

A RELEVÂNCIA DO USO DE FERRAMENTAS COGNITIVAS E ETOLÓGICAS PARA ESTUDOS DE BEM-ESTAR ANIMAL

Maria José HÖTZEL^{1*}, Alisson MARTENDAL²

RESUMO

Avaliar o bem-estar dos animais deve levar em conta o que se entende por bem-estar animal, e isso, inclui o entendimento do público geral e dos cientistas. Entretanto, para julgar as condições dos animais é importante conhecer quão importantes são para eles os vários elementos do seu ambiente. Assim, a análise multidisciplinar do bem-estar, com a aplicação simultânea de indicadores biológicos e de metodologias que procuram estabelecer o que os animais preferem, tem oferecido os resultados mais convincentes em relação às preferências dos animais e como eles se sentem. Contudo, um dos problemas enfrentados pelos cientistas é o de que os animais não são capazes de expressar suas emoções através da linguagem falada e, sendo assim, não é possível avaliar diretamente os seus estados mentais. Por isso, nos últimos anos, o desempenho de animais em testes de viés cognitivo, juntamente com observações comportamentais e fisiológicas, tem sido utilizado como ferramenta para a avaliação do estado emocional dos mesmos. Da mesma forma, o enfoque recente de avaliação dos comportamentos durante eventos de antecipação a uma recompensa, parece oferecer uma forma simples e fácil, de se avaliar o estado geral de bem-estar de animais. Nesta revisão objetivou-se elucidar as novas técnicas e metodologias disponíveis para o estudo do comportamento e do bem-estar de animais de interesse zootécnico.

Termos de indexação: Antecipação, cognição, emoção, viés cognitivo.

THE IMPORTANCE OF THE COGNITIVE AND ETHOLOGIC TOOLS FOR ANIMAL WELFARE STUDIES

ABSTRACT

Assessing the welfare of animals must take in account what is meant by animal welfare, and this includes an understanding of the general public and scientists. However, judging the condition of animals is important to know how important they are for the various elements of their environment. Thus, the multidisciplinary analysis of animal welfare, with the simultaneous application of biological indicators and methodologies that seek to establish what animals prefer, has offered the most convincing results regarding the animals' preferences and feelings. However, a problem facing scientists is that animals are not able to express their emotions through spoken language and, thus, it is not possible to directly assess their mental states. Consequently, in recent years, the performance of animals in cognitive bias tasks, along with behavioral and physiological observations, has been used as a

¹ Med. Veterinária, PhD, Laboratório de Etologia Aplicada, Dept. de Zootecnia e Des. Rural; Universidade Federal de Santa Catarina; Santa Catarina, Brasil. Rod. Admar Gonzaga, 1346, Itacorubi; Florianópolis, SC, Brasil. 88.034-001. mjhotzel@cca.ufsc.br * **Autor para correspondência**

² Eng. Agrônomo, Mestre, mesmo endereço.

tool for evaluating their emotional state. Likewise, the recent focus of behavioral assessment during anticipation of a reward seems to offer a simple and easy tool with which we can assess the overall welfare of animals. This review aimed to elucidate the new techniques and methodologies available to study the behavior and welfare of farm animals.

Index terms: Anticipation, cognition, emotion, cognitive bias.

INTRODUÇÃO

A preocupação com o bem-estar de animais de interesse zootécnico não é exatamente recente, principalmente se for considerada a co-evolução de certas espécies animais, como os bovinos, com a própria evolução da espécie humana. Mas, juntamente com a intensificação dos processos de industrialização das unidades criatórias de animais de interesse zootécnico em todo o mundo, o interesse científico pelo bem-estar animal vem aumentando consideravelmente nas últimas décadas.

A pesquisadora britânica Dawkins (2006) sintetizou as três grandes questões que a ciência do bem-estar animal deve responder: (a) Existe consciência nos animais?; (b) Como se pode avaliar o bem-estar de um animal?; (c) Como a ciência pode ser usada para melhorar o bem-estar dos animais na prática? No presente artigo foi enfocada a segunda questão, ou seja, a avaliação do bem-estar dos animais.

Para avaliar o bem-estar dos animais deve-se levar em conta o que se entende por bem-estar animal, e isso, inclui o entendimento do público geral e dos cientistas. O principal aspecto relacionado com a formação de atitudes humanas, em relação ao bem-estar dos animais, é a crença na existência de estados mentais (KNIGHT et al., 2004), o que é respaldado pelo conhecimento científico contemporâneo a respeito do comportamento, da anatomia, da fisiologia e da genética de humanos e animais (KENDRICK, 2007). Entretanto, além da capacidade de sofrer e experimentar experiências positivas, a possibilidade de expressar um repertório comportamental

natural e o estado biológico, especialmente a saúde desses animais, são aspectos essenciais do conceito e da avaliação do bem-estar animal (DUNCAN, 1993; ROLLIN, 1995; FRASER et al., 1997; HÖTZEL e MACHADO FILHO, 2004; BROOM e MOLENTO, 2004; DAWKINS, 2008).

Nesta revisão, objetivou-se demonstrar aos estudantes e pesquisadores do comportamento e do bem-estar animal no Brasil as novas metodologias que podem ser utilizadas, não somente no estudo do bem-estar como ciência positivista, mas também, como lançar mão destes recursos em avaliações fundamentais para o estudo da perspectiva mental e dos estados cognitivos e emocionais de animais de interesse zootécnico.

A CIÊNCIA DO BEM-ESTAR ANIMAL

A análise multidisciplinar do bem-estar, com a aplicação simultânea de indicadores biológicos e de metodologias que procurem conhecer o que os animais preferem obter/evitar, tem oferecido resultados consistentes em relação ao status de bem-estar dos animais de interesse zootécnico (MENDL, 2001). Em cativeiro, os animais podem estar em excelentes condições biológicas, geralmente demonstradas através de variáveis fisiológicas, índices de crescimento e reprodução e, apesar disso, estarem impedidos de expressar comportamentos naturais, como por exemplo, alocação em espaços que não permitam expressar comportamentos pelos quais os animais têm grande motivação, como a realização da exploração do meio, do contato social ou forrageio típico da espécie. Entretanto, para

julgar as condições do animal é importante conhecer quão importantes são para o mesmo, os vários elementos do ambiente.

Recompensa e frustração são importantes mecanismos de retro-alimentação na facilitação ou inibição dos sistemas motivacionais (SPRUIJT et al., 2001). O animal reorganiza seu comportamento para obter recompensa ou evitar frustração, de acordo com o seu estado interno (i.e.: fome, calor) e as condições do ambiente externo as quais é submetido. Então, o bem-estar dos animais pode ser avaliado procurando-se identificar o que eles querem obter ou evitar.

A forma mais simples de considerar o que os animais querem/evitam no seu ambiente, são testes de preferência. Machado Filho et al. (2004) testaram a preferência de vacas por dois tipos de bebedouro. Levando em conta o tempo gasto bebendo e o volume de água ingerido por vaca em cada bebedouro, chegaram à conclusão de que vacas leiteiras preferem um bebedouro maior. Assim, estes autores avaliaram o consumo de água por grupos de vacas, quando cada um dos dois tipos de bebedouros estava à disposição no pasto por 24 horas. O volume de água consumido foi significativamente maior quando o bebedouro maior, que tinha sido escolhido no teste de preferência, estava disponível. Concluíram, portanto, que além de ser de interesse das vacas, é também benéfico que a água de beber seja oferecida em um bebedouro de maior volume, proporcionando escolha positiva para a integridade biológica dos animais. Os resultados apresentados por esta pesquisa demonstraram que é importante saber o que interessa aos animais, pois isso poderá lhes dar a oportunidade de ter emoções positivas, dada sua importância do ponto de vista de saúde, funcionamento biológico e sucesso produtivo.

Estudos efetivados por Gonçalves (2009), com vacas geneticamente selecionadas para alta produção leiteira demonstraram que o tempo despendido no

consumo controlado de alimento efetuado sob teto foi maior do que aquele pastando ao ar livre. Entretanto, essas vacas podem ter escolhido o ambiente confinado para satisfazer as suas necessidades nutricionais, embora possam estar prejudicando sua saúde, como por exemplo, expondo-se a um aumento da incidência de laminite (RUSHEN et al., 2008). Levando em conta essas contradições e a necessidade de alcançar uma definição de bem-estar que satisfaça leigos e cientistas, e que permita a avaliação à campo, das condições de bem-estar dos animais utilizados para a produção de alimento, Dawkins (2008) complementou que, a avaliação do bem-estar animal deve considerar a saúde dos animais e o que eles querem.

Além das preferências dos animais, é possível estudar o quão importante é para um animal obter/evitar cada elemento do seu ambiente. Isso pode ser alcançado através de metodologias que requerem que os animais trabalhem (p. ex.: realizando alguma atividade física como bicar, ou exercer força para acionar um mecanismo com um membro) para evitar um estímulo reforçador negativo que leva à experiência de uma emoção negativa ou, ao contrário, para alcançar um estímulo reforçador positivo que leva a uma emoção positiva (DAWKINS, 2008). Matthews e Ladewig (1994) descreveram uma dessas metodologias em um trabalho com suínos. Após um período de treinamento inicial, os animais foram testados individualmente em uma situação onde precisavam trabalhar com diferentes intensidades para obter acesso a três oportunidades: alimento, contato com outro suíno ou um estímulo inespecífico – simplesmente uma porta se abria. Curvas de demanda semelhantes às utilizadas em Economia foram derivadas para cada oportunidade. Como esperado, os suínos trabalharam mais para obter o alimento, logicamente um recurso essencial para os suínos, e menos para conseguir abrir

a porta, fator menos importante para os animais avaliados.

Uma metodologia semelhante foi aplicada, para avaliar a importância que visões (Mustela vison) dão a recursos normalmente encontrados em seu ambiente natural – espaço, ninhos, alimento fibroso e água para banho. Em ambientes confinados, são criados em gaiolas metálicas com 0,11 m³, e somente têm acesso a alimento pastoso. Entre as opções oferecidas os visões dedicaram um maior esforço físico para obtenção de acesso ao banho. Essa informação mostra-se relevante, pois, de acordo com Mason et al. (2001), milhares de visões são criados, mesmo que em confinamento e sem acesso a água para banho, apresentando entretanto, excelentes índices produtivos.

PSICOLOGIA COMPARADA E CIÊNCIA COGNITIVA

Alguns estudos cognitivos têm feito uso de processos de aprendizagem para se fazer avaliações sobre os estados emocionais e de saúde mental de animais. Contudo, um dos problemas enfrentados por cientistas é o de que os animais não são capazes de expressar suas emoções por linguagem falada. Sendo assim, torna-se impossível se fazer avaliações diretas sobre o seu estado mental. Nos últimos anos, porém, o desempenho de animais em testes de viés cognitivo, juntamente com observações comportamentais e fisiológicas, tem sido usado como ferramenta para a avaliação do estado emocional dos mesmos.

Outro recurso que vem sendo utilizado nesta área é o uso da psicologia comparada. Psicólogos e cientistas nem sempre concordam sobre o que deveria ser considerado na psicologia comparada, mas, num sentido amplo pode-se dizer que ela refere-se ao estudo do comportamento e atividade mental dos animais, visando possíveis comparações entre diferentes

espécies ou, até mesmo, entre humanos e outros animais. Em linhas gerais, diz-se que se trata do uso do conhecimento acumulado pela psicologia humana fazendo-se analogia aos processos mentais, psicológicos e ou comportamentais que ocorrem em outros animais, ou ainda, e talvez mais exatamente, o conhecimento sobre determinada espécie sendo estendido ou aplicado à outra, procurando-se estabelecer princípios de generalidade.

Ainda que estudos cognitivos sejam, por vezes, utilizados para se avaliar estados emocionais e afetivos em humanos e animais, os termos aprendizagem, cognição e emoção possuem significados bastante diferentes entre si, mas que podem ser utilizados com um sentido mais amplo ou mais específico, dependendo do caso. Entendam-se estes termos como sendo:

Aprendizagem – é uma das mais importantes funções mentais de humanos, animais e até mesmo de sistemas cognitivos artificiais. É ainda, o processo de aquisição de novos tipos de conhecimento, além de estarem relacionados ao desenvolvimento de novas capacidades, habilidades, valores, entendimento e preferências. É um processo crucial, que auxilia na adaptação de humanos e animais ao ambiente em que vivem, além de estar acontecendo todo o tempo. Como comentam Spreat e Spreat (1982 apud BOUTON, 2006): “assim como a lei da gravidade, as leis da aprendizagem estão sempre em ação”.

Animais podem apreender informações do meio através de processos não-associativos (habituação e sensibilização), aprendizagem associativa (condicionamento clássico e operante), observação, brincadeiras e imprinting.

Cognição – é um conceito utilizado de diferentes maneiras, por diferentes áreas da pesquisa. Mas, em termos gerais, cognição, refere-se ao processo do pensamento, pelo qual o indivíduo adquire, organiza, armazena e age diante dos estímulos e

informações do ambiente (SHETTLEWORTH, 1998).

Emoção – é um processo que parece ter evoluído a partir de mecanismos básicos de evitação de perigo/punição, que visa à adaptação comportamental, fisiológica e neural. As emoções negativas – ou sofrimento – podem ser causadas pela presença de estímulos reforçadores negativos (como presença de predadores) ou pela ausência de estímulos reforçadores positivos, num estado que poderia ser chamado de privação (DAWKINS, 2008). Em humanos incluem o sentimento – feeling – da emoção. As emoções experimentadas podem acarretar em mudanças na cognição do indivíduo, alterando assim, a maneira como se processam as informações vindas do ambiente.

O ESTUDO DOS ESTADOS MENTAIS

Quando humanos experimentam mudanças no estado emocional ou alterações de humor, acontecem concomitantemente alterações na maneira como eles pensam (PAUL et al., 2005). Estas mudanças cognitivas ocorrem tanto por emoções breves e discretas ligadas a um objeto conhecido, como em relação a estados de humor e estados emocionais de longa duração, associados por vezes a desordens clínicas. Estas relações têm sido demonstradas através de testes envolvendo atenção, percepção, memória, expectativa e avaliação do risco, tarefas essas, que vêm sendo utilizadas como ferramentas para se avaliar emoção ou reações emocionais.

Mendl e Paul (2004) sugeriram que, o entendimento das capacidades cognitivas dos animais é fundamental no processo de compreensão de seu bem-estar, e estado emocional e um ponto crítico para a ciência do bem-estar animal. Estudos recentes mostram que o estresse crônico causado por condições pobres do ambiente podem resultar num estado de depressão em

humanos e outros animais, assim como causar uma mudança no seu estado cognitivo, quando estes não são capazes de mudar ou se adaptar ao ambiente ou meio em que vivem (HARDING et al., 2004; CRYAN e HOLMES, 2005; PAUL et al., 2005; BATESON e MATHESON, 2007). Tais mudanças do estado cognitivo de humanos e outros animais alteram a maneira com que o indivíduo avalia o ambiente ao seu redor (HARDING et al., 2004; PAUL et al., 2005; BATESON e MATHESON, 2007). Assim, animais com estados de depressão e ansiedade têm maior probabilidade de mostrar respostas pessimistas quando confrontando uma situação nova (BATESON e MATHESON, 2007). Por outro lado, animais num estado de felicidade e contentamento geral tendem a superestimar a sua probabilidade de sucesso (MATHESON et al., 2008).

Harding et al. (2004) estudaram os efeitos das condições de cativeiro sobre a cognição de ratos, fazendo uso de tarefas de viés cognitivo. Os ratos estudados foram primeiramente condicionados a responder a estímulos sonoros (com recompensa alimentar); na fase subsequente, estes animais foram expostos a tons ambíguos com frequências intermediárias entre o estímulo positivo e o tom negativo. O comportamento dos ratos mantidos em condições pobres de cativeiro indicou uma redução na antecipação de eventos positivos, comparável a resultados encontrados em estudos com humanos diagnosticados com depressão e ansiedade.

Em um estudo de metodologia semelhante, pássaros da espécie *Sturnus vulgaris* (estorninho-comum) mantidos em gaiolas enriquecidas mostraram uma maior probabilidade de classificar estímulos intermediários como sendo um estímulo positivo – associado à recompensa alimentar – indicando que aqueles animais eram mais otimistas quando outras medidas também indicavam um estado de bem-estar mais

rico, em comparação àqueles mantidos em condições pobres de cativeiro (BATESON e MATHESON, 2007).

Assim, trabalhos utilizando tarefas de viés cognitivo e observação comportamental, podem trazer grandes contribuições na avaliação do estado mental de animais de interesse zootécnico, que podem também, serem afetados por estresse causado pelas práticas de manejo, condições de cativeiro ou alimentação, mistura social ou tamanho do grupo (CRONEY e NEWBERRY, 2007), entre outros. Outra ferramenta que começou a ser utilizada ainda mais recentemente para a avaliação do bem-estar de animais é o estudo dos comportamentos antecipatórios, ou seja, o repertório comportamental apresentado pelo animal em antecipação a uma recompensa ou punição eminente. O estado de antecipação pode ser mantido por alguns minutos ou mais. Dado o nível de atenção e a ativação de redes que ligam as experiências passadas ao que está por acontecer, este é o momento mais propício para que alguma forma de consciência possa emergir (SPRUIJT et al., 2001).

O principal argumento para o uso desse tipo de metodologia é o de que o bem-estar dos animais é um equilíbrio entre experiências ou estados afetivos positivos e negativos e que, a observação comportamental durante a antecipação de uma recompensa num paradigma de condicionamento pavloviano é uma maneira simples e fácil para se avaliar o estado (sensibilidade-recompensa) deste sistema de equilíbrio. A avaliação dos comportamentos antecipatórios tem sido usada em ratos (VAN DER HARST et al., 2003), gatos (VAN DEN BOS et al., 2003), visões (VINKE et al., 2004; HANSEN e JEPPESEN, 2006), aves domésticas (MOE et al., 2009), bovinos (MARTENDAL et al., 2010) e ovinos (DOYLE, 2010). Da mesma maneira, a ferramenta etológica de avaliação dos comportamentos antecipatórios para a avaliação do bem-estar, deve ser adaptada e utilizada também para os

animais de fazenda, como forma de avaliação dos sistemas criatórios produtivos e sobre o estado geral de saúde mental e bem-estar desses animais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na literatura recente já aparecem alguns exemplos de estudos desenvolvidos com animais zootécnicos, demonstrando metodologias que podem ser aplicadas a diversas espécies como aves domésticas, bovinos e ovinos. Pesquisadores da área de bem-estar vêm buscando métodos científicos e objetivos para a avaliação dos estados emocionais e da saúde física e mental de animais. Por isso, não surpreende o fato de o número de estudos visando a avaliação dos estados afetivos dos animais ter aumentado significativamente, principalmente na última década. Dentro dessa tendência, onde a pesquisa é direcionada a medir, cientificamente, sentimentos e sensações subjetivas experimentadas por animais, os estudos cognitivos têm se tornado uma importante ferramenta, cada vez mais sofisticada, para se avaliar os estados gerais de bem-estar de animais. É importante utilizar o conhecimento adquirido com os estudos etológicos e cognitivos de animais de laboratório e de outras espécies, com base à geração de metodologias de estudos para a avaliação de animais de interesse zootécnico. As pesquisas desenvolvidas com essas ferramentas poderão promover o desenvolvimento de estudos na espécie animal, que permitam refletir sobre suas reações às condições de vida em liberdade e em cativeiro e quais decisões éticas deverão ser tomadas no sentido de manter ou mudar os sistemas de criação animal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATESON, M.; MATHESON, S.M. Performance on a categorization task suggests that removal of environmental enrichment induces 'pessimism' in captive European starlings (*Sturnus*

- vulgaris). **Animal Welfare**, Wheathampstead. v. 16, p. 33-36, 2007.
- BOUTON, M.E. Learning and Behavior: A Contemporary Synthesis. Sunderland, MA: Sinauer Associates, 2006.
- BROOM, D.M.; MOLENTO, C.F.M. Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas - revisão. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 1-11, 2004.
- CRONEY, C.C.; NEWBERRY, R.C. Group size and cognitive processes. **Applied Animal Behaviour Science**, Cambridge, v. 103, p. 215-228, 2007.
- CRYAN J.F.; HOLMES, A. The ascent of mouse: advances in modeling human depression and anxiety. **Nature**, London. v. 4, p. 775-790, 2005.
- DAWKINS, M.S. A user's guide to animal welfare science. **Trends in Ecology & Evolution**, Cambridge, v. 21, n. 2, p. 77-82, 2006.
- DAWKINS, M.S. The science of animal suffering. **Ethology**, Hoboken, v. 114, p. 937-945, 2008.
- DOYLE, R.E.; FISHER, A.D.; HINCH, G.N. et al. Release from restraint generates a positive judgement bias in sheep. **Applied Animal Behaviour Science**, Cambridge, v. 122, p. 28-34, 2010.
- DUNCAN, I.J.H. Welfare is to do with what animals feel. **Journal of Agricultural & Environmental Ethics**, Heidelberg, v. 6, n. 2, p. 8-14, 1993.
- FRASER, D.; WEARY, D.M.; PAJOR, E.A. et al. A scientific conception of animal welfare that reflects ethical concerns. **Animal Welfare**, Wheathampstead, v. 6, n. 3, p. 187-205, 1997.
- GONÇALVES, M.W. **Preferência de vacas holandês pelos sistemas de estabulação livre ou pasto**. 2009. 49f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia). UFSC. Florianópolis.
- HANSEN, S.W.; JEPPESEN, L.L. Temperament, stereotypes and anticipatory behaviour as measures of welfare in mink. **Applied Animal Behaviour Science**, Cambridge, v. 99, p. 172 - 182, 2006.
- HARDING, E.J.; PAUL, E.S.; MENDL, M. Cognitive bias and affective state. **Nature**, London, v. 427, p. 312, 2004.
- HÖTZEL, M.J.; MACHADO FILHO, L.C.P. Bem-estar animal na agricultura do século XXI. **Revista de Etologia**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 3-16, 2004.
- KENDRICK, K.M. Quality of life and the evolution of the brain. **Animal Welfare**, Wheathampstead. v.16, p.9-15, 2007.
- KNIGHT, S.; VRIJ, A.; CHERRYMAN, V. et al. Attitudes towards animal use and belief in animal mind. **Anthrozoos**, Oxford, v. 17, n. 1, p. 43-62, 2004.
- MACHADO FILHO, L.C.P.; TEIXEIRA, D.L.; WEARY, D.M. et al. Designing better water troughs: dairy cows prefer and drink more from larger troughs. **Applied Animal Behaviour Science**, Cambridge, v. 83, n. 3, p. 185 - 193, 2004.
- MARTENDAL, A.; HOTZEL, M.J.; SOMMAYLLA, R. et al. Use of an automatic feeder in training calves in cognitive tasks - A proof of concept. Proceedings of the 10th ISAE North American Regional Meeting. Pullman, 2010. p. 24.
- MASON, G.; COOPER, J.; CLAREBROUGH, C. Frustrations of fur-farmed mink. **Nature**, London, v. 410, p. 35-36, 2001.
- MATHESON, S.M.; ASHER, L.; BATESON, M. Larger, enriched cages are associated with 'optimistic' response biases in captive European starlings (*Sturnus vulgaris*). **Applied Animal Behaviour Science**, Cambridge, v. 109, n. 2-4, p. 374-383, 2008.
- MATTHEWS, L.R.; LADEWIG, J. Environmental requirements of pigs measured by behavioural demand functions. **Animal Behaviour**, Amsterdam, v. 47, n. 3, p. 713-719, 1994.
- MENDL, M.; PAUL, E.S. Consciousness, emotion and animal welfare: insights from cognitive science. **Animal Welfare**, Wheathampstead, v. 13, p. 17-25, 2004.
- MENDL, M. Assessing the welfare state. **Nature**, London, v. 410, p. 31-32, 2001.
- MOE, R.O.; NORDGREEN, J.; JANCZAK, A.M. et al. Morten Bakken Trace classical conditioning as an approach to the study of reward-related behaviour in laying hens: A methodological

- study. **Applied Animal Behaviour Science**, Cambridge, v. 121, p. 171–178, 2009.
- PAUL, E.S.; HARDING, E.J.; MENDEL, M. Measuring emotional processes in animals: the utility of a cognitive approach. **Neuroscience and Biobehavioral Reviews**, Amsterdam, v. 29, p. 469-491, 2005.
- ROLLIN, B.E. **Farm animal welfare: social, bioethical, and research issues**. Ames: Iowa State University Press, p. 168. 1995.
- RUSHEN, J.; DE PASSILLÉ, A.M.; VON KEYSERLINGK, M.A.G. et al. The Welfare 2 of Cattle. **Animal Welfare**, v. 5. Springer, Dordrecht, The Netherlands. 2008.
- SPRUIJT, B.M.; VAN DEN BOS, R.; PIJLMAN, F.T.A. A concept of welfare based on reward evaluating mechanisms in the brain: anticipatory behaviour as an indicator for the state of reward systems. **Applied Animal Behaviour Science**, Cambridge, v. 72, p. 145-171, 2001.
- SHETTLEWORTH, S.J. **Cognition, Evolution and Behavior**. Oxford University Press: Oxford, 1998.
- VAN DEN BOS, R.; MEIJER, M.K.; VAN RENSELAAR, J.P. et al. Anticipation is differently expressed in rats (*Rattus norvegicus*) and domestic cats (*Felis silvestris catus*) in the same Pavlovian conditioning paradigm. **Behavioural Brain Research**, Amsterdam, v. 141, p. 83 – 89, 2003.
- VAN DER HARST, J.E.; BAARS, A.; SPRUIJT, B.M. Standard housed rats are more sensitive to rewards than enriched housed rats as reflected by their anticipatory behavior. **Behavioural Brain Research**, Amsterdam, v. 142, p. 151-156, 2003.
- VINKE, C.M.; VAN DEN BOS, R.; SPRUIJT, B.M. Anticipatory activity and stereotypical behaviour in American mink (*Mustela vison*) in three housing systems differing in the amount of enrichments. **Applied Animal Behaviour Science**, Cambridge, v. 89, p. 145-161, 2004.