<http://www.ingentaconnect.com/content/ufaw/aw/2011/00000020/00000001/art00007>>. Acesso em: 27 fev. 2013.
- BOISSY, A. et al. Genetic analysis of emotional reactivity in sheep: effects of the genotypes of the lambs and of their dams. **Genetics Selection Evolution**, v.37, p.381-401, 2005. Disponível em: <<http://www.gse-journal.org/articles/gse/abs/2005/05/g0438/g0438.html>>. Acesso em: 27 fev. 2013. doi: 10.1051/gse:2005007.
- CARVALHO, S. et al. Desempenho e componentes do peso vivo de cordeiros submetidos a diferentes sistemas de alimentação. **Ciência Rural**, v.35, p.650-655, 2005. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782005000300026>>. Acesso em: 27 fev. 2013. doi: 10.1590/S0103-84782005000300026.
- DODD, C.L. et al. Measures of behavioural reactivity and their relationships with production traits in sheep: a review. **Applied Animal Behaviour Science**, v.140, p.1-15, 2012. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159112001013>>. Acesso em: 03 mar. 2013. doi: 10.1016/j.applanim.2012.03.018.
- ERHARD, H.W. et al. Habituation and extinction in an approach-avoidance test: an example with sheep. **Applied Animal Behaviour Science**, v.99, p.132-144, 2006. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159105003254>>. Acesso em: 03 mar. 2013. doi: 10.1016/j.applanim.2005.10.008.
- FORKMAN, B. et al. A critical review of fear tests used on cattle, pigs, sheep, poultry and horses. **Physiology & Behavior**, v.92, p.340-374, 2007. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031938407001096>>. Acesso em: 12 fev. 2013. doi: 10.1016/j.physbeh.2007.03.016.
- GRANDIN, T. et al. Cattle with hair whorl patterns above the eyes are more behaviorally agitated during restraint. **Applied Animal Behaviour Science**, v.46, p.117-123, 1995. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0168159195006389>>. Acesso em: 12 fev. 2013. doi: 10.1016/0168-1591(95)00638-9.
- GRAVETTER, F.J.; WALLNAU, L.B. **Statistics for the behavioral sciences**. 8.ed. Belmont: California, 2009. p.339-345.
- HORTON, B.J.; MILLER, D.R. Validation of an algorithm for real-time measurement of sheep activity in confinement by recording movement within a commercial weighing crate. **Applied Animal Behaviour Science**, v.129, p.74-82, 2011. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159110003163>>. Acesso em: 27 fev. 2013. doi: 10.1016/j.applanim.2010.11.007.
- LIGOUT, S. et al. Assessment of sociability in farm animals: the use of arena test in lambs. **Applied Animal Behaviour Science**, v.135, p.57-62, 2011. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159111002966>>. Acesso em: 12 fev. 2013. doi: 10.1016/j.applanim.2011.09.004.
- PAJOR, F. et al. The effect of temperament on weight gain of Hungarian Merino, German Merino and German Blackhead lambs. **Archiv Tierzucht**, v.51, p.247-254, 2008. Disponível em: <<http://www.archivtierzucht.de/pdf/2008/at08p247.pdf>>. Acesso em: 03 mar. 2013.
- PIOVEZAN, U. **Análise de fatores genéticos e ambientais na reatividade de quatro raças de bovinos de corte ao manejo**. 1998. 51f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal-SP, SP.
- POLI, C.H.E.C. et al. Produção de ovinos de corte em quatro sistemas de produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.666-673, 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982008000400012>>. Acesso em: 27 fev. 2013. doi: 10.1590/S1516-35982008000400012.
- REEFMANN, N. et al. Ear and tail postures as indicators of emotional valence in sheep. **Applied Animal Behaviour Science**, v.118, p.199-207, 2009. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159109003254>>.

com/science/article/pii/S0168159109000471>. Acesso em: 12 fev. 2013. doi: 10.1016/j.applanim.2009.02.013.

ROLL, V.F.B. et al. **Comportamento animal**: conceitos e técnicas de estudo. Pelotas: Universitária, Rio Grande do Sul, 2006. 110p.

SAS INSTITUTE. Statistical Analysis System Institute. **SAS user's guide**. Version 9.0. Cary, NC, 2002. 513p.

VANDENHEEDE, M.; BOUISSOU, M.-F. Effects of an enriched environment on subsequent fear reactions of lambs and ewes. **Developmental Psychobiology**, v.33, p.33-45, 1998. Disponível em: <[http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/\(SICI\)1098-2302\(199807\)33:1%3C33::AID-DEV4%3E3.0.CO;2-T/abstract](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/(SICI)1098-2302(199807)33:1%3C33::AID-DEV4%3E3.0.CO;2-T/abstract)>. Acesso em: 27 fev. 2013. doi: 10.1002/(SICI)1098-2302(199807)33:1<33::AID-DEV4>3.0.CO;2-T.