



THATIJANNE SANTOS GONZAGA DE CARVALHO

**COMPORTAMENTO DE CALOPSITAS
(*Nymphicus hollandicus*) MANTIDAS EM
CATIVEIRO SOB DUAS TEMPERATURAS E
ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL**

**LAVRAS-MG
2014**

THATIJANNE SANTOS GONZAGA DE CARVALHO

**COMPORTAMENTO DE CALOPSITAS (*Nymphicus hollandicus*)
MANTIDAS EM CATIVEIRO SOB DUAS TEMPERATURAS E
ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, área de concentração em Ciências Veterinárias, para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Márcio Gilberto Zangeronimo
Co-orientadores: Prof. Dr. Carlos Eduardo do Prado Saad
Prof. Dr. Rilke Tadeu Fonseca de Freitas

**LAVRAS - MG
2014**

Ficha catalográfica

THATIJANNE SANTOS GONZAGA DE CARVALHO

**COMPORTAMENTO DE CALOPSITAS (*Nymphicus hollandicus*)
MANTIDAS EM CATIVEIRO SOB DUAS TEMPERATURAS E
ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, área de concentração em Ciências Veterinárias, para a obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 14 de Março de 2014.

Prof. Dr. Márcio Gilberto Zangeronimo	UFLA
Prof. Dr. Carlos Eduardo do Prado Saad	UFLA
Prof. Dr. Renata Ribeiro Alvarenga	UFLA
Prof. Dr. Walter Motta Ferreira	UFMG

Prof. Dr. Márcio Gilberto Zangeronimo
Orientador

**LAVRAS – MG
2014**

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus que sempre esteve presente em minha vida e que ilumina o meu caminho todos os dias.

Aos meus pais Aldir e Carminha, à minha irmã Francianne e à minha família, pelo amor incondicional, apoio, confiança e pelo incentivo de sempre correr atrás dos meus sonhos.

Ao Thiago, pelo carinho e apoio em todos os momentos.

Ao meus orientadores. Professor Dr. Márcio Gilberto Zangeronimo, pela confiança depositada em meu trabalho, por acreditar que eu era capaz, pelos conhecimentos transmitidos, pelo apoio, dedicação, orientação e amizade. Ao Professor Dr. Carlos Eduardo do Prado Saad, por acreditar no meu potencial, pelo auxílio e incentivo, mesmo nos momentos mais difíceis, pelos ensinamentos e pela amizade. Ao Professor Dr. Rilke Tadeu Fonseca de Freitas pela ajuda e contribuições ao longo desse projeto. Vocês foram e são referências profissionais e pessoais na minha vida. Obrigada por estarem a meu lado e acreditarem em mim.

À Professora Dra. Renata Ribeiro Alvarenga, Professor Dr. Walter Motta Ferreira, Professor Dr. Joaquim Paulo da Silva, Professor Dr. João Domingos Scalon pelos conselhos e colaborações ao longo da execução desse projeto.

Aos amigos que de perto ou de longe me acompanharam, em especial Vanessa, Virgínia e Fernanda, por toda ajuda, compreensão, comprometimento e cooperação.

Aos integrantes do Núcleo de Estudos em Manejo de Animais Selvagens (NEMAS) pelo aporte na realização desse trabalho.

À Universidade Federal de Lavras, em especial ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Departamento de Zootecnia e de Medicina Veterinária, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pela oportunidade.

Ao Berin, Keila e Joelma por toda ajuda.

Enfim, agradeço a todos que me auxiliaram; vocês foram peças fundamentais para a realização deste projeto.

RESUMO

Objetivou-se, com este trabalho, avaliar a influência do enriquecimento ambiental e da temperatura elevada sobre o comportamento de calopsitas (*Nymphicus hollandicus*) mantidas em cativeiro. Dezesesseis calopsitas foram alojadas individualmente em gaiolas e alimentadas com ração comercial para psitacídeos e mistura de sementes, com água fornecida *ad libitum*. Nessas condições, dois experimentos foram conduzidos. No experimento I, avaliou-se o efeito da temperatura ambiente no comportamento das aves. O período experimental de oito dias, dividido em duas etapas de quatro dias cada. Na primeira etapa as aves foram mantidas a 25 °C durante o dia e a noite e, na etapa seguinte, a 35 °C durante o dia (06:00 às 18:00 h) e 25°C durante a noite (18:00 às 06:00 h). O comportamento das aves foi avaliado por meio de filmagem das 6:00 às 18:00 h com câmera de vídeo. Quando em temperatura elevada, não foram observadas ($P>0,05$) diferenças nas atividades indesejáveis, entretanto, as aves apresentaram ($P<0,05$) maior consumo de ração, maior permanência no poleiro e menor no chão e ficaram mais tempo dormindo, além de ocorrências de aves batendo as asas ou roendo o pote de alimentação. No experimento II, os animais foram divididos em dois grupos, controle e enriquecido, com oito aves cada, todas mantidas em câmara climática sob temperatura de 35 °C de 06:00 às 18:00 h e de 25 °C das 18:00 às 06:00 h. O período experimental foi de 12 dias, dividido em três etapas de quatro dias cada – antes, durante e após o uso de enriquecimento. O enriquecimento ambiental foi elaborado com talos de couve e o comportamento avaliado por meio de filmagens. Não houve diferenças comportamentais ($P>0,15$) entre os grupos controle e enriquecido. Durante a etapa de enriquecimento, todas as aves (controle e enriquecido) apresentaram ($P<0,01$) aumento de temperaturas corporais superficiais as quais permaneceram elevadas após a remoção do enriquecimento. Conclui-se que o aumento da temperatura ambiente de 25 para 35°C diminui a movimentação das aves, porém, não interfere nas atividades classificadas como indesejáveis. A utilização de talos de couve como enriquecimento ambiental não altera o comportamento das aves mantidas em cativeiro em temperatura elevada.

Palavras-chave: psitacídeo, ave doméstica, atividade comportamental, enriquecimento alimentar.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the influence of environmental enrichment and elevated temperature on the behavior of cockatiels (*Nymphicus hollandicus*) kept in captivity . Sixteen cockatiels were housed individually in cages and fed commercial diets for parrots and seed mix, with water provided ad libitum. Under these conditions , two experiments were conducted . In the first experiment , we assessed the effect of temperature on the behavior of birds . The experimental period of eight days , divided into two steps of four days each. In the first step , the birds were kept at 25 ° C during the day and night , and in the following step at 35 ° C during the day (6:00 to 18:00) and 25 ° C at night (18:00 06:00) . The relative humidity was 70 % . The behavior of the birds was assessed by filming from 6:00 to 18:00 with camcorder . To be subjected to elevated temperatures (step 2) , were not observed ($P > 0.05$) changes in undesirable activities , however, the birds showed ($P < 0.05$) higher feed intake , more time spent on the perch and smaller in ground and stayed asleep longer , and occurrences of birds flapping or biting the pot supply. In the second experiment , the animals were divided into two groups , control and enriched with eight birds each , all placed in a climatic chamber at temperature of 35 ° C from 06:00 to 18:00 h and 25 ° C from 18:00 to 06:00 , relative humidity of 70 % . The experimental period was 12 days , divided into three steps every four days - before, during and after the use of enrichment. Environmental enrichment was made with cabbage stalks and behavior assessed by filming . There were no behavioral differences ($P > 0.15$) between control and enriched . During the enrichment step , all birds (control and enriched) showed ($P < 0.01$) increase of body surface temperature which remained elevated after removal of enrichment. It follows that increasing the temperature from 25 to 35 ° C decreases the movement of the birds , but does not increase activities classified as undesirable . The use of cabbage stalks as environmental enrichment does not alter the behavior of birds kept in captivity at high temperature.

Keywords: psittacine, fowl, behavioral activity, food enrichment.

LISTA DE FIGURAS

ARTIGO 1

- Figura 1 Etograma para avaliação dos parâmetros comportamentais dos indivíduos de calopsitas (*Nymphicus hollandicus*)..... 41

ARTIGO 2

- Figura 1 Etograma para avaliação dos parâmetros comportamentais dos indivíduos de calopsitas (*Nymphicus hollandicus*)..... 57

LISTA DE TABELAS

ARTIGO 1

Tabela 1	Número de ocorrências comportamentais, consumo de ração e de semente e temperaturas superficiais corporais de calopsitas mantidas em duas temperaturas ambientes durante o dia (n = 16).....	42
----------	--	----

ARTIGO 2

Tabela 1	Consumo alimentar e temperaturas superficiais corporais de calopsitas mantidas em cativeiro sob estresse calórico (n = 16).....	58
Tabela 2	Número de ocorrências (%) de comportamentos de calopsitas mantidas em cativeiro sob estresse calórico (n=16).....	58

SUMÁRIO

	PRIMEIRA PARTE	
1	INTRODUÇÃO	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
2.1	A espécie	15
2.2	A influência da temperatura e umidade sobre as aves	16
2.3	Comportamento animal e enriquecimento ambiental	19
3	CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
4	REFERÊNCIAS	23
	SEGUNDA PARTE – ARTIGOS – POULTRY SCIENCE	28
	ARTIGO 1 Influência da temperatura elevada no comportamento de calopsitas (<i>Nymphicus hollandicus</i>) mantidas em cativeiro	29
	ARTIGO 2 Utilização de enriquecimento ambiental para calopsitas (<i>Nymphicus hollandicus</i>) mantidas em cativeiro	43

PRIMEIRA PARTE

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a criação de psitacídeos em cativeiro no Brasil passou pela maior transformação, pois a regulamentação de criadouros pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) trouxe uma nova visão do conceito de reprodução e manutenção de aves silvestres. Desde 1998, as calopsitas, foram classificadas por essa entidade como pertencente à fauna doméstica, ou seja, a sua criação passou a ser legalizada em cativeiro e a sua comercialização como animais de companhia foi autorizada. Desde então, sua criação vem ganhando destaque devido às suas características visuais além de seu temperamento alegre e da sua capacidade de imitar sons, incluindo a voz humana.

Entretanto, o ambiente que as aves são submetidas é considerado como um dos principais aspectos que interfere na criação. Dentre os principais fatores que compõe o ambiente, as condições térmicas estão entre as que mais afetam o comportamento das aves. Nesse contexto, a temperatura assume um papel importante principalmente em aves confinadas, uma vez que essas dispõem de pouca margem para ajustes comportamentais necessários para a manutenção da homeostase térmica. Além disso, sabe-se que o cativeiro pode levar muitos animais a expressarem comportamentos diferenciados, às vezes neurótico, já que o ambiente não proporciona as mesmas condições de seu *habitat* natural. Nesses casos, o uso de substâncias que atuem como enriquecimento ambiental pode amenizar esses problemas.

Existem poucos estudos de comportamento de calopsitas da espécie *Nymphicus hollandicus*. Assim, objetivou-se, com esse trabalho, avaliar a influência do enriquecimento ambiental e da temperatura elevada sobre o comportamento de calopsitas (*Nymphicus hollandicus*) mantidas em cativeiro.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A espécie *Nymphicus hollandicus*

A calopsita (*Nymphicus hollandicus*) é uma ave australiana, pertencente à ordem *Psittaciforme*, à família *Psittacidae* e à subfamília *Cacatuinae* (IUCN, 2013). Esta ordem, embora apresente uma grande variação de tamanho, coloração e peso, possui características muito marcantes que facilitam seu reconhecimento imediato, como bico curto, alto, recurvado de base larga, arredondado, maxila bem móvel articulada ao crânio e com movimentos de extensão que aumentam a potência do bico, usado para partir sementes resistentes. Possuem língua grossa, sensível e rica em papilas gustativas (COLLAR, 1997). Os pés são zigodáctilos, ou seja, têm dois dedos voltados para frente e dois para trás (SICK, 1997).

As calopsitas, quando adultas, medem cerca de 30 centímetros de comprimento e apresentam uma crista ereta no alto da cabeça constituída por penas diferenciadas, denominada topete. Além de serem extremamente atraentes e vistosas, podem viver até 25 anos de idade (TORLONI, 1991). São pequenas quando comparadas às cacatuas, apresentando cerca de 100 g de peso vivo (FORSHAW, 1989). São aves nômades e, ao contrário de outros psitaciformes, possuem o hábito de se alimentar no solo, em bandos, cujo tamanho médio é de 27 aves (JONES, 1987).

As calopsitas (*Nymphicus hollandicus*) são aves monogâmicas que apresentam dimorfismo sexual visível, no qual os machos apresentam a cabeça amarelada brilhante e bochecha laranja vibrante, e, as fêmeas coloração menos intensa na cabeça e restrição da cor amarela na cauda. Os machos cantam e mostram atividades de namoro, características que não são observadas em fêmeas (ZANN 1965; SMITH, 1978).

De acordo com Santos (2013), a calopsita foi descrita pelo escocês Robert Kerr em 1793, como *Hollandicus psittacus* e, posteriormente, foi transferida para seu próprio gênero, *Nymphicus*, por Wagler em 1832. A primeira descrição em livros ocorreu em 1793, mas sua popularização no mundo se deu a partir do século XIX quando o ornitólogo e taxidermista inglês John Gould escreveu seu livro “Birds of Australia”, no qual fez um grande apanhado das aves na Austrália, entre elas a calopsita. Em 1864 se tornou bastante conhecida dos ingleses e, por volta de 1884, já encontrava bem estabelecida nos aviários europeus. Entretanto, a disseminação maciça dessa ave somente ocorreu a partir do surgimento da primeira mutação de cor, o arlequin, pouco antes de 1950. A partir daí, outros padrões de cores foram sendo fixados, ganhando então grande popularidade, igualando-se, praticamente, àquela do periquito australiano (AUSTRALIAN MUSEUM, 2006).

No Brasil, a espécie começou a ser introduzida a partir de 1970 (MATHIAS, 2008) e, de acordo com o Anexo 1 da Portaria no 93 de 07 de julho de 1998 do IBAMA, a espécie *Nymphicus hollandicus*, incluindo suas mutações, é considerada como pertencente à fauna doméstica em todo o território nacional. A cada ano, a criação de calopsitas no país cresce, se tornando um dos psitacídeos mais vendidos, sendo seus exemplares encontrados, em sua grande maioria, em criadouros comerciais particulares e em estabelecimentos comerciais (BENEZ, 2001).

2.2 A influência da temperatura e umidade sobre as aves

Existem diferentes tipos de agentes capazes de levar os animais a um estado caracterizado como de estresse. Estes agentes são de naturezas diversas, como mecânicos (traumatismo, contenção ou cirúrgicos), físicos (calor, frio ou som), químicos (utilização de drogas para tratamento de doenças e estimulação

de crescimento e da produção), biológicos (estado de nutrição ou agentes patológicos) e psicológicos (mudança de ambiente e de manejo), além dos estressores de origem social, como hierarquia ou dominância entre os grupos de animais (BACCARI, 1998).

Os animais têm vários sistemas funcionais, os quais controlam a temperatura corporal, o estado nutricional e as interações sociais (BROOM, 1981; GUYTON & HALL, 2002). Em conjunto, estes sistemas funcionais permitem que o indivíduo controle suas interações com o seu meio ambiente e, desta forma, mantenham cada aspecto de seu estado dentro de uma variação tolerável. Quando um animal se encontra em desajuste homeostático real ou potencial ou quando tem de executar uma ação devido a alguma situação ambiental, diz-se que este animal tem uma necessidade. Assim, uma necessidade pode ser definida como um requerimento, que é fundamental na biologia do animal para a obtenção de um recurso em particular ou para responder a um dado estímulo corporal ou ambiental (BROOM e JOHNSON, 1993).

O ambiente que envolve os animais compreende todos os elementos físicos, químicos, biológicos, sociais e climáticos que influenciam o seu desenvolvimento e crescimento. Dentre estes, os elementos climáticos componentes do ambiente térmico do animal incluem temperatura, umidade relativa, movimentação do ar e radiação e são tidos entre os mais relevantes, por exercerem ação direta e imediata sobre as respostas comportamentais, produtivas e reprodutivas dos animais (BAETA & SOUZA, 2010).

As aves adultas, assim como todos os animais homeotérmicos, dispõem de um centro termorregulador desenvolvido, localizado no hipotálamo, capaz de controlar a temperatura corporal através de mecanismos fisiológicos e respostas comportamentais mediante a produção e liberação de calor pelo organismo, determinando assim a manutenção da temperatura corporal normal (MACARI et al., 1994). Entre as respostas fisiológicas compensatórias das aves, quando

expostas ao calor, inclui-se a vasodilatação periférica, resultando em aumento na perda de calor não evaporativo. Também, na tentativa de aumentar a dissipação do calor, as aves mantêm as asas afastadas do corpo, eriçando as penas e intensificando a circulação periférica. A perda de calor não evaporativo pode ocorrer também com o aumento da produção de urina, desde que a perda de água seja compensada pelo maior consumo desse elemento (BORGES, 2003).

Os efeitos da temperatura e da umidade relativa do ar sobre o conforto térmico dos animais são bastante conhecidos, pois, à medida que essas variáveis aumentam, a temperatura corporal das aves também aumenta (MACARI & FURLAN, 2001). À medida em que a temperatura ambiente e/ou a umidade relativa se elevam acima da zona de conforto, a capacidade das aves de dissipar calor diminui. Em consequência disso, a temperatura corporal da ave sobe e logo aparecem os sintomas do estresse por calor. O maior problema, nas áreas tropicais quentes e úmidas é o excesso de umidade relativa do ar. Esse excesso impossibilita que a ave elimine eficientemente calor através da respiração. Estando a temperatura e a umidade relativa altas, a ave não consegue respirar suficientemente rápido para remover todo calor que precisa dissipar de seu corpo. Consequentemente, com a umidade relativa muito alta, a ave não suporta a mesma temperatura ambiental, afetando a troca térmica. Nesse caso, a temperatura corporal pode elevar-se, ocorrendo a prostração e a morte, quando a mesma alcançar 47 °C, que é o limite máximo fisiológico vital da ave (MITCHELL, 1976; NÄÄS, 1994; RUTZ, 1994).

Quando o estresse calórico se manifesta, todos os tipos de aves respondem pela diminuição na ingestão de alimentos. A redução de consumo alimentar diminui os substratos metabólicos disponíveis para o metabolismo, diminuindo a produção de calor (BELLAY & TEETER, 1993). Morgan (1990) e Czarick & Tison (1990) concluíram que a primeira resposta da ave ao estresse por calor é o decréscimo no consumo de alimento, ou seja, a perda do apetite,

deixando de receber os nutrientes essenciais para a produção e para o seu bem-estar. A segunda resposta é a perda de água do organismo, levando à desidratação. Segundo Fox (1980), a sobrevivência das aves em ambientes de estresse por calor depende em grande parte do consumo de grandes volumes de água, o que aumenta o período de sobrevivência das aves. O consumo de água para aves estressadas duplica em relação às aves mantidas em temperaturas mais amenas (BONNET et al., 1997).

É importante ressaltar que as aves em situação de estresse por calor apresentam comportamento atípico, que deve ser conhecido pelo meio produtivo e funciona como indutor de ações no sentido de minimizar ou mitigar os efeitos que promovem o desconforto (CARVALHO et al., 2014). O animal selvagem em cativeiro tem motivação para expressar comportamentos específicos, mas não tem oportunidade. As condições em que vive não permitem, por exemplo, escapar de algo que o incomoda ou amedronta. Desta forma, o animal apresenta sinais de frustração sem escape (BOSSO, 2008) condições favoráveis para o desenvolvimento de estereotípias. A estereotípia ocorre principalmente devido a alterações no bem-estar psicológico do animal (MARRINER e DRICKAMER, 2005) causado, por exemplo, por medo, estresse, ansiedade, frustração e solidão, mas também pode ser desencadeado pelo baixo enriquecimento ambiental, problemas alimentares ou de saúde (XENOFONTE, 2006) manejos inadequados e desconhecimento acerca dos hábitos do animal (SCHEPOP, 2008)

2.3 Comportamento animal e enriquecimento ambiental

Os animais têm uma ampla gama de necessidades que são consequentes dos sistemas funcionais que possibilitam a manutenção de sua vida (FRASER & BROOM, 1990). O bem-estar de um indivíduo começa com boa saúde física, mas pode estar ligado aos estados subjetivos de sofrimento como tédio, dor,

fome, sede e frustração, que são desencadeados quando os animais são impedidos de realizar comportamentos que estão altamente motivados em fazer (DAWKINS, 2006). O bem-estar de um indivíduo pode ser definido como o seu estado em relação às suas tentativas de adaptar-se ao seu ambiente (BROOM, 1986). De acordo com Hurnik (1992), bem-estar animal é o estado de harmonia entre o animal e o seu ambiente, caracterizado por condições físicas e fisiológicas ótimas e alta qualidade de vida do animal. Dessa forma, tem-se recomendações conhecidas como as Cinco Liberdades (WEBSTER, 2005). Esse conceito torna-se útil em muitas situações, quando for necessária a avaliação de bem-estar e não exista possibilidade de se realizar um estudo detalhado de indicadores fisiológicos e comportamentais. Segundo Mench (1998), as Cinco Liberdades foram definidas na Inglaterra em 1992 pelo Conselho de Bem-Estar de Animais de Produção (*Farm Animal Welfare Council*) e são aceitas internacionalmente e descritas da seguinte forma:

- 1) *Liberdade nutricional*: os animais devem estar livres de sede, fome e desnutrição;
- 2) *Liberdade sanitária*: os animais devem estar livres de dor, doenças e ferimentos;
- 3) *Liberdade comportamental*: os animais devem ter liberdade para expressar o comportamento natural da sua espécie;
- 4) *Liberdade psicológica*: os animais devem estar livres de sensações de medo e de ansiedade;
- 5) *Liberdade ambiental*: os animais devem ter liberdade de movimento em instalações adequadas à sua espécie.

Na prática, é impossível que os animais não tenham medo, fiquem doentes ou não passem fome e sede em seu *habitat* natural. Porém, quando estão em cativeiro, se tornam dependentes do ser humano para sobreviver. O homem,

por sua vez, deve tratá-los da melhor forma possível, buscando assim fornecer aos animais o direito de acesso às Cinco Liberdades.

As principais medidas fisiológicas para avaliar o bem-estar são às que se referem às respostas autônomas, tais como aumento da frequência cardíaca e aumento dos níveis de hormônios, como corticosteróides (BROOM, 2001). No entanto, embora essas sejam medidas objetivas, elas podem ser difíceis de interpretar, em termos de bem-estar, porque muitas das alterações que ocorrem são respostas de adaptação do animal ao ambiente, e, portanto, podem ser indicativas de uma mudança biológica normal da espécie que varia naturalmente (NOVACK & SUOMI, 1988). Além disso, o perfeito funcionamento biológico dos animais não supre, necessariamente, seus interesses, portanto, não pode ser usado como indicador único de bem-estar animal (BROOM, 1991).

O comportamento dos animais tem revelado que as preferências dos mesmos são medidas necessárias para a avaliação do seu bem-estar. As observações comportamentais são importantes, pois os animais podem indicar através da exibição de comportamentos anormais, patológicos, neurológicos e estereotipados quando as condições do ambiente estão inapropriadas e, por conseguinte, quando o bem-estar está ameaçado (KILEY-WORTHINGTON, 1994). Pela complexidade dos processos adaptativos, a avaliação do bem-estar envolve uma abordagem multidisciplinar, que considera as características comportamentais, a sanidade, a produtividade, as variáveis fisiológicas, metabólicas e as preferências dos animais pelos diversos componentes do ambiente que os rodeiam (BROOM, 1991; MENCH, 1993; ZANELLA, 1996).

Animais criados em cativeiro podem apresentar comportamentos diferentes daqueles apresentados na natureza, já que é oferecido a eles um ambiente diferente do qual estão adaptados. Nesse ambiente diferenciado, os animais deixam de enfrentar desafios naturais diários (que também podem causar estresse) como obtenção de alimentos, fuga de predadores e busca de

parceiros para reprodução. A perda desses desafios pode comprometer o bem-estar do animal, que fica sem estímulos físicos e mentais e passam a apresentar comportamento inapropriado (BOSSO, 2011).

Entretanto, o mecanismo fisiológico do estresse, por si só, não é considerado totalmente indesejável ao organismo. Em determinados casos, o estresse permite aos indivíduos se prepararem para situações em que possa haver a necessidade de maior gasto energético e recuperação. Por isso, o estresse tem um significado adaptativo para a sobrevivência dos indivíduos (BOERE, 2002).

No cativeiro, que é uma situação estressante por si só, se faz necessário a constante observação dos animais para percepção de sinais clínicos e detecção de doenças para que estas possam ser detectadas precocemente (CAPELETTO, 2002). Os principais sinais clínicos causados por estresse são anorexia ou hiporexia, apatia, emagrecimento, imunodeficiência, úlceras gastrointestinais (CUBAS, 2007). Além desses sinais, pode haver também: agressividade excessiva, tentativas contínuas de fuga - o animal se debate contra grades ou telas, às vezes ferindo-se gravemente até a morte, coprofagia, autoflagelações, arrancamento de pêlos ou penas, tentativas constantes de cópula, ausência de comportamento de corte, por parte dos machos, e de aceitação do acasalamento pelas fêmeas, infanticídio e/ou canibalismo de filhotes, após o parto (CAPELETTO, 2002). O efeito do stress no organismo induz a mudanças na secreção de hormônios da glândula pituitária, o que pode resultar em falhas na reprodução, alterações metabólicas, alterações comportamentais e resposta imunológica (ROSA, 2003).

Um importante aliado para amenizar os danos provocados pelo estresse é o enriquecimento ambiental, que objetiva tornar estes locais mais favoráveis à vida desses animais (BOSSO, 2009). O enriquecimento ambiental consiste em uma série de medidas que modificam o ambiente físico ou social e melhoram a

qualidade de vida dos animais cativos, proporcionando condições para o exercício de suas necessidades etológicas (BOERE, 2001).

Há um interesse crescente em enriquecimento ambiental para as espécies de psitacídeos, devido à ampla utilização como animais de companhia e a evidência frequente de desajustes comportamentais típicos em ambientes cativos (MEEHAN e MENCH, 2002; MEEHAN et al., 2004). O tipo de enriquecimento deve ser apropriado à espécie, pois, ao desenvolvê-lo é preciso conhecer os hábitos do animal. Para serem eficazes, os programas de enriquecimento devem se concentrar no comportamento e ecologia das espécies. De acordo com Nunes et al. (2003) e Bosso (2009), as diferentes técnicas de enriquecimento utilizadas podem ser divididas em cinco grupos, e, todas são aplicáveis aos psitacídeos:

- 1) Físico: Consiste em introduzir aparatos nos recintos que os deixem semelhantes ao *habitat* natural da espécie (vegetações, substratos e estruturas para pendurar-se ou balançar como cordas, troncos ou mangueiras de bombeiro, entre outros);
- 2) Sensorial: Consiste em estimular os cinco sentidos dos animais, introduzindo, por exemplo, sons de vocalizações, ervas aromáticas, urina e fezes de outros animais;
- 3) Cognitivo: Consiste em colocar dispositivos mecânicos como quebra-cabeça para manipulação;
- 4) Social: Consiste na interação intra-específica ou interespecífica que pode ser criada dentro de um recinto. Os animais têm a oportunidade de interagir com outras espécies que naturalmente conviveriam na natureza ou com indivíduos da mesma espécie;
- 5) Alimentar: Oferecer, ocasionalmente, alimentos que consomem em seu *habitat* natural e não fazem parte do cardápio em cativeiro e variar a maneira, frequência e horário como estes são oferecidos.

Abrangendo uma variedade de técnicas originais, criativas e engenhosas para obter ambientes mais estimulantes, o enriquecimento ambiental tem sido uma prática cada vez mais constante em cativeiros do mundo todo e visa o melhoramento das condições de vida dos animais alojados (NUNES et al., 2003). No entanto, para a maioria das espécies de psitacídeos, as informações são limitadas e isso pode ser um grande desafio para o manejo em cativeiro (ALLGAYER & CZIULIK, 2007).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebe-se a necessidade de mais estudos que auxiliem em um manejo mais adequado para a criação desses animais em cativeiro, já que são expostos à diversas situações como as variações do clima e da temperatura ao longo dos dias. Acredita-se ainda que o enriquecimento ambiental apresenta efeitos positivos sobre o bem-estar de animais cativos, facilitando a sua adaptação ao cativeiro e auxiliando indiretamente na melhora do desempenho.

4 REFERÊNCIAS

ALLGAYER, M.; CZIULIK, M. Reprodução de psitacídeos em cativeiro. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, n. 31, p. 344-350, 2007.

ANDERSEN, M. L.; D'almeida, V.; KO, G.M. **Princípios éticos e práticos do uso de animais de experimentação**. Ed. Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP. São Paulo – SP, 2004.

BAÊTA, F. C.; SOUZA, C.F. **Ambiência em edificações rurais – conforto animal**. Viçosa: UFV, 269 p, 2010.

BELLAY, T.; TEETER, R. G. Broiler water balance and thermobalance during hermoneutral and high ambient temperature exposure. **Journal Poultry Science**,

Honduras, v. 72, n. 2, p. 116-124, 1993.

BENEZ, S.M. **Aves: Criação, Clínica, Teoria, Prática.** São Paulo – SP: Robe Editorial, 522 p, 2001.

BIRDLIFE INTERNATIONAL 2012. *Nymphicus hollandicus*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 01 ago. 2013.

BIRDS IN BACKYARDS. **Cockatiel** (*Nymphicus hollandicus*). Desenvolvido por Australian Museum, 2006. Apresenta informações sobre as aves nativas da Austrália. Disponível em: <<http://www.Birdsinbackyards.Net/bird/49>>. Acesso em: 02 ago. 2013.

BOERE, V. Behavior and environment enrichment. In: FOWLER, M.E.; CUBAS, Z.S. **Biology, medicine and surgery of South American wild animals.** Ames, IA: Iowa University Press, p. 263-266, 2001.

BOERE, V. **Efeitos do estresse psicossocial crônico e do enriquecimento ambiental em sagüis (*Callithrix penicillata*): um estudo comportamental, fisiológico e farmacológico.** 2002. 238 p. Tese (Doutorado) - Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. 2002.

BORGES, S. A.; MAIORKA, A; SILVA, A. V. F. Fisiologia do estresse calórico e a utilização de eletrólitos em frangos de corte. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.5, p. 975-981, 2003.

BOSSO, P. L. **Comportamento Anormal.** Disponível em <<http://www.zoologico.com.br/bastidores/peca/comportamento-anormal>>. Acesso em: 16 mar. 2014.

BOSSO, P. L. **Tipos de enriquecimento.** Disponível em: <<http://www.zoologico.com.br/bastidores/peca/enriquecimento-ambiental>>. Acesso em: 16 mar. 2014.

BROOM, D.M. **Biology of Behaviour.** Cambridge: Cambridge University Press, 1981.

BROOM, D.M.; JOHNSON, K.G. **Stress and Animal Welfare.** London: Chapman and Hall, 1993.

BROOM, D.M. The use of the concept of animal welfare in European conventions, regulations and directives. In: **Food chain**. 2001. Uppsala: SLU Services, p.148-151, 2001.

BROOM, D.M. Animal welfare: concepts and measurement. **Journal Animal Science**, v.69, p.4167-4175, 1991.

BROOM, D.M. Indicators of poor welfare. **British Veterinary Journal**, London, v.142, p.524-526, 1986.

CAPELETTO, A. J. **O estresse nos animais silvestres**. Disponível em: <<http://bioclima.info/silvestr02.php>>. Acesso em: 16 mar. 2014.

CARVALHO, G. B. D., LOPES, J. B., SANTOS, N. P. D. S., REIS, N. B. D. N., FIARES DE CARVALHO, W., SILVA, S. F.; MAYRON DA SILVA, S. Comportamento de frangos de corte criados em condições de estresse térmico alimentados com dietas contendo diferentes níveis de selênio. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, 2014.

COLLAR, N.J. Family Psittacidae (parrots). In: DEL HOYO, J; ELLIOT, A; SARGATAL, J (Ed.). **Handbook of the birds of the world: sandgrouse to cuckoos**. Barcelona: Lynx Edicions, v.4, p.280-447, 1997.

CUBAS, Z. S. Terapêutica. In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C.R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de animais selvagens: Medicina Veterinária**. São Paulo: Roca, p. 1202-1204, 2007.

CZARICK, M.; TISON, B.L. Reflective roof coatings on commercial laying houses. **Transac. ASAE**, St Joseph, v.90, p.4512, 1990.

FORSHAW, J. M. **“Parrots of the World,”** 3rd Ed. Landsdowne Press, Willoughby, New South Wales, Australia.1989.

FOX, T.W. Studies on heat tolerance in domestic fowl. **Poultry Science**, Champaign, v.59, n.11, p.2391 - 2396, 1980.

FRASER, A.F.; BROOM, D.M. **Farm Animal Behaviour and Welfare**. 3 ed. London: UK.: Baillière Trindall, 437 p, 1990.

GUYTON, A.C.; HALL, J.E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2002.

HURNIK, J. (1992). **Behaviour, farm animal and the environment**. Cambridge: CAB International.

JONES, D. Feeding ecology of cockatiel, *Nymphicus hollandicus*, in a grain-growing area. **Australian Wildlife Research**, v. 14, n. 1, p. 105 – 115, 1987.

KILEY-WORTHINGTON, M. Behavioral restriction, animal welfare, and choice experiments. **Behavioral and Brain Sciences**, v.17, p.748-749, 1994.

MACARI, M., FURLAN, R.L. **Ambiência na produção de aves em clima tropical**. In: SILVA, I. J. da (Ed.) *Ambiência na produção de aves em clima tropical*. Piracicaba: FUNEP, p. 31-87, 2001.

MACARI, M.; FURLAN, R.L.; GONZALES, E. **Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte**. Jaboticabal : FUNEP/ UNESP, 246p, 1994.

MACARI, M., FURLAN, R. L., MAIORKA, A., MENDES, A. Aspectos fisiológicos e de manejo para manutenção da homeostase térmica e controle de síndromes metabólicas. **Produção de frangos de corte**, v. 1, p 137-155. 2004.

MARRINER, L. M.; DRICKAMER, L. C. Factors influencing stereotyped behavior of primates in a zoo. **Zoo Biology**, v. 13, n. 3, p. 267-275, 1994.

MATHIAS, J. M. **Como criar calopsitas**. Revista Globo Rural, São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://revistagloborural.globo.com/GloboRural/0,6993,EEC1257601-4530,00.html>>. Acesso em: 01 agosto 2013.

MEEHAN, C.L., GARNER, J.P., MENCH, J.A. Environmental enrichment and development of cage stereotypy in orange-winged amazon parrots (*Amazona amazonica*). **Dev. Psychobiol.** 44: 209–218. 2004.

MEEHAN, C.L., MENCH, J.A. Environmental enrichment affects the fear and exploratory responses to novelty of young Amazon parrots. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 79, p 75–88. 2002.

MENCH, J. A. Assessing welfare: an overview. **Journal of Agricultural & Environmental Ethics**, v.6, p 68-75, 1993.

MENCH, J. A. **Farm animal welfare**. In: BEKOFF, M. Encyclopedia of Animal Rights and Animal Welfare. Connecticut: Greenwood, pp. 170-171, 1998.

MILLER, KATHERINE A.; JOY A. MENCH. The differential effects of four types of environmental enrichment on the activity budgets, fearfulness, and social proximity preference of Japanese quail. **Applied Animal Behaviour Science**. p 169-187, 2005.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Portaria nº 93 de 07 de julho de 1998 – legislação sobre a fauna brasileira. Disponível em: <www.ibama.gov.br/fauna/legislacao/port_93_98.pdf>. Acesso em: 02 ago. 2013.

MOBERG G.P. **Biological responses to stress**: implications for animal welfare. In: MOBERG G.P, MENCH JA. Biology of animal stress: basic principles and implications for animal welfare. Wallingford, UK: CABI Publ, p.1-22, 2000.

MORGAN, W.E. Heat reflective roof coatings. **Transac. ASAE**, St.Joseph, v.90, 4513 p, 1990.

NEWBERRY, R.C. Environmental enrichment: increasing the biological relevance of captive environments. **Applied Animal Behaviour Science**. v. 44, p 229–243, 1995.

NOVACK, M.A.; SUOMI, S. Psychological well-being of primates in captivity. **American Psychologist**, v.43, p 765-773, 1988.

NUNES, C. R. O; GUERRA, R. F; BUSSAB, V. S. R. Enriquecimento ambiental, privação social e manipulação neonatal. In: **Revista de Ciências Humanas**, n. 34, p. 365-394. 2003. Disponível em: <http://www.cfh.ufsc.br/~lpe/Nunes%20et%20al_2003.htm>. Acesso em: 14 de janeiro 2014.

ROSA, J.P. **Endocrinologia do Estresse e Importância no Bem-Estar Animal**. 2003. 20p. (Seminário Apresentado na Disciplina de Bioquímica do Tecido Animal do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias) - UFRGS, Porto Alegre, 2003.

SANTOS, F. C. L. B. **Portal da calopsita**. Disponível em: <<http://www.calopsitas.org/informacoes-sobre-a-ave>>. Acesso em 12 janeiro 2014.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, p. 113-360, 1997.

SCHEPOP, J. A. V. **Problemas Comportamentais**. Disponível em <<http://www.cativobemestaranimal.com.br/problemas.html>>. Acesso em 10 dez. 2009.

SMITH, G. A. **The Encyclopedia of Cockatiels**. Neptune City, New Jersey: T. F. H. Publications. 1978.

TINOCO, I.F.F. Avicultura Industrial: Novos Conceitos de Materiais, Concepções e Técnicas Construtivas Disponíveis para Galpões Avícolas Brasileiros. **Revista Brasileira de Ciência Avícola.**, v. 3: 01-26. 2001.

TORLONI, C. E. E. **Criação de calopsitas**. LIS Gráfica e Editora LTDA. 89 p, 1991.

WEBSTER, J. **Animal Welfare: Limping Towards Eden**. A practical approach to redressing the problem of human dominion over the animals. Universities Federation for Animal Welfare (UFAW), 2005.

XENOFONTE, P. F.; OLIVEIRA, R. L.; CRUZ, M. A. O. M. **Análise comportamental de um casal de *Panthera tigris tigris* (Linnaeus, 1758) do Parque Dois Irmãos**. In: Encontro De Bioética E Bem Estar Animal Do Agreste Meridional Pernambucano, 1., 2006, Garanhuns. Pôsteres. Recife: UFRPE/UAG, 2006.

ZANELLA, A. J. X. (1996). Fatores que põe em risco o bem-estar de suínos ao ar livre. **Anais do Simpósio sobre Sistema Intensivo de Suínos Criados Ao Ar Livre – SISCAL** (p. 157-167). Concórdia, Brasil: EMBRAPA.

ZANN, R. **Behavioral studies of the quarrion (*Nymphicus hollandicus*)**. B.S. thesis, University of New England, Armidale, N.S.W. 1965.

SEGUNDA PARTE – ARTIGOS

ARTIGO 1 Influência da temperatura elevada no comportamento de calopsitas (*Nymphicus hollandicus*) mantidas em cativeiro

RESUMO

Estudos comportamentais com calopsitas da espécie *Nymphicus hollandicus* cativas são escassos na literatura. Considerando a necessidade de um manejo adequado para esses animais, foi avaliada a influência da temperatura elevada no comportamento de calopsitas (*Nymphicus hollandicus*) mantidas em cativeiro. Dezesesseis calopsitas (*Nymphicus hollandicus*), foram alojadas individualmente em gaiolas e alimentadas com ração comercial para psitacídeos e mistura de sementes, além de água fornecida *ad libitum*. O período experimental foi de oito dias, dividido em duas etapas de quatro dias cada. Na primeira etapa as aves foram mantidas em temperatura ambiente de 25°C e umidade relativa de 70% durante o dia e a noite e na etapa seguinte, 35°C de 06:00 h às 18:00 h e de 25°C das 18:00 h às 06:00 h, também em umidade relativa de 70%. O comportamento das aves foi avaliado por meio de filmagem das 6:00 h às 18:00 h com câmera de vídeo. Não houve alterações ($P > 0,05$) entre as diferentes categorias comportamentais analisadas (locomoção, repouso, manutenção, alimentação, atividades indesejáveis). As aves mantidas a temperatura ambiente de 35°C apresentaram ($P < 0,01$) maior consumo de ração, porém, não houve efeito expressivo ($P = 0,08$) sobre o consumo de sementes. Nessa mesma temperatura, as aves apresentaram ($P < 0,01$) maior temperatura da superfície corporal e foram registradas ocorrências de aves batendo as asas ou roendo o pote de alimentação, o que não foi observado na temperatura de 25°C. Ao mesmo tempo, as aves permaneceram mais vezes paradas no poleiro ($P = 0,05$) e menos vezes paradas no chão da gaiola ($P = 0,02$). O aumento da temperatura no ambiente de criação de 25 para 35°C não foi suficiente para alterar de forma expressiva o comportamento das aves, não sendo, portanto, caracterizada como temperatura de estresse.

Palavras-chave: calor, animais cativos, conforto, psitacídeo.

ABSTRACT

Behavioural studies with cockatiels of the species *Nymphicus hollandicus* in captivity are scarce. Considering the need for appropriate management for these animals, we evaluated the behavior of cockatiels (*Nymphicus hollandicus*) kept in captivity under two temperatures. Sixteen cockatiels (*N. hollandicus*) were housed in individual cages and fed with commercial ration and seed mixture for psittacids, and water was provided *ad libitum*. The experiment lasted 8 days, divided into two stages of 4 days each. In the first stage, the birds were kept at room temperature (25 °C) and 70% relative humidity during the day and night. In the next stage, they were kept at 35 °C from 06:00 to 18:00 h and 25 °C from 18:00 to 06:00, also at 70% relative humidity. The behaviour of the birds was assessed by filming from 6:00 to 18:00 with a video camera. There were no changes ($P > 0.05$) between the stages in the different behavioural categories analysed (locomotion, rest, maintenance, supply, and undesirable activities). The birds kept at 35 °C showed higher feed intake ($P < 0.01$) than those kept at room temperature; however, there was no significant effect ($P = 0.08$) on the consumption of seeds. At 35 °C, the birds showed higher body surface temperature ($P < 0.01$) and more birds were recorded flapping or biting the pot of feed, which was not observed at 25 °C ($P < 0.01$). At the same time, parades birds remained on the perch more often ($P = 0.05$) and made less frequent stops on the cage floor ($P = 0.02$). The temperature rise in the authoring environment from 25 to 35 °C was not sufficient to significantly alter the behaviour of the birds and, therefore, it was not characterised as temperature stress.

Keywords: heat, captive animals, comfort, parrot.

1. Introdução

A calopsita (*Nymphicus hollandicus*) é uma ave australiana, pertencente à ordem *Psittaciforme*, à família *Psittacidae* e à subfamília *Cacatuinae* (IUCN, 2013). Foi introduzida no Brasil a partir de 1970 (MATHIAS, 2008) e representa a menor espécie de cacatua existente. Calopsitas são aves que medem cerca de 30 centímetros de comprimento e apresentam uma crista ereta no alto da cabeça constituída por penas diferenciadas. Além de serem extremamente atraentes e vistosas, podem viver até 25 anos de idade (TORLONI, 1991). São pequenas quando comparadas às cacatuas, apresentando cerca de 100 g de peso vivo (FORSHAW, 1989) e, de acordo com o Anexo 1 da portaria n° 93 de 07 de julho de 1998 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), a espécie *Nymphicus hollandicus* e suas mutações é considerada como pertencente à fauna doméstica em todo o território nacional.

Nos últimos anos, a criação de psitacídeos em cativeiro no Brasil talvez tenha passado pela maior transformação, pois a regulamentação de criadouros pelo IBAMA trouxe uma nova visão do conceito de reprodução e manutenção de aves silvestres (ALLGAYER & CZIULIK, 2007). O ambiente em que são submetidas as aves é considerado como um dos principais aspectos que interfere na criação. Dentre os principais fatores que compõe o ambiente, as condições térmicas representadas pela temperatura, umidade e movimentação do ar são as que mais afetam diretamente as aves, pois comprometem a manutenção da homeotermia (TINOCO, 2001). A temperatura assume um papel importante porque, na maioria dos casos, as aves estão confinadas, proporcionando pouca margem para ajustes comportamentais necessários para a manutenção da homeostase térmica (MACARI et al., 2004).

Sabe-se que o cativeiro é um fator limitante que leva muitos animais a expressarem um comportamento diferenciado, às vezes neurótico, sendo considerado um comportamento anormal, já que os locais onde permanecem

confinados não proporcionam as mesmas condições de seu *habitat* natural (ANDERSEN et al., 2008). Temperaturas extremas (acima da zona de conforto térmico) são consideradas fatores de estresse e, de fato, são fonte de desconforto e angústia para animais cativos.

A fim de proporcionar um ambiente adequado em cativeiro, além de bem-estar e qualidade de vida às aves, faz-se necessário uma compreensão do seu comportamento. Dessa forma, percebe-se a necessidade de mais estudos que auxiliem o manejo ideal para a criação desses animais, já que são expostos à diversas situações estressantes como as variações do clima e da temperatura ao longo dos dias, o que pode influenciar diretamente no seu comportamento e na sua produção.

O objetivo desse trabalho foi avaliar a influência da temperatura elevada no comportamento de calopsitas (*Nymphicus hollandicus*) mantidas em cativeiro.

2. Material e métodos

2.1. Local do experimento e animais

A pesquisa foi realizada na Câmara Climática do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras (UFLA) – Minas Gerais, Brasil, durante os meses de abril a maio de 2013. O protocolo experimental foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso Animais (CEUA) dessa mesma instituição sob número 029/13.

Dezesseis calopsitas (*Nymphicus hollandicus*) com idade aproximada de um ano, sendo oito machos e oito fêmeas, foram alojadas individualmente em gaiolas (38 cm x 37 cm x 28 cm) de arame galvanizado e adaptadas com dois comedouros de plástico cada, sendo um para ração e outro para a mistura de sementes, além de potes redondos de cerâmica individuais com aproximadamente 10 cm de diâmetro, utilizados como bebedouros. Os animais

foram alimentados com ração comercial para psitacídeos (Alimento Completo para Pássaros CC Parrots Bio Tron, Rio Claro, São Paulo, Brasil) e mistura de sementes (50% painço, 30% alpiste, 15% aveia e 5% girassol), formulada seguindo as recomendações de Torloni (1991). A água foi fornecida *ad libitum*.

2.2. Procedimento experimental

As aves foram submetidas a um período de adaptação às gaiolas durante uma semana e o período experimental foi de oito dias, dividido em duas etapas de quatro dias cada. Na primeira etapa (T_{25}), as aves foram mantidas em temperatura ambiente de 25°C, durante o dia e a noite, em umidade relativa de 70%. Na etapa seguinte (T_{35}), as aves foram mantidas em temperatura ambiente de 35°C de 06:00 h às 18:00 h e de 25°C das 18:00 h às 06:00 h, também em umidade relativa de 70%. Todas as aves passaram pelas duas etapas citadas acima.

2.3. Variáveis analisadas

O comportamento das aves foi avaliado por meio de filmagem das 6:00 h às 18:00 h com câmera de vídeo (Câmera Color 8mm CCD 1/3 Infravermelho ST1230, Campina Grande do Sul, Paraná, Brasil). As imagens foram analisadas por método visual individual de cada ave, sempre pelo mesmo avaliador. A cada 10 minutos as atividades realizadas pelos animais foram registradas em etograma pré-definido (Figura 1) baseado nas observações de Prestes (2000) e na técnica de amostragem focal adaptada de Altmann (1974), pela qual foram registradas as atividades das aves em intervalos de 10 em 10 minutos em vez de observação contínua para anotação do tempo gasto em cada atividade realizada pelo animal.

A temperatura corporal das aves foi mensurada com uso do aparelho FLIR E50 (Nashua, USA), sempre às 6:00 h e às 18:00 h. O consumo de ração e

de sementes foi obtido pela diferença entre a quantidade de alimento fornecido e as sobras.

2.4. Análises estatísticas

Os dados obtidos foram analisados no programa estatístico R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2013), comparando-se os parâmetros avaliados entre os dois períodos estudados. Para testar a hipótese de que a diferença entre as duas temperaturas apresenta distribuição normal, o teste de Shapiro-Wilk foi utilizado (PEAT & BARTON, 2005). Em seguida, aplicou-se o teste t de Student para dados pareados. Para as variáveis que não atingiram a normalidade ($P < 0,05$), fez-se a opção de construir tabelas de contingência de dupla entrada, considerando apenas a presença ou ausência de ocorrências comportamentais nas duas condições de temperatura. A partir dessas tabelas pode-se testar a hipótese nula de que o comportamento independe da temperatura utilizando o teste de Wilcoxon (PEAT & BARTON, 2005). Em todos os casos, α foi considerado igual a 0,05.

3. Resultados

As aves mantidas na temperatura de 35°C apresentaram ($P < 0,01$) maior temperatura da superfície corporal. Não houve alterações ($P > 0,05$) entre as diferentes categorias comportamentais analisadas. Somente na temperatura de 35°C foram registradas ocorrências de aves batendo as asas ou roendo o pote de alimentação (Tabela 1). Ao mesmo tempo, as aves permaneceram mais vezes paradas no poleiro ($P = 0,05$) e menos vezes paradas no chão da gaiola ($P = 0,02$) e apresentaram ($P < 0,01$) maior consumo de ração. Não houve efeito expressivo ($P = 0,08$) sobre o consumo de sementes.

4. Discussão

Estudos comportamentais com calopsitas da espécie *Nymphicus hollandicus* mantidas em cativeiro são escassos na literatura. A escolha das temperaturas utilizadas neste experimento partiu do ponto de que a faixa de conforto térmico para as calopsitas se situa entre 18,0 e 23,8°C, sendo considerado desconforto térmico temperaturas abaixo de 12,7°C ou acima de 32,2°C (GORMAN, 2010). Com relação ao comportamento, a definição das categorias comportamentais para a confecção do etograma foram baseadas em Prestes (2000), que avaliou o papagaio-charão (*Amazona pretrei*) pertencente à ordem *Psittaciforme* também em cativeiro.

As condições ambientais avaliadas interferiram significativamente na frequência de apenas dois comportamentos exibidos pelas aves. O comportamento parado no poleiro foi maior e o parado no chão da gaiola foi menor na temperatura de 35°C. Isso pode ser explicado pelo fato dos animais reduzirem as atividades a fim de poupar energia quando estão em altas temperaturas, o que condiz com Rutz (1994), que descreve que quando o ambiente térmico está acima da zona termoneutra das aves, suas atividades físicas são reduzidas afim de diminuir a produção interna de calor.

Quando submetidas à temperatura de 35°C, as aves alteraram os comportamentos parado no poleiro e parado no chão da gaiola para auxiliar na manutenção da temperatura corporal e manter-se dentro de limites normais. A ave possuía uma disponibilidade maior de espaço quando estava sobre o poleiro, o que facilita a dissipação do calor corporal. Além disso, a diminuição do comportamento parado no chão da gaiola deve ter ocorrido devido à ação dos microorganismos e a volatilização da amônia presente nas excretas das aves, que foi favorecida com a elevação da temperatura de 25°C para 35°C. Esses resultados condizem com Baião (1995) citado por Miragliota (2005), que afirma que temperaturas entre 25°C e 30 °C e umidade entre 40 e 60% aumentam a

reação de degradação da amônia das excretas. Ajustes de comportamento podem ocorrer rapidamente e a um custo menor que os ajustes fisiológicos (PEREIRA et al., 2005). O comportamento dos animais é a ferramenta mais direta que uma ave selvagem possui para responder ao ambiente que a rodeia (SPEER, 2007) e é evidente a ampla utilização de espécies de psitacídeos como animais de companhia, bem como os frequentes desajustes comportamentais típicos em ambientes cativos (MEEHAN & MENCH, 2002; MEEHAN et al., 2004).

As temperaturas da superfície corporal das aves aumentaram quando a temperatura ambiente passou de 25 para 35°C. Vários estudos têm mostrado a interação entre a temperatura ambiente e a temperatura corporal superficial das aves. Zhou & Yamamoto (1997) verificaram um aumento de 6°C na temperatura superficial da pele de frangos quando os animais foram submetidos ao estresse calórico em temperatura de 36°C durante três horas. Segundo Simeone et al. (2004), o aumento da temperatura da pele durante o estresse calórico é resultante não só o aumento da temperatura ambiente mas também do aumento do fluxo sanguíneo para a superfície corporal na tentativa de dissipar calor. Ainda segundo os autores, as aves possuem a capacidade de se adaptar morfológicamente, fisiologicamente e comportamentalmente a fim de obter a homeostase térmica. Porém, relatos indicam que fatores como a cobertura de pena, sexo, idade da ave, grau de aclimação e as diferentes espécies podem interagir com a umidade relativa do ar ao definir as respostas às altas temperaturas ambientais (BALNAVE, 2004).

O consumo de ração aumentou quando a temperatura passou de 25 para 35°C. De maneira geral, pesquisas têm demonstrado que aves estressadas necessitam de maior aporte de vitaminas e minerais (EL-BOUSHY, 1988; COELHO & MCNAUGHTON, 1995 e MILTENBURG, 1999), no entanto, o tempo que as aves necessitam para aclimatar-se a um aumento na temperatura foi relatado em alguns estudos (SHANNON & BROWN, 1969, citados por

BALNAVE, 2004) e é certo que o histórico ambiental da ave influencia na sua capacidade de sobreviver frente a altas temperaturas. Como as calopsitas são psitacídeos das regiões desérticas da Austrália (FORSHAW, 1989), apesar da domesticação ao longo dos anos, podem carregar em sua genética mecanismos de adaptação a temperaturas elevadas. Dessa forma, o aumento do consumo pode ter ocorrido ao acaso, já que as calopsitas optaram consumir a ração, poupando assim o gasto de energia ao ter que descartar as sementes para consumo. No entanto, a não redução do consumo de alimento prova que a temperatura de 35°C não é considerada uma temperatura de estresse térmico para as calopsitas, já que aves reduzem o consumo em estresse térmico (CZARICK & TISON, 1990; MORGAN, 1990), o que sugere, portanto, que a temperatura crítica superior pode ser maior da que é relatada na literatura.

5. Conclusão

O aumento da temperatura ambiente de 25 para 35°C diminui a movimentação das aves, porém, não aumenta atividades classificadas como indesejáveis.

6. Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG - Programa Pesquisador Mineiro - PPM 00460-12).

7. Referências

ALLGAYER, M.; CZIULIK, M. Reprodução de psitacídeos em cativeiro. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, 31: 344-350. 2007.

ALTMANN, J. Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour*. 49: 227-267.1974.

ANDERSEN, M. L. et al. Princípios éticos e práticos do uso de animais de experimentação. Ed. Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP. São Paulo – SP, 2004.

BALNAVE, D. Challenges of accurately defining the nutrient requirements of heat-stressed poultry. *Poultry science*, 83: 5-14. 2004.

BIRDLIFE INTERNATIONAL 2012. *Nymphicus hollandicus*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 01 agosto 2013.

COELHO, M. B.; MCNAUGHTON, J. L. Effect of composite vitamin supplementation on broilers. *The Journal of Applied Poultry Research*, 4: 219-229. 1995.

EL BOUSHY, A. R. Vitamin E affects viability immune response of poultry. *Feedstuffs*, 1988.

FORSHAW, J. M. (1989). "Parrots of the World," 3rd Ed. Landsdowne Press, Willoughby, New South Wales, Australia.

GORMAN, M. *The Cockatiel Handbook*. Barron's Educational Series, 2010. 139 páginas.

MACARI, M., FURLAN, R. L., MAIORKA, A., MENDES, A. Aspectos fisiológicos e de manejo para manutenção da homeostase térmica e controle de síndromes metabólicas. *Produção de frangos de corte*, 1: 137-155. 2004.

MATHIAS, J. M. Como criar calopsitas. *Revista Globo Rural*, São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://revistagloborural.globo.com/GloboRural/0,6993,EEC1257601-4530,00.html>>. Acesso em: 01 agosto 2013.

MEEHAN, C.L., GARNER, J.P., MENCH, J.A. ENVIRONMENTAL ENRICHMENT and development of cage stereotypy in orange-winged amazon parrots (*amazona amazonica*). *Dev. Psychobiol.* 44: 209–218. 2004.

MEEHAN, C.L., MENCH, J.A. Environmental enrichment affects the fear and exploratory responses to novelty of young Amazon parrots. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 79: 75–88. 2002.

MILTENBURG, G. Avicultura moderna. *Avicultura Profissional*, 17: 33-35. 1999.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Portaria nº 93 de 07 de julho de 1998 – legislação sobre a fauna brasileira. Disponível em: www.ibama.gov.br/fauna/legislacao/port_93_98.pdf. Acesso em: 02 agosto 2013.

PEAT, J.; BARTON, B. *Medical statistics: A guide to data analysis and critical appraisal*. Malden: Blackwell Publishing Ltd, 2005.

PEREIRA, D. F. et al. Indicadores de bem-estar baseados em reações comportamentais de matrizes pesadas. *Engenharia Agrícola*, 25: 308-314. 2005.

PRESTES, P. N. Descrição e análise do etograma de *Amazona pretrei* em cativeiro. *Ararajuba*, 8:25-42. 2000.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. *R: A language and environment for statistical computing*. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2013.

RUTZ, F. Aspectos fisiológicos que regulam o conforto térmico das aves. In: Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas. Campinas: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, 99-110. 1994.

SIMEONE, A.; LUNA-JORQUERA, G.; WILSON, R.P. Seasonal variations in the behavioural thermoregulation of roosting Humboldt penguins (*Spheniscus humboldti*) in northern Chile. *J. Ornithol.*, 145: 35–40. 2004.

SPEER, B. L. Key Concepts in Clinical Avian Behavior, Proc North Am Vet Conf: Small Animal and Exotics Section, Florida (Orlando), 1522-1525. 2007.

TINOCO, IFF. Avicultura Industrial: Novos Conceitos de Materiais, Concepções e Técnicas Construtivas Disponíveis para Galpões Avícolas Brasileiros. *Rev. Bras. Cienc. Avic.*, 3: 01-26. 2001.

TORLONI, C. E. E. CRIAÇÃO DE CALOPSITAS. LIS GRÁFICA E EDITORA LTDA. 89 PÁGINAS. 1991.

ZHOU, W.T., YAMAMOTO, S. Effects of environmental temperature and heat production due to food intake on abdominal temperature, shank skin temperature and respiration rate of broilers. *British Poultry Science*, 38:107-114, 1997.

ANEXOS

SETOR DE ANIMAIS SELVAGENS/ DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA/ UNIVERSIDADE
FEDERAL DE LAVRAS

Observação das Atividades Comportamentais e de Enriquecimento Ambiental

Data: _____ Horário: _____ Responsável: _____ Gaiola / Espécie: _____

Etograma: DP-Deslocar-se lateralmente no poleiro; AT- Andar na tela da gaiola; BA- Bater as asas várias vezes seguidas; R-Repousar sobre o ventre; PP- Parado no poleiro; PT- Parar na tela; PCH - Parar no chão da gaiola; LP- Limpar as penas com o bico; SP- Sacudir a plumagem; TA- Subir no pote de água ou tomar água; C-Subir no pote de alimento ou comer; RP-Rouer o poleiro; RPA-Rouer o pote de alimentação; RG-Rouer a tela da gaiola.

Tempo	Categorias comportamentais														
	Locomoção			Repouso				Manutenção		Alimentação		Atividades indesejáveis			
	DP	AT	BA	R	PP	PT	PCH	LP	SP	TA	C	RP	RPA	RG	
10															
20															
30															
40															
50															
60															

Descrição das atividades comportamentais:

DP-Deslocar-se lateralmente no poleiro: A ave se desloca de forma lateral sobre o poleiro.

AT- Andar na tela da gaiola: A ave se desloca, movimentando-se na tela da gaiola, tanto no chão quanto na parte lateral.

BA- Bater as asas várias vezes seguidas: a ave bate as asas várias vezes seguidas, sem sacudir a plumagem.

R-Repousar sobre o ventre: A ave descansa de pé, com as pernas flexionadas com o peso do corpo sobre o ventre e as patas e o pescoço totalmente retraído sobre o peito.

PP- Parado no poleiro: Quando sobre o poleiro em postura neutra, a ave mantém as pernas levemente afastadas, as penas não eriçadas e o pescoço em posição normal.

PT- Parar na tela: A ave fica parada na tela da gaiola, não demonstrando qualquer movimentação.

PCH - Parar no chão da gaiola: A ave fica parada no chão da gaiola, não demonstrando qualquer movimentação.

LP- Limpar as penas com o bico: A ave utiliza o bico para a limpeza das penas. Esse ato pode ser executado tanto com o bico próximo ao ventre ou com a cabeça voltada para o dorso, inclinando o corpo para a asa correspondente.

SP- Sacudir a plumagem: A ave eriça as penas do corpo, principalmente do pescoço, peito e dorso, acomodando as penas após duas ou três sacudidas em todo o corpo.

TA- Subir no pote de água ou tomar água: A ave sobe no pote de água ou introduz o bico no mesmo, ingerindo água.

C-Subir no pote de alimento ou comer: A ave sobe no pote de alimento ou come, bicando o alimento e ingerindo as partes desejadas com a cabeça próxima do item alimentar.

RP-Rouer o poleiro: A ave tenta destruir o poleiro da gaiola roendo-o com o bico.

RPA-Rouer o pote de alimentação: A ave tenta destruir o pote de alimentação roendo-o com o bico.

RG-Rouer a tela da gaiola: A ave tenta destruir a tela da gaiola roendo-a com o bico.

Figura 1. Etograma para avaliação dos parâmetros comportamentais dos indivíduos de calopsitas (*Nymphicus hollandicus*).

Tabela 1. Número de ocorrências comportamentais, consumo de ração e de semente e temperaturas superficiais corporais de calopsitas mantidas em duas temperaturas ambientes durante o dia (n = 16).

Variável	Temperatura ambiente durante o dia		Valor de P
	25 °C	35 °C	
Temperatura da ave (°C)			
Máxima	30,80 ± 0,80	31,61 ± 0,91	<0,01
Média	25,72 ± 0,71	27,44 ± 0,63	<0,01
Mínima	23,45 ± 0,57	25,18 ± 0,43	<0,01
Locomoção			
Deslocamento lateral pelo poleiro	0,13 ± 0,5	0,31 ± 0,6	0,55*
Andando na tela da gaiola	2,81 ± 3,66	2,19 ± 1,56	0,46**
Bater as asas várias vezes seguidas	0 ± 0,0	0,06 ± 0,25	-
Repouso			
Repousando sobre o ventre	0,13 ± 0,50	0,13 ± 0,34	-
Parado no poleiro	15,62 ± 15,02	21,81 ± 15,82	0,05**
Parado na tela	2,19 ± 1,56	2,43 ± 4,31	0,52**
Parado no chão da gaiola	22,75 ± 14,31	16,94 ± 12,89	0,02**
Manutenção			
Limpando as asas com o bico	3,06 ± 2,21	4,31 ± 2,02	0,17**
Sacudindo a plumagem	0,38 ± 0,62	0,13 ± 0,34	0,84*
Alimentação			
Em pé sobre o bebedouro	6,06 ± 10,64	4,06 ± 7,00	0,31**
Em pé sobre o comedouro	12,81 ± 12,7	12,25 ± 9,78	0,84**
Atividades indesejáveis			
Roendo o poleiro	0,06 ± 0,25	0,13 ± 0,34	0,99*
Roendo o pote de alimentação	0 ± 0,0	0,06 ± 0,25	
Roendo a tela da gaiola	3 ± 3,71	4,19 ± 3,45	0,15**
Consumo de ração (g/ave/dia)	2,47 ± 1,20	2,85 ± 1,33	<0,01
Consumo de semente (g/ave/dia)	11,20 ± 1,99	11,91 ± 2,16	0,08

* teste de Wilcoxon ** teste t de Student

**ARTIGO 2 Utilização de enriquecimento ambiental para calopsitas
(*Nymphicus hollandicus*) mantidas em cativeiro**

RESUMO

Estudos comportamentais com calopsitas da espécie *Nymphicus hollandicus* cativas são escassos na literatura. Além disso, sabe-se que o estresse vivenciado por alguns animais pode comprometer a saúde das aves. Sendo assim, com o intuito de proporcionar um manejo adequado, foi avaliada a utilização de enriquecimento ambiental para calopsitas mantidas em cativeiro. Dezesseis animais foram alojados individualmente em gaiolas e alimentadas com ração comercial para psitacídeos e mistura de sementes, com água fornecida *ad libitum*. O período experimental foi de 12 dias, dividido em três etapas de quatro dias cada. As aves foram divididas em dois grupos (n=8), definidos como controle e enriquecido e mantidas em câmara climática sob temperatura de $35,0 \pm 2,0$ °C de 06:00 h às 18:00 h e de $25,0 \pm 2,0$ °C das 18:00 h às 06:00 h, em umidade relativa de $70\% \pm 5$. O enriquecimento ambiental foi elaborado com talos de couve, fornecidos às aves duas vezes ao dia. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x3 (com ou sem enriquecimento, avaliado antes, durante e depois do enriquecimento) com oito repetições de uma calopsita cada. O comportamento das aves foi avaliado por meio de filmagem com câmera de vídeo. Não houve alterações ($P > 0,05$) nas diferentes categorias comportamentais analisadas. Apenas a atividade caracterizada como “dormindo” foi menor na primeira etapa do experimento nos dois grupos de aves avaliadas. Durante a fase de enriquecimento, todas as aves (controle e enriquecido) apresentaram ($P < 0,01$) aumento de suas temperaturas corporais superficiais as quais permaneceram elevadas após a remoção do enriquecimento. Não houve diferenças ($P > 0,15$) entre os grupos controle e enriquecido. O enriquecimento também não aumentou ($P > 0,05$) o consumo de ração ou de sementes em relação às etapas antes e após sua utilização. Concluiu-se que a utilização de talos de couve como enriquecimento ambiental não altera o comportamento das aves.

Palavras-chave: psitacídeo, animais cativos, enriquecimento alimentar, talos de couve.

ABSTRACT

Behavioral studies with captive cockatiels *Nymphicus hollandicus* species are scarce. Furthermore, it is known that stress experienced by animals may compromise the health of the birds. Therefore, in order to provide adequate handling was evaluated using environmental enrichment for cockatiels kept in captivity. Sixteen animals were housed individually in cages and fed commercial diets for parrots and seed mix with water provided ad libitum. The experimental period was 12 days, divided into three steps of four days each. The birds were divided into two groups ($n = 8$), defined as control and enriched and maintained in a climatic chamber at a temperature of 35.0 ± 2.0 ° C from 06:00 h to 18:00 h and 25.0 ± 2.0 ° C from 18:00 to 06:00 , at a relative humidity of 70 ± 5 % . Environmental enrichment was made with stalks of kale, provided the birds twice a day. The experimental design was completely randomized in a 2x3 factorial (with or without enrichment, assessed before, during and after enrichment) with eight replicates each of a cockatiel. The behavior of the birds was assessed by filming with video camera. There were no changes ($P > 0.05$) in different behavioral categories analyzed. Only activity characterized as "sleeping" was lower in the first stage of the experiment in both groups of birds evaluated. During the enrichment, all birds (control and enriched) showed ($P < 0.01$) increased their body surface temperature which remained elevated after removal of enrichment. There were no differences ($P > 0.15$) between control and enriched. The enrichment did not increase ($P < 0.05$) feed intake or seeds in relation to the stages before and after its use. We conclude that the use of cabbage stalks as environmental enrichment does not change the behavior of birds.

Keywords: psittacine, captive animals, food enrichment, stalks kale.

1. Introdução

Originária das regiões desérticas da Austrália, a calopsita (*Nymphicus hollandicus*) é um psitacídeo de aproximadamente 30 centímetros de comprimento e 100g de peso vivo (FORSHAW, 1989), que possui uma crista ereta no alto da cabeça constituída por penas diferenciadas, sendo conhecida como a menor cacatua do mundo. É crescente a sua criação como animal de companhia, no entanto, estudos com calopsitas são escassos na literatura.

Milhares de animais são alojados em condições de cativeiro em todo o mundo. No Brasil, de acordo com o Anexo 1 da portaria n° 93 de 07 de julho de 1998 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), a espécie *Nymphicus hollandicus* e suas mutações é considerada como pertencente à fauna doméstica em todo o território nacional (IBAMA, 1998). Sendo assim, há um interesse crescente em enriquecimento ambiental para as espécies de psitacídeos, devido a sua ampla utilização como animais de companhia e a evidência frequente de desajustes comportamentais típicos em ambientes cativos (MEEHAN & MENCH, 2002; MEEHAN et al., 2004).

O enriquecimento ambiental pode ser definido como a modificação do ambiente de animais cativos, com o intuito de aumentar as oportunidades de comportamento e levar à melhoria biológica do seu funcionamento (NEWBERRY, 1995). Entretanto, para proporcionar um ambiente adequado de criação, torna-se necessário a condução de estudos que possam auxiliar na descoberta de novas informações que auxiliem em um manejo ideal, já que, quando mantidas em cativeiro, essas aves ficam expostas a diversas situações que podem influenciar diretamente no seu comportamento, reprodução e qualidade de vida. Sendo assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar a utilização

de um enriquecimento ambiental para calopsitas (*Nymphicus hollandicus*) mantidas em cativeiro.

2. Material e métodos

2.1. Local do experimento e animais

A pesquisa foi realizada na Câmara Climática do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras (UFLA) em Lavras, Minas Gerais, Brasil, durante os meses de abril a maio de 2013. O protocolo experimental foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso Animais (CEUA) dessa mesma instituição sob número 029/13.

Dezesseis calopsitas (*Nymphicus hollandicus*), sendo oito machos e oito fêmeas, com idade aproximada de um ano, foram alojadas individualmente e de forma aleatória em gaiolas de arame galvanizado com dimensões de 38 x 37 x 28 cm e localizadas de forma sobreposta com 20 cm de distância uma da outra há 1,0 m do chão. As gaiolas continham dois comedouros de plástico cada, sendo um para ração e outro para a mistura de sementes, além de potes redondos de cerâmica com aproximadamente 10 cm de diâmetro utilizados como bebedouros e bandeja coletora de excretas forrada com jornal.

O ambiente de alojamento das aves era controlado por sistema automático (MT-530 Super, Full Gage Controls, UL Inc., US) que permitia o controle total da temperatura e umidade relativa do ar.

2.2. Procedimento experimental

Inicialmente, os animais foram divididos em dois grupos de oito aves cada (quatro machos e quatro fêmeas), denominados grupo controle (sem o uso de enriquecimento) e grupo enriquecido. O período experimental foi de doze dias, dividido em três etapas de quatro dias cada, definidas como antes da

utilização do enriquecimento (etapa 1 - AE), durante a utilização (etapa 2 - DE) e após o uso do enriquecimento ambiental (etapa 3 - APE). Os animais foram mantidos na temperatura ambiente de $35,0 \pm 2,0$ °C de 06:00 h às 18:00 h e de $25,0 \pm 2,0$ °C das 18:00 h às 06:00 h, em umidade relativa do ar de aproximadamente 70%. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x3 (com ou sem enriquecimento, avaliado antes, durante e depois do enriquecimento) com oito repetições de uma calopsita cada.

Diariamente, foi feito o manejo diário das aves (limpeza da gaiola, troca da água e alimentação e avaliação do consumo), sempre às 6:00 h. As aves foram alimentadas com ração comercial para psitacídeos (Alimento Completo para Pássaros CC Parrots Bio Tron, Rio Claro, São Paulo, Brasil) e mistura de sementes (50% painço, 30% alpiste, 15% aveia e 5% girassol), formulada seguindo as recomendações de Torloni (1991). Água foi fornecida *ad libitum*.

O comportamento das aves foi avaliado por meio de filmagem das 6:00 h às 18:00 h com câmera de vídeo (Câmera Color 8mm CCD 1/3 Infravermelho ST1230, Campina Grande do Sul, Paraná, Brasil). A cada 10 minutos de vídeo, as atividades realizadas pelos animais foram avaliadas seguindo a técnica de amostragem focal adaptada de Altmann (1974) e registradas em etograma pré-definido (Figura 1) com base nas observações de Prestes (2000).

O enriquecimento ambiental foi elaborado com talos de couve, seguindo as preferências alimentares dessa espécie (SICK, 1997; DEL HOYO, 1997; SILVA, 2005). Os talos foram pesados e disponibilizados às aves do grupo enriquecido (n=8) duas vezes ao dia, às 06:00 h e às 13:00h. Às 6:00 h do dia seguinte foram retirados das gaiolas e pesados novamente juntamente com as sobras para avaliação do consumo do material utilizado como enriquecimento ambiental.

A temperatura corporal foi mensurada com uso do aparelho FLIR E50 (Nashua, EUA), sempre às 6:00 h e às 18:00 h. O consumo de ração e de

sementes foi obtido pela diferença entre a quantidade de alimento fornecido e as sobras.

2.3. Análise estatística

Foram avaliados o comportamento das calopsitas, as temperaturas superficiais corporais médias, o consumo médio de ração, de mistura de sementes e do enriquecimento ambiental, nas etapas AE, DE e APE.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk (PEAT e BARTON, 2005) e, em seguida à análise de variância quando não significativo. As médias obtidas entre os grupos controle e enriquecido foram comparadas pelo teste F e as médias obtidas entre os diferentes períodos foram comparadas pelo teste Tukey a 5%. Os parâmetros comportamentais foram analisados por meio da estatística não paramétrica e as médias comparadas pelo teste de Kruskal-Wallis. Em todos os casos, α foi considerado igual a 0,05. Toda análise estatística foi realizada no programa estatístico Action 2.3.

3. Resultados

Não houve interação ($P > 0,25$) enriquecimento x período de avaliação para as variáveis temperatura corporal superficial e consumo alimentar (Tabela 1). Não houve efeito ($P > 0,15$) do enriquecimento ambiental sobre a temperatura corporal superficial. Independente do uso ou não do enriquecimento, houve aumento ($P < 0,01$) da temperatura corporal das aves nas etapas 2 (durante a aplicação do enriquecimento) e 3 (após o uso do enriquecimento). Não houve diferenças nas temperaturas corporais das aves avaliadas durante essas etapas.

O enriquecimento ambiental não influenciou o consumo de sementes ($P = 0,24$), bem como não houve diferenças ($P = 0,14$) entre os diferentes períodos de avaliação. O grupo de aves que recebeu o enriquecimento

apresentou ($P < 0,01$) maior consumo de ração em todos os períodos de avaliação. O consumo aproximado de talos de couve utilizados como enriquecimento ambiental foi de 180 g.

Não houve alterações ($P > 0,05$) no comportamento das aves avaliado antes, durante e após o uso do enriquecimento, tanto no grupo controle quanto no enriquecido, com exceção ($P < 0,01$) do comportamento caracterizado como “dormindo”. No grupo controle, as aves dormiram mais nas etapas 2 (DE) e 3 (APE), enquanto que no grupo enriquecido, houve diferença apenas entre as etapas 1 (AE) e 3 (APE).

4. Discussão

Estudos comportamentais com calopsitas da espécie *Nymphicus hollandicus* mantidas em cativeiro são escassos na literatura. No presente trabalho, a definição das categorias comportamentais para a elaboração do etograma foram baseadas nos estudos de Prestes (2000), que avaliou o papagaio-charão (*Amazona pretrei*) pertencente à ordem *Psittaciforme* também em cativeiro.

Uma das mais importantes influências de um proprietário na saúde e bem-estar de uma ave é exercida na organização do seu ambiente. Um ambiente que promove o bem-estar psicológico conduz a uma ave feliz, saudável e reprodutivamente ativa (TULLY, 2009). O manejo inadequado das espécies exóticas constitui uma questão extremamente importante para o bem-estar, contribuindo para o sofrimento mental e físico (SEIBERT, 2007).

Os psitacídeos estão entre as aves com comportamento mais estudado, principalmente em cativeiro (SICK, 1997). Isso ocorre devido ao fato de que animais criados em cativeiro podem apresentar comportamentos diferentes daqueles apresentados na natureza, já que é oferecido a eles um ambiente diferente do qual estão adaptados, onde deixam de enfrentar desafios diários

como obtenção de alimentos, fuga de predadores e a busca de parceiros para reprodução. A perda de tais desafios pode comprometer o bem-estar do animal, que fica sem estímulos físicos e mentais, apresentando comportamento inapropriado ou mostrando-se entediado (BOSSO, 2011).

Os animais que não tiveram acesso ao enriquecimento (grupo controle) aumentaram a atividade comportamental “dormir” logo após a primeira etapa do experimento (AE), fato este que só foi observado na terceira etapa (APE) com o grupo enriquecido. Esses dados corroboram com Andrade e Azevedo (2011), que observaram em papagaios-verdadeiros (*Amazona aestiva*, *Psittacidae*) que as taxas de exibição do comportamento parado inativo (dormir) foram significativamente menores durante a fase com enriquecimento, aumentando significativamente na fase pós-enriquecimento. No presente trabalho, o aumento da atividade "dormindo" no grupo controle a partir da primeira etapa (AE) sugere que as aves tendem a diminuir suas atividades em condições de temperaturas elevadas, dados esses que estão de acordo com Rutz (1994), que descreve que, quando o ambiente térmico está acima da zona termoneutra das aves, suas atividades físicas são reduzidas a fim de diminuir a produção interna de calor.

As aves consumiram os talos de couve como forma indireta de obter água e como forma de brincar e diminuir o ócio. Nordi et al. (2006), avaliando o consumo de ração de frangos de corte aos 7 dias de idade, também observaram um aumento significativo quando os animais foram alocados em gaiolas que receberam poleiros como enriquecimento ambiental.

O uso de talos de couve como enriquecimento ambiental não foi suficiente para alterar de forma expressiva o comportamento das aves, no entanto, não se pode afirmar que a utilização do enriquecimento não foi efetiva, pois todas as aves submetidas ao enriquecimento ambiental interagiram com ele imediatamente.

O enriquecimento ambiental envolve, além de atividades de procura pelo alimento, as interações sociais, treino ou estimulação intelectual, atividade física e enriquecimento com brinquedos (JONES, 2007; KALMAR, 2007; MEEHAN et al, 2003; SEIBERT, 2007). Deste modo, um ambiente fisicamente interativo e complexo pode contribuir substancialmente para o bem-estar psicológico do animal (JONES, 2007). Apesar de enriquecimento ambiental ser uma estratégia potencialmente promissora para reduzir as respostas ao medo de psitacídeos de cativeiro e de companhia, pouco se sabe sobre os elementos necessários para o enriquecimento ambiental eficaz para espécies de aves em geral (BIRCHALL, 1990; SHEPHERDSON, 1992; KING, 1993). No entanto, é imprescindível escolher cuidadosamente o enriquecimento ambiental a ser utilizado e adequar a complexidade do ambiente às características comportamentais e à capacidade de cada espécie em interagir com o item de enriquecimento introduzido.

O uso de enriquecimento ambiental não influenciou a temperatura corporal das aves, uma vez que as variações de temperatura durante as diferentes etapas de avaliação ocorreram de forma semelhante entre os grupos avaliados. O aumento da temperatura das aves observado nas etapas 2 (durante) e 3 (após o enriquecimento) pode ter ocorrido em função da adaptação dos animais às condições ambientais do experimento que, durante o dia, passaram a ter temperaturas mais elevadas. Essa variação dia/noite na temperatura ambiente foi determinada com base nas variações naturais de temperatura que ocorrem em regiões de clima tropical, como o Brasil, que é um país tropical, com temperaturas médias elevadas e altos índices de umidade (VERSTAPPEN et al., 2002).

O uso do enriquecimento ambiental não influenciou no consumo de ração, uma vez que o grupo de animais enriquecido naturalmente manifestou maior consumo antes mesmo do uso do enriquecimento. Esse aumento pode ter ocorrido em função da porcentagem de gordura presente na ração (65g/Kg).

O enriquecimento também não influenciou o consumo de sementes, o que pode ser explicado pelo uso de sementes de várias cores nesse trabalho, fato este que pode ter direcionado mais a atenção das aves em relação às outras características do ambiente.

O enriquecimento ambiental é um conjunto de técnicas que surgiram para melhorar a qualidade de vida dos animais mantidos em cativeiro, procurando identificar e fornecer estímulos ambientais necessários para seu bem-estar físico e psicológico (YOUNG, 2003). Essas técnicas tem sido utilizadas tanto na prevenção quanto na cura de comportamentos anormais, e vem se tornando uma ferramenta importante, pois permite que o repertório comportamental normal da espécie seja mantido, mesmo em cativeiro (SHEPHERDSON et al, 1998).

5. Conclusão

Talos de couve podem ser utilizados como enriquecimento ambiental e fazem parte das preferências alimentares das calopsitas, no entanto, o seu uso não alterou o comportamento das calopsitas mantidas em cativeiro em temperatura elevada.

6. Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG - Programa Pesquisador Mineiro - PPM 00460-12).

7. Referências

ANDRADE, A. A.; AZEVEDO, C. S. Efeitos do enriquecimento ambiental na diminuição de comportamentos anormais exibidos por papagaios-verdadeiros (*Amazona aestiva*, *Psittacidae*) cativos. Revista Brasileira de Ornitologia, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 56-62, 2011.

ARRUDA, R.; RODRIGUES, D. J.; IZZO, T. J. Rapid assessment of fruit-color selection by birds using artificial fruits at local scale in Central Amazonia. *Acta Amazonica*, Manaus, v. 38, p. 291-296, 2008.

BIRCHALL, A. Who's a clever parrot, then? *New Scientist* February 24, p.38-43, 1990.

BOSSO, P. L. Tipos de enriquecimento. Disponível em: <http://www.zoologico.sp.gov.br/peca2.htm>. Acesso em 26 de janeiro 2013.

BROOM, D.M. Comportamento e bem-estar de animais domésticos. Barueri, SP:Manole, 4 ed. p.452., 2010.

DEL HOYO, J.; ELLIOT, A.; SARGATAL, J. . Handbook of the birds of the world. Sandgrouse to cuckoos. Barcelona: Lynx Edicions, v. 4, 679 p, 1997.

FORSHAW, J. M. "Parrots of the World," 3rd Ed. Landsdowne Press, Willoughby, New South Wales, Australia. 1989.

JONES M.P. Practical Environmental Enrichment in Avian Practice, Proc North Am Vet Conference: Small Animal and Exotics Section, Florida (Orlando), p.1487-1489. 2007.

KALMAR I.D., MOONS C.P.H., MEERS L.L., JANSSENS G.P.J.. Psittacine Birds as Laboratory Ani-mals: Refinements and Assessment of Welfare, *J Am Assoc Lab Anim Sci*; p.8-15. 2007.

KIM, L. C.; GARNER, J. P.; MILLAM, J. R. Preferences of orange-winged Amazon parrots (*Amazona amazonica*) for cage enrichment devices. *Applied Animal Behaviour Science*, Amsterdam, v. 120, p. 216-223, 2009.

KING, C.E., Environmental enrichment: is it for the birds? *Zoo Biol.* 12, p.509-512. 1993.

MEEHAN, C.L., GARNER, J.P., MENCH, J.A., Isosexual pair housing improves the welfare of young Amazon parrots. *Applied Animal. Behaviour Science*, v.81, p.73-88. 2003.

MEEHAN, C.L., GARNER, J.P., MENCH, J.A. ENVIRONMENTAL ENRICHMENT and development of cage stereotypy in orange-winged amazon parrots (*Amazona amazonica*). *Dev. Psychobiol.*v. 44, p. 209-218. 2004.

MEEHAN, C.L., MENCH, J.A. Environmental enrichment affects the fear and exploratory responses to novelty of young Amazon parrots. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 79, p. 75–88. 2002.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Portaria nº 93 de 07 de julho de 1998 – legislação sobre a fauna brasileira. Disponível em: www.ibama.gov.br/fauna/legislacao/port_93_98.pdf. Acesso em: 02 agosto 2013.

NEWBERRY, R.C. Environmental enrichment: increasing the biological relevance of captive environments. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 44, 229–243, 1995.

NORDI, W.M.; YAMASHIRO, K.; KLANK, M.; et al. Impacto da oferta de poleiros sobre o bem-estar de frangos de corte. *Archives of Veterinary Science*, v. 11, n. 3, p. 19-25, 2006.

PEAT, J.; BARTON, B. *Medical statistics: A guide to data analysis and critical appraisal*. Malden: Blackwell Publishing Ltd, 2005.

PRESTES, P. N. Descrição e análise do etograma de *Amazona pretrei* em cativeiro. *Ararajuba*, v. 8, p. 25-42. 2000.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. *R: A language and environment for statistical computing*. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2013.

SEIBERT L.M., Husbandry Considerations for Better Behavioral Health in Psittacine Species, *Compendium*, v. 29, p.303-306. 2007.

SHEPHERDSON, D., Environmental enrichment: an overview. In: *Proceedings of the Annual Conference of the American Association of Zoological Parks and Aquariums*, Toronto, Ontario, Canada, p. 100–103. 1992.

SHEPHERDSON, D. J.; MELLEN, J. D. E HUTCHINS, M.; *Second Nature: environmental enrichment for captive animal*. Washington: Smithsonian Institution Press. 1998.

SILVA, P. A. Predação de sementes pelo maracanã-nobre (*Psittacidae*) em uma planta exótica (*Meliaceae*) no oeste do Estado de São Paulo, Brasil. , v. 13, n. 2, p. 183-185, 2005.

TORLONI, C. E. E. CRIAÇÃO DE CALOPSITAS. LIS GRÁFICA E EDITORA LTDA. 89 p, 1991.

TULLY T.N., Jr. Chapter 10: Birds. In: Mitchell MA, Tully T.N., Jr, eds. Manual of Exotic Pet Practice. St. Louis, Missouri: Saunders, p.250-298. 2009.

VERSTAPPEN, F.A.L.M.; LUMEIJ, J.T.; BRONNEBERG, G.G. Plasma chemistry reference values in Ostriches. Journal of Wildlife Disease, v.38, p.154–159, 2002.

Yong, R. J.; Environmental Enrichment for Captive Animals. Oxford: Blackwell Publishing. 2003.

ANEXOS

SETOR DE ANIMAIS SELVAGENS/ DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA/ UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

Observação das Atividades Comportamentais e de Enriquecimento Ambianta

Data: _____ Horário: _____ Responsável: _____ Gaiola / Espécie: _____

Etograma: DP-Deslocar-se lateralmente no poleiro; AT- Andar na tela da gaiola; BA- Bater as asas várias vezes seguidas; R-Repousar sobre o ventre; PP- Parado no poleiro; PT- Parar na tela; PCH - Parar no chão da gaiola; LP- Limpar as penas com o bico; SP- Sacudir a plumagem; TA- Subir no pote de água ou tomar água; C-Subir no pote de alimento ou comer; RP-Roer o poleiro; RPA-Roer o pote de alimentação; RG-Roer a tela da gaiola.

Tempo	Categorias comportamentais														
	Locomoção			Repouso				Manutenção		Alimentação		Atividades indesejáveis			
	DP	AT	BA	R	PP	PT	PCH	LP	SP	TA	C	RP	RPA	RG	
10															
20															
30															
40															
50															
60															

Descrição das atividades comportamentais:

DP-Deslocar-se lateralmente no poleiro: A ave se desloca de forma lateral sobre o poleiro.

AT- Andar na tela da gaiola: A ave se desloca, movimentando-se na tela da gaiola, tanto no chão quanto na parte lateral.

BA- Bater as asas várias vezes seguidas: a ave bate as asas várias vezes seguidas, sem sacudir a plumagem.

R-Repousar sobre o ventre: A ave descansa de pé, com as pernas flexionadas com o peso do corpo sobre o ventre e as patas e o pescoço totalmente retraído sobre o peito.

PP- Parado no poleiro: Quando sobre o poleiro em postura neutra, a ave mantém as pernas levemente afastadas, as penas não eriçadas e o pescoço em posição normal.

PT- Parar na tela: A ave fica parada na tela da gaiola, não demonstrando qualquer movimentação.

PCH - Parar no chão da gaiola: A ave fica parada no chão da gaiola, não demonstrando qualquer movimentação.

LP- Limpar as penas com o bico: A ave utiliza o bico para a limpeza das penas. Esse ato pode ser executado tanto com o bico próximo ao ventre ou com a cabeça voltada para o dorso, inclinando o corpo para a asa correspondente.

SP- Sacudir a plumagem: A ave eriça as penas do corpo, principalmente do pescoço, peito e dorso, acomodando as penas após duas ou três sacudidas em todo o corpo.

TA- Subir no pote de água ou tomar água: A ave sobe no pote de água ou introduz o bico no mesmo, ingerindo água.

C-Subir no pote de alimento ou comer: A ave sobe no pote de alimento ou come, bicando o alimento e ingerindo as partes desejadas com a cabeça próxima do item alimentar.

RP-Roer o poleiro: A ave tenta destruir o poleiro da gaiola roendo-o com o bico.

RPA-Roer o pote de alimentação: A ave tenta destruir o pote de alimentação roendo-o com o bico.

RG-Roer a tela da gaiola: A ave tenta destruir a tela da gaiola roendo-a com o bico.

Figura 1. Etograma para avaliação dos parâmetros comportamentais dos indivíduos de calopsitas (*Nymphicus hollandicus*).

Tabela 1. Consumo alimentar e temperaturas superficiais corporais de calopsitas mantidas em cativeiro sob temperatura elevada (n = 16).

Item	Temperatura (°C)			Consumo (g/ave/dia)	
	Máxima	Média	Mínima	Ração	Semente
Sem enriquecimento (controle)					
Antes	31,0 a	27,0 a	24,9 a	2,1	11,4
Durante	33,8 b	30,5 b	28,7 b	2,2	10,7
Após	33,1 b	30,3 b	28,5 b	2,3	10,6
Com enriquecimento					
Antes	32,2 a	27,9 a	25,5 a	3,6	12,4
Durante	34,3 b	31,2 b	29,0 b	3,3	10,9
Após	33,9 b	31,0 b	28,9 b	3,9	11,6
CV (%)	1,70	1,35	0,95	18,46	16,62
Probabilidades					
Enriquecimento (E)	0,15	0,36	0,26	<0,01	0,24
Período de avaliação (PA)	<0,01	<0,01	<0,01	0,79	0,14
E x PA	0,25	0,66	0,46	0,74	0,80

*Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste Tukey (p < 0,05).

Tabela 2. Número de ocorrências (%) de comportamentos de calopsitas mantidas em cativeiro sob temperatura elevada (n = 16).

Variável	Sem enriquecimento			Com enriquecimento			P =
	Antes	Durante	Após	Antes	Durante	Após	
Locomoção (%)							
Deslocando pelo poleiro	0,36	0,36	0,18	0,54	0,36	0,18	0,80
Andando na tela	3,08	3,26	3,26	3,26	4,17	2,36	0,79
Manutenção (%)							
Sacudindo plumagem	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Limpando penas	6,16	8,88	8,52	6,34	5,98	8,70	0,40
Repouso (%)							
Dormindo	0,18 a	28,44 b	36,78 b	0,18 a	11,78 ab	36,05 b	<0,01
Parado no poleiro	29,89	15,94	8,88	33,33	7,25	6,89	0,10
Parado na tela	3,44	3,44	1,99	3,62	5,25	2,36	0,89
Parado no chão	29,17	16,12	17,21	19,93	14,13	11,05	0,11
Alimentação (%)							
Ingerindo água	7,25	3,99	3,99	4,53	3,26	2,54	0,92
Ingerindo alimento	16,85	8,88	12,32	18,66	9,60	15,76	0,12
Atividades indesejáveis (%)							
Roendo o poleiro	0,18	0,18	0,36	0,18	0,00	0,18	0,82
Roendo o pote	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00	0,00	0,42
Roendo a tela da gaiola	2,90	1,99	6,34	9,24	2,72	13,59	0,06

*Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste Kruskal-Wallis (p < 0,05).