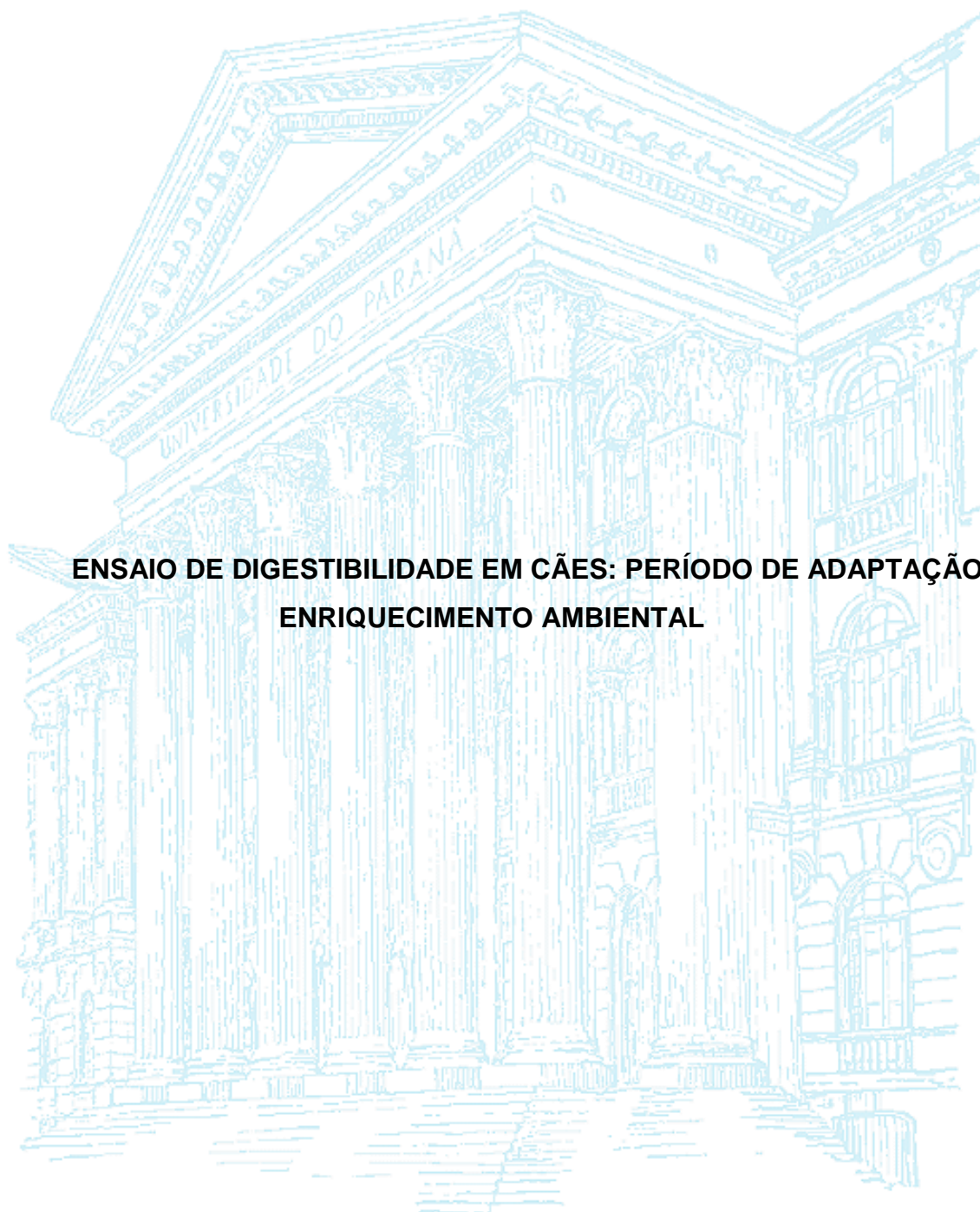


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
TATIANE APARECIDA RAMOS



**ENSAIO DE DIGESTIBILIDADE EM CÃES: PERÍODO DE ADAPTAÇÃO E
ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL**

Curitiba, Março de 2016

TATIANE APARECIDA RAMOS

**ENSAIO DE DIGESTIBILIDADE EM CÃES: PERÍODO DE ADAPTAÇÃO E
ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia, ofertado no Setor de Ciências Agrárias na Universidade Federal do Paraná, como requisito à obtenção do título de mestre

Orientador: Prof^a Ananda P. Félix

Curitiba, Março de 2016

R175 Ramos, Tatiane Aparecida
Ensaio de digestibilidade em cães: período de adaptação e enriquecimento ambiental. Tatiane Aparecida Ramos. / Curitiba: 2016.
xiii, 34 f. il.

Orientadora: Ananda Portella Félix
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná.
Setor de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia.

1. Cão – Alimentação e rações. 2. Fibras na nutrição animal.
I. Félix, Ananda Portella. II. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia.
III. Título.

C DU 636.7.084

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA



PARECER

A Comissão Examinadora da Defesa da Dissertação intitulada “**ENSAIO DE DIGESTIBILIDADE EM CÃES: PERÍODO DE ADAPTAÇÃO E ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL**” apresentada pela Mestranda **TATIANE APARECIDA RAMOS** declara ante os méritos demonstrados pela Candidata, e de acordo com o Art. 79 da Resolução nº 65/09–CEPE/UFPR, que considerou a candidata apta para receber o Título de Mestre em Zootecnia, na Área de Concentração em Nutrição e Produção Animal.

Curitiba, 28 de março de 2016.

Professora Dra Ananda Portella Félix
Presidente/Orientador

Professora Dra Simone Gisele de Oliveira
Membro

Professora Dra Ana Vitória F. da Silva
Membro



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS**

CERTIFICADO

Certificamos que o protocolo número 024/2015, referente ao projeto “Protocolo de ensaio de digestibilidade em cães: período de adaptação e enriquecimento ambiental”, sob a responsabilidade de Ananda Portella Félix, na forma em que foi apresentado (utilização de 12 animais e como grau B de invasividade), foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná - Brasil, em reunião realizada dia 22 de Abril de 2015.

CERTIFICATE

We certify that the protocol number 024/2015, regarding the project “Digestibility assay protocol in dogs: adaptation period and environmental enrichment”, under Ananda Portella Félix supervision, in the terms it was presented (use of 12 animals and was classified as grade B of invasiveness), was approved by the Animal Use Ethics Committee of the Agricultural Sciences Campus of the Universidade Federal do Paraná (Federal University of the State of Paraná, Brazil) during session on April 22, 2015.

Curitiba, 22 de Abril de 2015.

Ananda Portella Félix
Presidente CEUA-SCA

Simone Tostes de Oliveira Stedile
Vice-Presidente CEUA-SCA

*Dedico:
Ao meu esposo Jaime
À minha família de sangue e de coração
Aos meus filhos de quatro patas Bacon e Pongo
Aos cães, que são seres iluminados.*

Agradecimentos

Ao meu esposo, amigo e companheiro de todas as horas.

Aos meus filhos de quatro patas Bacon e Pongo, que me fazem companhia em todos os momentos.

A minha família, tanto de sangue quanto a de coração que sempre me apoia.

Aos colegas e estagiários do LENCAN, a VB alimentos pela ajuda.

Aos cães do LENCAN, que sem eles esse trabalho não seria possível.

Aos professores do LENCAN e LEPNAN, por toda ajuda e colaboração.

Aos funcionários e estagiários do Laboratório de nutrição animal da Universidade Federal do Paraná, pelo auxílio nas análises e paciência.

A minha orientadora e amiga Ananda que me ajudou, teve paciência e confiou em mim.

A todos os meus amigos, os que estão perto e os que estão longe. Todos de alguma forma colaboraram.

E a Deus por sempre me guiar.

RESUMO

Em ensaios de digestibilidade em cães, utiliza-se cinco dias de adaptação seguidos por cinco dias de coleta total das fezes. Porém, quando se trata de dietas com alto teor de fibras é preciso avaliar se realmente esse tempo é suficiente para adaptações do sistema digestório à dieta. Ainda, se for necessário aumento no período de adaptação, o enriquecimento ambiental pode auxiliar na redução do estresse de cães confinados durante os ensaios de digestibilidade. Foram realizados dois experimentos com o objetivo de avaliar os efeitos do período de adaptação sobre a digestibilidade de dietas contendo alta e baixa fibra (Experimento 1) e a utilização de enriquecimento ambiental sobre o comportamento de cães de laboratório de nutrição (Experimento 2). No experimento 1 foram utilizados 12 cães adultos alimentados com dietas com baixa (0%) ou alta fibra (15% casca de soja) durante cinco, 10 ou 15 dias de adaptação. A dieta com alta fibra apresentou menor digestibilidade dos nutrientes e energia metabolizável (EM) que a dieta com baixa fibra ($P < 0,05$). Não houve efeito do período de adaptação sobre a digestibilidade da dieta ($P > 0,05$). No entanto, a amônia fecal foi alterada apenas após 10 dias de alimentação ($P < 0,05$). A dieta 15%CS reduziu o pH e a amônia fecal ($P < 0,05$), mas não alterou a consistência fecal e a palatabilidade da dieta ($P < 0,05$). No experimento 2 foram utilizados 8 cães adultos de um canil experimental para avaliar o comportamento deles durante um ensaio de digestibilidade sem e com enriquecimento ambiental. Para isso os animais permaneceram 10 dias sem enriquecimento ambiental seguido de 10 dias com enriquecimento. Com a utilização do enriquecimento ambiental houve aumento no tempo comendo (0,3% para 1,2%) e no comportamento exploratório (0,3% para 1,7%) dos cães no período que foi utilizado enriquecimento ambiental ($P > 0,05$). Houve diminuição da coprofagia (1 vez para 0) no final do período que os animais estavam com enriquecimento ($P < 0,05$). Os demais comportamentos não diferiram ($P > 0,05$). Não houve diferença na digestibilidade da dieta mensurada sem e com enriquecimento ($P > 0,05$).

ABSTRACT

In digestibility tests in dogs, it uses five days of adaptation followed for five days and total feces collection. But when it comes to diets with high fiber content it is necessary to assess whether this really is enough time for the digestive system to diet adjustments. Still, if necessary increase in the period of adaptation, environmental enrichment can help reduce the stress of confined dogs during the digestibility trials. Two experiments were conducted to evaluate the effects of the adaptation period on digestibility of diets containing high and low fiber (Experiment 1) and the use of environmental enrichment on the behavior of nutrition laboratory dogs (Experiment 2). In experiment 1 were used 12 adult dogs fed diets with low (0%) or high fiber (15% soybean hulls) for five, 10 or 15 days of adaptation. A diet with high fiber showed lower digestibility and metabolizable energy (ME) than diet with low fiber ($P < 0.05$). There was no effect of the adjustment period on the digestibility of the diet ($P > 0.05$). However, fecal ammonia was changed only after 10 days of feeding ($p < 0.05$). The diet 15% CS reduced fecal pH and ammonia ($P < 0.05$), but did not alter stool consistency and palatability of the diet ($P < 0.05$). In experiment 2 were used 8 adult dogs from a kennel trial to assess their behavior over a digestibility trial with and without environmental enrichment. For this the animals were 10 days without environmental enrichment followed by 10 days with enrichment. With the use of environmental enrichment was increased eating time (0.3% to 1.2%) and exploratory behavior (0.3% to 1.7%) of the dogs in period was used environmental enrichment ($P > 0.05$). There was a decrease of coprofagia (1 time to 0) at the end of the period the animals were with enrichment ($P < 0.05$). The other behaviors did not differ ($P > 0.05$). No differences in diet digestibility measured with and without enrichment ($P > 0.05$).

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO II – Período de adaptação à dietas com baixa ou alta fibra sobre a digestibilidade e características fecais em cães	10
Tabela 1 - Ingredientes e composição química analisada das dietas experimentais.	13
Tabela 2 – Coeficientes de digestibilidade aparente (CDA, %) e energia metabolizável (EM, Kcal/kg) de dietas contendo 0% (0%CS) e 15% de casca de soja (15%CS) avaliados em três períodos de adaptação em cães.	16
Tabela 3 – Características fecais de cães alimentados com dietas contendo 0% (0%CS) e 15% de casca de soja (15%CS) avaliados em três períodos de adaptação.	17
Tabela 4 - Número de primeira visita ao pote com a dieta A (n) e razão de ingestão (RI \pm erro padrão) de cães alimentados com a dieta 0% de casca de soja (CS) e com dieta contendo 15% de casca de soja (15%CS).	17
CAPÍTULO III – IMPACTO DO ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL SOBRE O COMPORTAMENTO DE CÃES E DIGESTIBILIDADE DA DIETA EM CANIL EXPERIMENTAL	22
Tabela 1: Ingredientes e composição química da dieta experimental	25
Tabela 2: Coeficientes de digestibilidade aparente (CDA,%) e energia metabolizável (EM, kcal/kg) da dieta e matéria seca fecal de cães de laboratório com ou sem enriquecimento ambiental.	28
Tabela 3: Comportamento (% do tempo) de cães de laboratório submetidos ou não ao enriquecimento ambiental.	28
Tabela 4: Comportamentos (número de vezes no período) de cães de laboratório submetidos ou não ao enriquecimento ambiental.	29

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO II – PERÍODO DE ADAPTAÇÃO À DIETAS COM BAIXO E ALTO TEOR DE FIBRA SOBRE A DIGESTIBILIDADE E CARACTERÍSTICAS FECAIS EM CÃES	22
Figura 1: Período experimental	14
CAPÍTULO III – IMPACTO DO ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL SOBRE O COMPORTAMENTO DE CÃES E DIGESTIBILIDADE DA DIETA EM CANIL EXPERIMENTAL	22
Figura 2: Pet Ball ®, brinquedo para cães da empresa Pet Games.	25
Figura 3: Período experimental	28

SUMÁRIO

CAPÍTULO II – PERÍODO DE ADAPTAÇÃO À DIETAS COM BAIXO E ALTO TEOR DE FIBRA SOBRE A DIGESTIBILIDADE E CARACTERÍSTICAS FECAIS EM CÃES	xi
CAPÍTULO III – IMPACTO DO ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL SOBRE O COMPORTAMENTO DE CÃES E DIGESTIBILIDADE DA DIETA EM CANIL EXPERIMENTAL	xi
CAPÍTULO I – CONSIDERAÇÕES GERAIS	1
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	2
2.1 FIBRAS NA NUTRIÇÃO DE CÃES	2
2.2 PERÍODOS DE ADAPTAÇÃO EM ENSAIOS DE DIGESTIBILIDADE	3
2.3 ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL EM CÃES	4
2.4 CÃES DE LABORATÓRIO	5
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	6
4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA	7
CAPÍTULO II – PERÍODO DE ADAPTAÇÃO À DIETA COM BAIXO E ALTO TEOR DE FIBRA SOBRE A DIGESTIBILIDADE E CARACTERÍSTICAS FECAIS EM CÃES	10
RESUMO	10
1 INTRODUÇÃO	11
2 MATERIAL E MÉTODOS	12
2.1 EXPERIMENTO 1: ENSAIO DE DIGESTIBILIDADE E CARACTERÍSTICAS FECAIS	13
2.1.1 Animais e Alojamento	13
2.1.2 Dietas Experimentais	13
2.1.3 Ensaio de Digestibilidade	14
2.1.4 Análises Laboratoriais	15
2.1.5 Características Fecais	15
2.1.6 Análise Estatística	15
2.2 experimento 2: ensaio de Palatabilidade	16
3 RESULTADOS	17
3.1 Digestibilidade e Características Fecais	17

3.2 Palatabilidade	18
4 DISCUSSÃO	18
4.1 Digestibilidade	18
4.2 Característica Fecal	19
CAPÍTULO III – IMPACTO DO ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL SOBRE O COMPORTAMENTO DE CÃES E DIGESTIBILIDADE DA DIETA EM CANIL EXPERIMENTAL	23
RESUMO	23
1 INTRODUÇÃO	24
2.1 ANIMAIS E ALOJAMENTO	25
2.2 ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL	25
2.3 Avaliação Comportamental	27
2.4 Digestibilidade	28
2.5 Análise Estatística	28
3 RESULTADOS	29
4 DISCUSSÃO	30
5 CONCLUSÃO	32
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33

CAPÍTULO I – CONSIDERAÇÕES GERAIS

1 INTRODUÇÃO

A maioria dos ensaios de digestibilidade realizados em cães utilizam cinco dias para adaptação dos animais às dietas e instalações (AAFCO, 2004). Porém, quando são fornecidas dietas contendo altos teores de fibras é possível que seja necessário maior período de adaptação. As fibras podem alterar a velocidade de passagem da digesta e causar alterações na mucosa e microbiota intestinal (NRC, 2006), demandando tempo ao organismo se adaptar à essas alterações. Em experimento realizado com ratos por BRUNSGAARD et al. (1995) foi demonstrado que para a digestibilidade da dieta contendo fibra ser estabilizada foram necessários, aproximadamente, dez dias de adaptação. Em cães, o único estudo encontrado avaliou o período de adaptação de dietas oferecidas a cães, e identificou um período de adaptação maior que o remendado pela AAFCO, para mensuração da digestibilidade da dieta (NOTT et al., 1994). Entretanto, os autores não analisaram dietas com alto teor de fibras.

Considerando a possibilidade do aumento do período de adaptação em ensaios de digestibilidade com cães, os animais passarão mais tempo confinados individualmente. Assim, para a melhoria do bem estar desses cães, a inserção de enriquecimento ambiental pode ser importante ferramenta.

O enriquecimento ambiental é utilizado como forma de reduzir o estresse dos animais causado no cativeiro. Sendo assim, pode ser considerado como melhoria do cativeiro e das técnicas de manejo (VASCONCELLOS, 2009). A principal função do enriquecimento ambiental é aumentar as chances de escolha do animal, proporcionando assim expressão das habilidades da espécie (YONG, 2003).

A partir disso, quando é ofertada ao animal a oportunidade de escolha entre receber ou trabalhar pelo alimento, eles preferem trabalhar por ele, uma vez que a procura por alimento é uma necessidade biológica das espécies (NEURINGER, 1969). Quando os animais não possuem possibilidade de escolha, pode ocasionar frustração e estresse (HUGHES E DUNCAN, 1988), já que ficam sem atividade no recinto onde vivem.

Por meio do enriquecimento os animais podem realizar comportamentos desejáveis no cativeiro, como avaliar os recursos para o futuro, pontos de fuga, esconderijo e busca por alimento, constituindo, assim, o comportamento mais importante em vida livre, o exploratório (MENCH, 1998), que auxilia na sobrevivência dos animais. Devido à isso há importância do enriquecimento ambiental, para que os animais vivam bem em seus recintos e com menor estresse.

Diante do exposto, foram realizados dois experimentos objetivando avaliar os efeitos do período de adaptação sobre a digestibilidade de dietas contendo alta e baixa fibra e a utilização de enriquecimento ambiental sobre o comportamento de cães de laboratório de nutrição.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 FIBRAS NA NUTRIÇÃO DE CÃES

As fibras são carboidratos estruturais, constituídos por polissacarídeos presentes na dieta de animais (celulose, hemicelulose, pectinas, gomas e mucilagens) mais a lignina (GUILLON & CHAMP, 2000).

Em relação a solubilidade, as fibras podem ser solúveis ou insolúveis em água (PAULA et al, 2009). Fibras solúveis são aquelas que possuem em sua constituição polissacarídeos não amiláceos (PNA) solúveis em água (Borges & Ferreira, 2004). Essas fibras possuem como característica serem mais viscosas e fermentáveis, podendo assim, causar alteração no tempo do esvaziamento gástrico (RUSSELL & BASS, 1985), e na consistência e volume das fezes do animal, devido à mudanças no trânsito intestinal (FAHEY et al., 1990) e produção de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) (MUIR et al., 1996).

Já, as fibras insolúveis são aquelas que possuem em sua constituição PNA insolúveis em água. Como características, não são viscosas e são pouco fermentáveis. Por isso são eliminadas praticamente na sua forma intacta. Devido à essas características são praticamente indigestíveis, aumentam o volume do bolo fecal, além de estimular a musculatura da parede intestinal, aumentando, assim, o peristaltismo (NRC, 2006).

As fibras são utilizadas na nutrição de cães com diversas finalidades. Dentre elas cabe citar, para restringir o consumo; diluir a energia da dieta; reduzir a absorção

de glicose, buscando, assim, o controle de peso dos animais; bem como para estimular o peristaltismo e a formação do bolo fecal (NRC, 2006).

Uma fonte de fibra que pode ser incluída na dieta de cães é a casca de soja. Por ter um revestimento a semente da soja (KIM et al., 2015), acaba possuindo disponibilidade comercial, já que a casca de soja possui alta quantidade de fibra insolúvel, como celulose e pectina (COLE et al., 1999) e de baixa fermentabilidade (SUNVOLD et al., 1995). Mesmo assim está sendo pouco usada como um ingrediente alimentar (KIM et al., 2015), merecendo maiores estudos.

2.2 PERÍODOS DE ADAPTAÇÃO EM ENSAIOS DE DIGESTIBILIDADE

Ensaio de digestibilidade realizados em animais (*in vivo*) são considerados de extrema relevância, devido ao valor da digestibilidade indicar a disponibilidade dos nutrientes (BUREAU et al., 1999) que compõem determinada dieta. Assim, também indica a qualidade do alimento (HARMON, 2007).

Para a realização de ensaios de digestibilidade em cães, a Association of American Feed Control Officials recomenda o uso de um período de adaptação ou pré coleta de cinco dias (AAFCO, 2004). Mas para ensaios de digestibilidade com dietas com diferentes composições nutricionais, como, por exemplo, maior quantidade de fibra, é possível que cinco dias não sejam suficientes para adaptação fisiológica do sistema gastrintestinal. Dietas ricas em fibras podem apresentar uma característica diferenciada de acordo com sua fonte, solubilidade, processamento e interações no trato gastrointestinal (MONRO, 2000).

Em experimento realizado por BRUNSGAARD et al. (1995) utilizando ratos foi observado que as dietas que continham maior quantidade de fibra apresentaram digestibilidade esperada apenas após dez dias do início do experimento. Esse fato ocorre em função da variedade na composição e comportamento da fibra no sistema digestório. Já em estudo realizado por NOTT et al. (1994), avaliando o período de adaptação de dietas oferecidas a cães, foi observado que um período de adaptação de quatro dias já é suficiente para mensuração da digestibilidade da dieta, período este menor que o recomendado pela AAFCO (2004). No entanto, os autores utilizaram uma dieta comercial com baixo teor de fibra.

2.3 ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL EM CÃES

Antigamente os cães apresentavam funções como: caça, pastoreio, guarda, entre outras (BOCH et al., 2007). Mas aos poucos essas funções foram diminuindo para se tornarem companheiros e membros da família. No entanto, com a perda de suas funções, os cães podem apresentar comportamentos indesejáveis, como: agressão em relação às pessoas e animais, fuga, comportamento destrutivo, desobediência e latidos.

Segundo BEAVER (2008), no ano de 2007 nos Estados Unidos, estima-se que entre 5 e 17 milhões de cães foram eutanasiados. Dentre estes, 3 a 6 milhões de cães foram eutanasiados devido ao mau comportamento. Segundo Center for Canine Behavior (2015) o número de cães abandonados nos Estados Unidos devido a problemas comportamentais chega a 4 milhões. Destes, 2,2 milhões são eutanasiados. Mesmo com a diminuição no número de eutanásias, muitos animais ainda perdem a vida ou são abandonados por problemas relacionados com o comportamento. Com isso, estratégias para melhorar o comportamento e bem-estar dos cães beneficiarão o animal, como o uso de enriquecimento ambiental.

O enriquecimento ambiental pode auxiliar na melhora comportamental e no bem-estar dos cães, além de estimular comportamentos relacionados à espécie (WELLS, 2003). Essa característica foi observada em um experimento realizado na década de 60 por dois alunos do pesquisador Skinner, conhecido pela definição do conceito de condicionamento operante. Os alunos realizaram experimentos com galinhas e suínos, todos utilizando como recompensa para o comportamento correto algo comestível. No ensaio realizado com as galinhas, as mesmas rebatiam bolas de beisebol com os bicos e no realizado com suínos, eles colocavam moedas em cima de um banco. Quando os pesquisadores pararam de dar o estímulo para ambas espécies para realizar o comportamento, as galinhas começaram a bicar as bolas e os suínos a fuçar as moedas, realizando assim comportamentos relacionados a cada espécie (VASCONCELLOS, 2009).

Estudos com enriquecimento ambiental de cães confinados, como animais de abrigo e de laboratório, tem demonstrado melhoria no seu bem-estar. Como o experimento realizado durante sessenta dias por HUBRECHT (1993), cães que receberam enriquecimento ambiental diminuíram em 90% o comportamento de mastigar o mobiliário do canil onde estavam. Mostrando, assim, a importância do enriquecimento ambiental aos cães.

Uma estratégia para a melhoria do bem estar dos animais são os brinquedos. Há estudos que indicam ser vantajoso o fornecimento de brinquedos aos cães, já que aumenta a atividade do animal e ajuda a promover a exploração, reduzindo os comportamentos anormais (WELLS, 2004). Segundo Machado e Genaro (2010) a falta de entendimento do comportamento exploratório dos animais pode fazer com que os animais vivam em situações não ideais, prejudicando assim seu bem estar.

2.4 CÃES DE LABORATÓRIO

O uso de animais em pesquisas tem sido um tema amplamente discutido na mídia e no meio acadêmico. Devido à isso, existem leis para regulamentar as pesquisas, como a Diretiva 2003/15/CE da União Europeia, que proíbe o uso de animais em testes realizados pela indústria de cosméticos. No Brasil, existe a Lei 11.794/2008, conhecida como Lei Arouca (Brasil, 2008), a qual permite o uso de animais em estabelecimentos de educação profissional e técnica de nível médio da área biomédica, após aprovação pela comissão de ética da instituição (Brasil, 2008).

A partir disso é possível notar que a busca é pela realização de pesquisas com “humanidade” (ALBUQUERQUE, 2015). Ou seja, pesquisas com sério e melhor tratamento aos animais (MEDEIROS, 2013). Dentre as maneiras para melhorar o tratamento dos animais em pesquisa tem-se: treinamento da equipe, uso de analgésicos e anestésicos pré e pós operatórios, quando é realizado cirurgia, e enriquecimento ambiental, para que ocorra melhoria onde este animal esta alojado (ALBUQUERQUE, 2015).

Cães que vivem em canis experimentais ou de laboratório podem ter o seu bem estar afetado por diversos fatores. Dentre estes, cabe citar a redução de contato social, de fatores físicos (brinquedos) e de interação com seres humanos (DE PALMA et al., 2005). O isolamento social dos cães, tanto de pessoas como de outros cães, e/ou o alojamento em ambiente restrito pode trazer para alguns animais comportamentos anormais (LUESCHER et al., 1991), como o latido excessivo, o qual é um comportamento que causa grande incomodo (YALCH, 2000). Ainda, podem gerar comportamentos estereotipados, os quais são comportamentos realizados pelos animais repetitivamente, como correr para pegar a cauda, lambedura em alguma parte do corpo, entre outros.

Segundo Lidewij et al. (2008) a incapacidade do animal em realizar comportamentos específicos da sua espécie pode causar a redução do bem estar de

cães e de outras espécies em cativeiro. Assim, o ambiente dos cães pode ser melhorado com o uso de interação social e de fatores físicos do local onde o animal esta alojado (WOLFLE, 1990), as quais são formas de enriquecimento ambiental.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há necessidade de mais estudos sobre protocolos de digestibilidade com dietas de alta fibra, já que poucos foram realizados e devido as fibras possuírem características específicas. Já em relação ao enriquecimento ambiental em cães, é necessário mais estudos com cães de laboratório, pois a maioria dos estudos são realizados com cães que vivem em residências, até porque os cães de laboratórios passam por testes de digestibilidade, por exemplo, e podem vir a ficar um período em suas baias, que diminui a interação social com outros cães, podendo ocorrer casos de comportamentos estereotipados.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

ALBUQUERQUE, L. União Européia: fim da experimentação animal? *Direito Animal Comparado*. Páginas: 45-54, 2014

ALBUQUERQUE, L.V.C.; A ética e a experimentação animal à luz do direito brasileiro e da União Européia. *Revista Brasileira de Direito Animal*. Páginas 75-110, 2015.

Association of American Feed Control Officials – AAFCO. Dog and cat nutrient profiles. Official Publications of the Association of American Feed Control Officials Incorporated. AAFCO, Oxford, IN, USA, 2004.

BEAVER, L. M, Response rate after administration of a single dose of doxorubicin in dogs with B-cell or T-cell lymphoma: 41 cases (2006–2008). *Journal of the American Veterinary Medical Association*. Vol. 237, Pages 1052-1055, 2008

BOSCH, G.; BEERDA, B; HENDRIKS, W. H; VAN DER POEL, A. F; Impact of nutrition on canine behaviour: current status and possible mechanisms. *Nutrition Research Reviews* 20, 180–194, 2007.

BOERE, V. Behavior and environment enrichment. In: M. E. Fowler & Z. S. Cubas (Eds.), *Biology, medicine, and surgery of South American wild animals* Ames (pp.263-266), 2001

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

BRUNSGAARD, G.; BACH KNUDSEN, K.E.; EGGUM, B.O. The influence of the period of adaptation on the digestibility of diets containing different types of indigestible polysaccharides in rats. *British Journal of Nutrition*, 1995.

CAMILOTI, T.V. FREGONESI, J.A; VON KEYSERLINGK, M.A.G; Short communication: Effects of bedding quality on the lying behavior of dairy calves, *Journal of Dairy Science*. V. 95, p. 3380–3383, 2012.

COLE, J. T. et al. Soybean Hulls as a Dietary Fiber Source for Dogs. *J Anim Sci*, v. 77, p. 917–924, 1999.

DE PALMA, C.; VIGGIANO, E.; BARILLARI, E.; PALME, R.; DUFOUR, A.; FANTINI, C.; NATOLI, E. Evaluating the temperament in shelter dogs. *Behaviour*, v. 142, p. 1313-1334, 2005.

HARRISON, R. *Animal Machine*. London, Vicent Stuart, 1964.

HUBRECHT, R.C. A comparison of social and environmental enrichment methods for laboratory housed dogs. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 37, p. 345-361, 1993.

KIM, H.W; Efficacy of pectin and insoluble fiber extracted from soy hulls as a functional non-meat ingredient

Hyun-Wook Kim a, Yong Jae Lee b, Yuan H. Brad Kim a, LIDEWIJ, L. S.; Vinke, C. M. Matthijs, B.H. Schilder, Berry, M. S. The effect of feeding enrichment toys on the behaviour of kennelled dogs (*Canis familiaris*). *Applied Animal Behaviour Science*, Volume 114, Issues 1-2, Pages 182–195, 2008.

LUESCHER, U.A.; MCKEOWN, D.B.; HALIP, J. Stereotypic or obsessive-compulsive disorders in dogs and cats. *Advances in companion animal behavior*. v. 21, p. 401-413, 1991.

MACHADO, J.C.; GENARO, G. Comportamento Exploratório em Gatos Domésticos (*Felis silvestris catus* Linnaeus, 1758). *Archives of Veterinary Science*, volume.15, p.107-117, 2010.

MEDEIROS, F.L.F.; *Direito dos Animais*. Porto Alegre. 2013

MENCH, J.A. *Biology of animal stress: Basic principles and implications for animal welfare* (pp. 1-22). London: CABI Publishing, 1998.

NEURINGER, A. Animals Respond for food in the presence of free food. *Science*, 166, 1969.

NRC. *Nutrient Requirements of Dogs and Cats*. Washington, DC, USA: National Academies Press, 2006.

NOOT, H.M.; RIGBY, S.I.; JOHNSON, J.V.; BAILEY, S.J.; BURGUER, I.H. Design of digestibility trials for dogs and cats. *The Journal of Nutrition*, v. 124, p. 2582-2583, 1994.

SUNVOLD, G.D. et al. Dietary fiber for dogs: IV. In vitro fermentation of selected fiber sources by dog fecal inoculum and in vivo digestion and metabolism of fiber-supplemented diets. *Journal of Animal Science*, p. 1099–1109, 1995.

VASCONCELLOS, A.S. O estímulo ao forrageamento como fator de enriquecimento ambiental para lobos guarás: efeitos comportamentais e hormonais. 2009. 138f. Tese Doutorado em Psicologia – Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

YALCHA, R. F, The Effects of Music in a Retail Setting on Real and Perceived Shopping Times. *Journal of Business Research*.V. 49, p. 139–147, 2000.

YOUNG, R. J. *Environmental enrichment for captive animals*. Oxford, Blackwell Science, 2003.

WOLFE, T.L. Policy, program and people: The three p's to well-being. In: J.A. Mench and L. Krulisch (Editors), *Canine Research Environment*. Scientists Center for Animal Welfare, Bethesda, MD, p. 41-47, 1990.

CAPÍTULO II – PERÍODO DE ADAPTAÇÃO À DIETA COM BAIXO E ALTO TEOR DE FIBRA SOBRE A DIGESTIBILIDADE E CARACTERÍSTICAS FECAIS EM CÃES

RESUMO

As fibras podem alterar a velocidade de passagem da digesta e causar alterações na mucosa e microbiota intestinal (NRC, 2006), demandando tempo ao organismo se adaptar à essas alterações. Assim dependendo da quantidade e tipo de fibra fornecida poderá ocorrer diferentes efeitos sobre a digestibilidade dos nutrientes da dieta (CAMPBELL, 2009). A partir disso, objetivou-se avaliar três períodos de adaptação à dietas com baixo (41,1% FB) e alto teor (88,6% FB) de fibra sobre a digestibilidade e características fecais em cães. Foram utilizadas duas dietas, uma contendo 0% (0%CS) e outra com 15% de casca de soja (15%CS). As dietas foram fornecidas à 12 cães adultos. Os três períodos de adaptação avaliados foram, cinco, dez e quinze dias. No final de cada período houve coleta total de fezes dos animais. Foram avaliados os coeficientes de digestibilidade aparente (CDA), energia metabolizável (EM) e palatabilidade das dietas e características fecais dos cães. Não houve efeito do período de adaptação sobre a digestibilidade das dietas ($P > 0,05$). A dieta 15%CS apresentou menor CDA da matéria seca (MS) e EM, em relação à dieta 0%CS ($P < 0,05$). A consistência fecal dos cães não diferiu entre as dietas e períodos ($P > 0,05$). Houve redução no pH e amônia fecal dos cães alimentados com a dieta 15%CS ($P < 0,05$). No entanto, a redução na amônia fecal dos cães alimentados com a dieta 15%CS foi observada apenas após 10 dias de alimentação ($P < 0,05$). Não houve diferença na palatabilidade das dietas ($P > 0,05$). Períodos de adaptação à dieta superiores a cinco dias não alteram a digestibilidade e a maioria das características fecais de cães. Com exceção da amônia fecal, que é alterada após 10 dias de alimentação. A inclusão de 15%CS na dieta reduz a digestibilidade da MS e a EM da dieta em cães, bem como o pH e a amônia fecal.

Palavras-chave: casca de soja, protocolo experimental, valor nutricional.

ABSTRACT

ADAPTATION PERIOD TO DIETS WITH LOW OR HIGH FIBER ON DIGESTIBILITY AND FAECAL CHARACTERISTICS IN DOGS

The fibers can change the speed of passage of digesta and cause changes in the mucosa and intestinal microbiota (NRC, 2006), requiring time to the body to adapt to these changes. Thus depending on the amount and type of fiber may occur provided different effects on the digestibility of nutrients (Campbell, 2009). From this it aimed to evaluate three periods of adaptation to diets with low (41.1% FB) and high content (88.6% FB) fiber on digestibility and fecal characteristics in dogs. Two diets were used, one containing 0% (0% CS) and a 15% soybean hulls (15% CS). The diets were provided to 12 adult dogs. The three periods evaluated adaptation were five, ten and fifteen days. At the end of each period there was total collection of feces of animals. We evaluated the apparent digestibility coefficients (ADC), metabolizable energy (ME) and palatability of diets and fecal characteristics of dogs. There was no effect of the adaptation period on digestibility of diets ($P > 0.05$). The 15% CS diets resulted in lower ADC of dry matter (DM) and MS, compared to 0% CS diet ($P < 0.05$). Fecal consistency of the dogs did not differ between diets and periods ($P > 0.05$). There was a decrease in faecal pH and ammonia dogs fed the diet with 15% CS ($P < 0.05$). However, the reduction in fecal ammonia dogs fed Diet 15% CS was only observed after 10 days of feeding ($p < 0.05$). There was no difference in the palatability of diets ($P > 0.05$). diet adaptation of longer than five days do not alter the digestibility and most fecal characteristics of dogs. With the exception of fecal ammonia, which is changed after 10 days of feeding. The inclusion of 15% CS in diet reduces the DM digestibility of the diet and in dogs as well as fecal pH and ammonia.

Keywords: soybean hulls, experimental protocol, nutritional value.

1 INTRODUÇÃO

As fibras são carboidratos estruturais, originários principalmente das paredes celulares de vegetais (KOOPEL et al., 2015), como a celulose, hemicelulose, pectinas, gomas e mucilagens, mais a lignina (GUILLON & CHAMP, 2000). Uma fonte de fibra que esta sendo avaliada como alternativa na alimentação de cães é a casca de soja

(COLE et al., 2009), a qual é obtida durante o processo do grão para obtenção do farelo.

As fontes de fibras são utilizadas em alimentos comerciais para cães com diversas finalidades. Dentre elas cabe citar, para restringir o consumo, diluir a energia da dieta (MATEOS et al., 2012) e reduzir a absorção de glicose, buscando, assim, o controle de peso dos animais; bem como para estimular o peristaltismo e a formação do bolo fecal (NRC, 2006). A partir disso, dependendo da quantidade e tipo de fibra fornecida poderá ocorrer diferentes efeitos sobre a digestibilidade dos nutrientes da dieta (CAMPBELL, 2009).

A maioria dos ensaios de digestibilidade realizados em cães utilizam cinco dias para adaptação dos animais às dietas e instalações (AAFCO, 2004). Porém, quando são fornecidas dietas contendo altos teores de fibras é possível que seja necessário maior período de adaptação. As fibras podem alterar a velocidade de passagem da digesta e causar alterações na mucosa e microbiota intestinal (NRC, 2006), demandando tempo ao organismo se adaptar à essas alterações. Em experimento realizado com ratos por BRUNSGAARD et al. (1995) foi demonstrado que para a digestibilidade da dieta contendo fibra ser estabilizada foram necessários, aproximadamente, dez dias de adaptação. No entanto, há escassez de trabalhos sobre o período de adaptação mais adequado em ensaios de digestibilidade em cães, principalmente considerando dietas com diferentes níveis de fibras. NOTT et al. (1994) realizaram um estudo com cães para avaliação do período de adaptação e relataram que quatro dias é suficiente para mensuração da digestibilidade. Entretanto, os autores não analisaram dietas com alto teor de fibras.

Sendo assim, objetivou-se avaliar diferentes períodos de adaptação às dietas com alta e baixa fibra sobre a digestibilidade dos nutrientes e energia, características fecais de cães e a palatabilidade dessas dietas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi aprovado pela Comissão de Ética ao Uso de Animais da Universidade Federal do Paraná sob o protocolo número 024/2015.

2.1 EXPERIMENTO 1: ENSAIO DE DIGESTIBILIDADE E CARACTERÍSTICAS FECAIS

2.1.1 ANIMAIS E ALOJAMENTO

O experimento foi conduzido no Laboratório de Estudos de Nutrição Canina – LENUCAN, da Universidade Federal do Paraná – UFPR. Foram utilizados 12 cães (6 fêmeas e 6 machos) adultos da raça Beagle de 7 anos de idade e pesando em média 12 Kg. Durante o ensaio de digestibilidade, os animais foram alojados individualmente em baias de alvenaria (4,7 metros de comprimento x 2,22 metros de largura).

Além disso, nos períodos sem experimentação, os animais dispõem de um espaço gramado de 1.137,84 m², que é utilizado cada dia por um dos sexos, machos ou fêmeas.

2.1.2 DIETAS EXPERIMENTAIS

Foram avaliadas duas dietas: uma controle, sem adição de fonte de fibra (0%CS) e uma com 15% de casca de soja (15%CS). A casca de soja foi adicionada em substituição ao milho. As dietas foram formuladas para atender as necessidades nutricionais de cães adultos preconizadas pela AAFCO (2003). A Tabela 1 traz os ingredientes e composição química das dietas experimentais.

Tabela 1. Ingredientes e composição química analisada das dietas experimentais.

ingredientes (g/Kg)	0% CS	15% CS
Milho	300,0	150,0
Gordura de Aves	115,43	115,43
Farelo de Soja 46%	150,0	150,0
Glúten de milho 60	170,0	170,0
Farinha de Vísceras de aves	220,0	220,0
Sal Branco Comum	5,0	5,0
Palatabilizante Líquido	30,0	30,0
BHA	0,075	0,075
BHT	0,15	0,15
Ácido Cítrico	0,35	0,35
Propionato de Cálcio	2,0	2,0
Cloreto de Colina	4,0	4,0
Premix	3,0	3,0
Casca de Soja	0	150,0

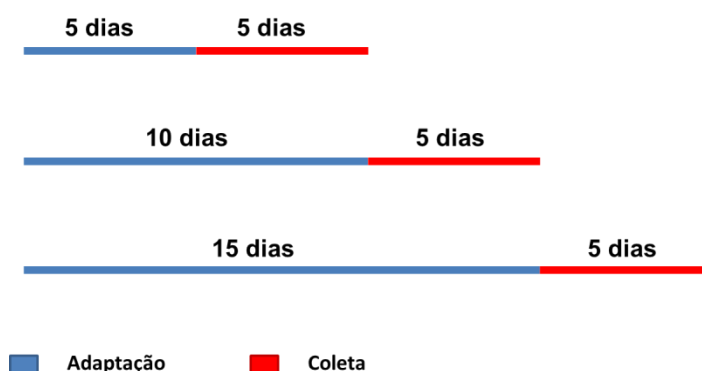
Composição Química (g/Kg de matéria seca)		
Matéria Seca	950,4	967,6
Proteína Bruta	386,7	377,4
Extrato etéreo ácido	179,4	174,2
Fibra Bruta	41,1	88,6
Matéria mineral	73,0	75,8
Cálcio	8,9	7,7
Fósforo Total	7,0	7,1
EM* ¹ (kcal/kg)	3896,65	3689,63

*¹ Energia metabolizável estimada por: $EM (Kcal.g^{-1}) = [(3,5 \times PB\% + 8,5 \times EEA\% + 3,5 \times ENN\%)] / 100$

2.1.3 ENSAIO DE DIGESTIBILIDADE

O ensaio de digestibilidade foi conduzido pelo método da colheita total de fezes, segundo as recomendações da Association of American Feed Control Officials (AAFCO, 2003). As dietas foram oferecidas por um período de adaptação de cinco, dez e quinze dias, seguidos de cinco dias de colheita total de fezes em cada período, totalizando vinte dias de experimento, como demonstrado na figura 1, resultando ao final de cada colheita em uma mistura composta das fezes de cada animal.

Figura 1: Período experimental.



Os animais foram alimentados duas vezes ao dia, nos horários das 8:30 e 15:30 horas em quantidades suficientes para suprir suas necessidades de energia metabolizável (EM) segundo o NRC (2006). As fezes foram colhidas e pesadas no mínimo duas vezes por dia e acondicionadas em potes plásticos individuais, previamente identificados, tampados e congelados para posterior análise.

2.1.4 ANÁLISES LABORATORIAIS

Antes do início dos experimentos, as rações foram analisadas quanto à umidade (UM), proteína bruta (PB), matéria mineral (MN), cálcio (Ca), Fósforo (P), fibra bruta (FB) e extrato etéreo em hidrólise ácida (EEA), de acordo com a AOAC (1995), e energia bruta (EB), em bomba calorimétrica.

Ao final das colheitas fecais, a mistura composta das fezes de cada animal em cada período foi descongelada, homogeneizada, e submetida à secagem em estufa a 55°C por 72 horas e posterior moagem a 1 mm para realização das análises de UM, PB, EEA e EB.

Com base nos resultados obtidos foram calculados os coeficientes de digestibilidade aparente (CDA) da MS, PB, EE e EB, segundo a AAFCO (2003). A EM foi estimada segundo a AAFCO (2003), considerando um fator de correção para perda energética pela urina.

2.1.5 CARACTERÍSTICAS FECAIS

Durante o período de colheita fecal foi avaliada a qualidade das fezes frescas por meio da consistência, peso, pH, em pHmetro digital, nitrogênio amoniacal e matéria seca. A consistência fecal foi avaliada por meio de um escore com graduação de 1 a 5, sendo 1 o indicativo de fezes pastosas e sem forma, 2 o indicativo de fezes macias e mal formadas, 3 o indicativo de fezes macias, formadas e úmidas, 4 o indicativo de fezes bem formadas e consistentes e 5 o indicativo de fezes bem formadas, duras e secas (Sá-Fortes, 2005).

2.1.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

O experimento foi analisado segundo delineamento inteiramente ao acaso em parcela subdividida no tempo, sendo a parcela as dietas e as subparcelas os tempos de adaptação, totalizando seis repetições por tratamento. Os dados foram submetidos ao teste de Bartlett para verificar a homogeneidade das variâncias. Os dados com variâncias homogêneas foram submetidos à análise de variância e, quando significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Os dados com variâncias heterogêneas foram analisados pelo teste Kruskal-Wallis ($P < 0,05$).

2.2 EXPERIMENTO 2: ENSAIO DE PALATABILIDADE

2.2.1 PROTOCOLO DE PALATABILIDADE

A palatabilidade foi determinada por meio da mensuração da preferência alimentar e primeira escolha entre as rações ofertadas aos 12 cães e mensurada comparando-se as dietas em pares (GRIFFIN, 2003), resultando em um teste: dieta com 0%CS vs. dieta 15%CS. Cada teste de palatabilidade foi composto por três dias consecutivos, nos quais foram fornecidos, uma vez ao dia aos cães às 08:30 horas, dois potes contendo as duas diferentes dietas a serem comparadas, durante um período de 30 minutos. A quantidade fornecida foi 30% superior às necessidades de EM preconizadas pelo NRC (2006) para cães adultos. As quantidades fornecidas e as sobras foram quantificadas para se calcular a preferência alimentar e a primeira escolha, definida pelo registro do primeiro pote que o animal se aproximou durante a oferta simultânea dos alimentos. A posição dos potes foi alternada entre os dias de avaliação para se evitar preferências por posição de alimentação.

2.2.2 ANÁLISES ESTATÍSTICA

O delineamento adotado foi inteiramente casualizado, totalizando 36 repetições por teste (12 cães x 3 dias). A preferência alimentar foi calculada com base no consumo (fornecido – sobras) relativo das dietas (A e B), sendo:

$$\text{Preferência alimentar (\%)} = \left[\frac{\text{g ingeridas da dieta A ou B}}{\text{g totais fornecidas (A + B)}} \right] \times 100$$

Os dados de preferência alimentar foram analisados pelo teste t-Student e a primeira escolha pelo teste Qui-quadrado, ambos a 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS

3.1 DIGESTIBILIDADE E CARACTERÍSTICAS FECAIS

Os cães consumiram totalmente as dietas ofertadas (0%CS = 218,6 g/animal/dia e 15%CS = 233,8 g/animal/dia, em média), não sendo observado episódios de vômito e diarreia. A dieta 15%CS apresentou menor CDA da MS e EM, em relação à dieta 0%CS ($P < 0,05$, Tabela 2), enquanto os CDA dos demais nutrientes não diferiram entre as dietas ($P > 0,05$). Não foi observada diferença na digestibilidade e EM das dietas entre os períodos de adaptação avaliados ($P > 0,05$).

Tabela 2 – Coeficientes de digestibilidade aparente (CDA, %) e energia metabolizável (EM, Kcal/kg) de dietas contendo 0% (0%CS) e 15% de casca de soja (15%CS) avaliados em três períodos de adaptação em cães.

Períodos	5 dias		10 dias		15 dias		EPM	Valor P Dieta	Valor P Período	Valor P D X P
	0%	15%	0%	15%	0%	15%				
MS	81,0 ^a	73,7 ^b	80,0 ^a	75,9 ^b	79,6 ^a	72,3 ^b	0,807	<0,001	0,541	0,636
PB	85,4	83,2	85,6	84,7	85,4	82,8	0,522	0,608	0,169	0,636
EEA	91,7	88,5	91,7	88,0	89,7	85,8	0,647	0,076	0,141	0,962
EM	4640,1 ^a	4074,3 ^b	4681,0 ^a	4143,9 ^b	4639,2 ^a	4113,6 ^b	56,41	<0,001	0,334	0,881
MSf	34,1	33,3	33,5	35,8	34,4	33,8	0,744	0,875	0,855	0,597

^{a,b} Médias seguidas por letras distintas diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

EPM: erro padrão da média; MS: matéria seca; PB: proteína bruta; EEA: extrato etéreo em hidrólise ácida; EM: energia metabolizável; MSf: matéria seca fecal (%)

Não houve efeito da dieta ou do período sobre o escore fecal ($P > 0,05$, Tabela 3). Houve redução no pH fecal com a inclusão de casca de soja na dieta ($P < 0,05$) em todos os períodos avaliados. A amônia fecal não diferiu entre as dietas após cinco dias de adaptação, no entanto houve diferença após 10 e 15 dias de alimentação, nos quais os cães alimentados com a dieta contendo 15%CS apresentaram menor teor de amônia fecal, que os animais recebendo a dieta controle ($P < 0,05$). A produção fecal foi maior nos cães alimentados com a dieta contendo 15%CS ($P < 0,05$, Tabela 3).

Tabela 3 – Características fecais de cães alimentados com dietas contendo 0% (0%CS) e 15% de casca de soja (15%CS) avaliados em três períodos de adaptação.

Períodos	5 dias		10 dias		15 dias		Valor de P
	0%	15%	0%	15%	0%	15%	
EF	3,9	3,8	3,8	3,8	3,8	3,9	0,683
Ph	6,58 ^a	6,32 ^b	6,62 ^a	6,31 ^b	6,57 ^a	6,36 ^b	0,001
NH ₃	0,10 ^{ab}	0,10 ^{ab}	0,14 ^a	0,09 ^b	0,13 ^a	0,09 ^b	0,005
PF	0,15 ^b	0,21 ^a	0,13 ^b	0,18 ^a	0,15 ^b	0,20 ^a	<0,001

^{a,b}Medianas seguidas por letras distintas diferem pelo teste Kruskal-Wallis (P<0,05).

EF: escore fecal; NH₃: Nitrogênio amoniacal (%); PF: produção fecal (g fezes/g matéria seca ingerida).

3.2 PALATABILIDADE

Não houve diferença na preferência e na primeira escolha das dietas (P>0,05, Tabela 4).

Tabela 4: Número de primeira visita ao pote com a dieta A (n) e razão de ingestão (RI \pm erro padrão) de cães alimentados com a dieta 0% de casca de soja (CS) e com dieta contendo 15% de casca de soja (15%CS).

Dieta AxB	n ^a	RI da dieta A ^b
0%CS x 15%CS	20	0,5 \pm 0,05

Número de visitas ao pote com dieta A não diferem pelo teste qui-quadrado e RI pelo teste-t (P>0,05);

^a Número de visitas ao pote com a dieta B é obtida como 36 – n;

^b RI: [g ingeridas da dieta A ou B/ g totais fornecidas (A + B)] x 10

4 DISCUSSÃO

4.1 DIGESTIBILIDADE

Os CDA da MS e EM foram decrescentes com a inclusão da casca de soja na dieta. O mesmo ocorreu no trabalho de Sabchuk et al. (2015), que utilizou níveis crescentes de casca de soja na dieta em cães Beagles, e houve diminuição dos CDA dos nutrientes e EM conforme aumentava a quantidade de casca de soja na dieta (inclusão máxima de 16%). Do mesmo modo, COLE et al. (1999), avaliando dietas contendo até 9% de casca de soja em cães, também relataram redução nos CDA da MS, MO, EB e EM. A casca de soja é rica em fibra insolúvel. O excesso de fibra

insolúvel na dieta pode aumentar o peristaltismo, reduzindo o tempo de contato dos nutrientes com as enzimas digestivas. Ainda, pode formar uma barreira física sobre os nutrientes, reduzindo à ação enzimática (Cole et al., 1999, NRC, 2006), o que explicaria a redução na digestibilidade da dieta, com fibra solúvel.

Em relação aos efeitos do período de adaptação sobre as dietas, NOTT et al. (1994) também não encontraram diferença na digestibilidade da dieta após 4, 8 ou 15 dias de alimentação em cães. Porém, os autores não avaliaram dietas com alta fibra, ao contrario do que ocorreu no presente trabalho. Já BRUNSGAARD et al. (1995) utilizando ratos e dietas com diferentes fontes de fibra observaram que a digestibilidade das dietas contendo goma guar e pectina se estabilizou apenas por volta dos dez dias de alimentação, enquanto a digestibilidade da dieta com baixa fibra ou rica em celulose não foi alterada pelo período de adaptação. Os autores explicam que é provável que fibras solúveis apresentem maior capacidade de alterar o padrão fermentativo do intestino ao longo do tempo, alterando a digestibilidade da dieta. A maior quantidade de fibra insolúvel na casca de soja (relação fibra insolúvel:solúvel = 9:1, Sabchuk, 2014) explica o fato de não ter ocorrido diferença na digestibilidade da dieta ao longo do tempo no presente estudo. Assim, é provável que dietas contendo fontes de fibras solúveis necessitem ser fornecidas por maior período de adaptação em cães, merecendo maiores estudos.

4.2 CARACTERISTICA FECAL

Embora não tenha havido efeito dos períodos de adaptação sobre a digestibilidade das dietas, houve alteração na amônia fecal dos cães após 10 dias de alimentação. A redução na amônia e pH fecal de cães alimentados com a dieta 15%CS pode indicar que mesmo em menor quantidade, as fibras solúveis da casca de soja podem ter sido fermentadas no cólon, acidificando o intestino e reduzindo, assim, as concentrações de amônia (KUZMUK et al., 2005; Yamka et al., 2006). Esses mesmos resultados foram relatados por Sabchuk (2014) em cães, ao fornecer dieta contendo até 16% de casca de soja.

A excreção de fezes ou volume excretado pelos animais não apresentou diferença estatística entre os períodos, mas mostrou entre os tratamentos. Este fato era esperado, já que foi utilizado em um dos tratamentos uma dieta com maior quantidade de fibra insolúvel, e devido a indigestibilidade aumentam o bolo fecal e por

consequencia o volume de fezes (NRC, 2006). O mesmo resultado foi observado por ZHANG et al. (2013) utilizando leitões e por Sabchuck et al (2015).

Em relação ao escore fecal não foi observado diferença estatística. Esses dados corroboram com Sabchuk et al. (2015), que também não encontraram diferença na consistência fecal de cães alimentados com dietas contendo ou não casca de soja. Já Cole et al. (1999) relataram aumento da consistência fecal com a inclusão de casca de soja na dieta de cães. A divergência de resultados encontrados em relação à consistência fecal de cães alimentados com casca de soja provavelmente se deve a grande variação na relação de fibra insolúvel e fibra solúvel (5:1 a 14,4:1, Cole et al., 1999) que esse ingrediente pode apresentar.

4.3 PALATABILIDADE

A avaliação da palatabilidade é importante por medir a atratividade, consumo e aceite de um alimento (TOBIE et al., 2015).

A palatabilidade não apresentou diferença estatística entre as dietas avaliadas. O mesmo ocorreu no trabalho de SABCHUCK et al. (2015). Entretanto, WEBER et al. (2007), verificaram menor palatabilidade em dietas com alta inclusão de fibras em cães.

5 CONCLUSÃO

Mesmo a fibra possuindo características diferenciadas, não se mostrou necessário um maior período de adaptação à dieta fibrosa que o recomendado pela AAFCO, em ensaios de digestibilidade em cães adultos. Entretanto, para avaliação da amônia fecal são necessários no mínimo 10 dias de adaptação à dieta. A inclusão de 15% de casca de soja na dieta reduz a digestibilidade da matéria seca e a energia metabolizável, sem alterar a palatabilidade. Ainda, reduz o pH e a amônia fecal de cães.

6 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- Association of American Feed Control Officials – AAFCO. Dog and cat nutrient profiles. Official Publications of the Association of American Feed Control Officials Incorporated. AAFCO, Oxford, IN, USA, 2004.
- BERNARD, F.S.R.; RODRIGUES, T.C.; Fibra alimentar – Ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo. Arquivo Brasileiro Endocrinal. V. 57. P. 397-405, 2013.
- BRUNSGAARD, G.; BACH KNUDSEN, K.E.; EGGUM, B.O. The influence of the period of adaptation on the digestibility of diets containing different types of indigestible polysaccharides in rats. British Journal of Nutrition, 1995.
- CAMPBELL, K.L.; CAMPEBELL, J.R. Chapter 9: Feeding and Nutrition of Dogs and Cats. In Companion Animals. Their Biology, Care, Health, and Management, 2nd ed.; Pearson Education Inc.: Upper Saddle River, NJ, USA, 2009; p. 253–299.
- COLE, J. T. et al. Soybean Hulls as a Dietary Fiber Source for Dogs. J Anim Sci, v. 77, p. 917-924, 1999.
- FÉLIX, A. P. et al. Effects of the inclusion of carbohydrases and different soybean meals in the diet on palatability, digestibility and faecal characteristics in dogs. Animal Feed Science and Technology, v. 174, n. 3-4, p. 182–189, 2012.
- GUILLON, F.; CHAMP, M. Structural and physical properties of dietary fibres, and consequences of processing on human physiology. Food Research International, v. 33, n. 3, p. 233–245, 2000.
- KOPPEL, K.; MONTI, M.; Gibson, M.; Alavi, S.; Donfrancesco, B.D.; Carciofi, A.C.; The Effects of Fiber Inclusion on Pet Food Sensory Characteristics and Palatability. Animals. V. 5, p.110-125, 2015.

KUZMUK, K.N.; SWANSON, K.S.; TAPPENDEN, K.A.; LAWRENCE, B.S; FAHEY, C.G. Diet and Age Affect Intestinal Morphology and Large Bowel Fermentative End-Product Concentrations in Senior and Young Adult Dogs. CANINE METABOLISM AND INTESTINAL MORPHOLOGY. p. 1940-1945, 2005.

LO, G. S. 1989. Nutritional and physical properties of dietary fiber from soybeans. Am. Assoc. Cereal Chem. Vol.66, pag. 531-534.

MATEOS, G.G.; JIMÉNEZ, E.M.; SERRANO, M.P.; LAZÁRO, R.P. Poultry response to high levels of dietary fiber sources varying in physical and chemical characteristics. Journal Applied Poultry Research, Spain. V. 21. p. 156-174, 2012.

NRC. Nutrient Requirements of Dogs and Cats. Washington, DC, USA: National Academies Press, 2006.

NOOT, H.M.; RIGBY, S.I.; JOHNSON, J.V.; BAILEY, S.J.; BURGUER, I.H. Design of digestibility trials for dogs and cats. The Journal of Nutrition, v. 124, p. 2582-2583, 1994.

SABCHUK, T.T; Fonte de Fibras na Alimentação de Cães. 2014. 74f. Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, 2014.

TOBIE.C.; PÉRON, F.; LAROSE, C. Assessing food preferences in dogs and cats: review of current methods. Animals. V. 5. p. 126-197, 2015.

ZHANG, W.; LIU, D. L. L.; ZANG, J. et al. The effects of dietary fiber level on nutrient digestibility in growing pigs. J. Anim. Sci. And biotechnology, v.4, V.17. p.4-17, 2013.

CAPÍTULO III – IMPACTO DO ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL SOBRE O COMPORTAMENTO DE CÃES E DIGESTIBILIDADE DA DIETA EM CANIL EXPERIMENTAL

RESUMO

Cães de canis experimentais ficam alojados individualmente no período de experimentação, podendo causar, assim, alguns problemas comportamentais, os quais prejudicam o bem estar dos animais. Com isso, uma ferramenta que pode ser utilizada para melhorar o bem estar dos animais é o enriquecimento ambiental. Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar o comportamento de cães de canil experimental e a digestibilidade da dieta, com e sem enriquecimento ambiental. Foram utilizados oito cães adultos, os quais permaneceram 10 dias sem enriquecimento ambiental seguido por 10 dias com, totalizando 20 dias de experimento. O enriquecimento utilizado foi uma esfera oca, contendo furos (PetBall®), na qual foi fornecida a alimentação duas vezes ao dia aos cães. Os cães moviam a esfera para que houvesse a liberação do alimento. Foram realizados dois ensaios de digestibilidade, com a mesma dieta, sendo um no período sem enriquecimento e outro no período com. Cada ensaio de digestibilidade teve cinco dias de adaptação à dieta, seguido por cinco dias de coleta total de fezes. Foram observados os comportamentos dos cães durante o início e final de cada período. Houve aumento no tempo comendo (0,3% para 1,2%) e no comportamento exploratório (0,3% para 1,7%) dos cães no período que foi utilizado enriquecimento ambiental ($P>0,05$). Houve diminuição da coprofagia (1 vez para 0) no final do período que os animais estavam com enriquecimento ($P>0,05$). Os demais comportamentos não diferiram ($P>0,05$). Não houve diferença na digestibilidade da dieta mensurada sem e com enriquecimento ($P>0,05$). Com isso, o enriquecimento ambiental melhora alguns comportamentos, auxiliando no bem estar de cães de canil experimental, sem interferir na mensuração da digestibilidade da dieta.

Palavras-chave: laboratório, experimentação, bem estar.

ENVIRONMENTAL ENRICHMENT OF IMPACT ON DOG BEHAVIOR AND DIET DIGESTIBILITY IN KENNEL EXPERIMENTAL ABSTRACT

Experimental kennels of dogs are housed individually in the trial period and may thus cause some behavioral problems which harm the welfare of animals. Thus a tool that

can be used to improve the welfare of animals is the environmental enrichment. So the aim of this study was to evaluate the behavior of experimental kennel dogs with and without environmental enrichment during the period of twenty days. The enrichment used was a toy to PetBall®, where you can put food for the dogs stimulating. In the present study, we observed an increase in the following behaviors, eating and exploratory behavior in the period that was used environmental enrichment. And the decrease in coprofagia behavior at the end of the period that the animals were to enrichment. With this environmental enrichment improves some behaviors assisting in the welfare of animals kennel.

Keywords: laboratory, experimentation, welfare.

1 INTRODUÇÃO

Cães de laboratório de nutrição passam no mínimo 10 dias consecutivos confinados individualmente para mensuração da digestibilidade de dietas. Esse tempo pode ser ainda maior, em caso do uso de delineamentos com repetição no tempo, como o quadrado latino, por exemplo. Esses cães, na maioria das vezes, ficam alojados em ambientes restritos (HUBRECHT, 1993). Isso pode comprometer seu bem estar (WELLS, 2003) e ocasionar comportamentos anormais, como as estereotípias (LUESCHER et al., 1991) ou indesejáveis, como a coprofagia. Além de serem indicativos de estresse, esses comportamentos podem comprometer os resultados das pesquisas de nutrição. Considerando isso, uma das possíveis ferramentas para se melhorar o bem estar de cães de laboratório seria o enriquecimento ambiental.

Segundo a definição do Behaviour and Husbandry Advisory Group (BHGA, 2005) o objetivo do enriquecimento ambiental é a melhoria do cativeiro e das técnicas de manejo. Com isso, o enriquecimento consiste em mudanças na estrutura do ambiente e no manejo, para promover comportamentos específicos da espécie (VASCONCELLOS, 2009). Assim, o enriquecimento ambiental em cães de laboratório pode diminuir o estresse e contribuir para que pratiquem atividades, passando menos tempo em ócio, melhorando assim, o seu bem estar (HARRISON, 1964; YOUNG et al., 2013).

Um dos enriquecimentos mais utilizados com cães e alguns animais exóticos são os brinquedos, que podem auxiliar na redução de comportamentos anormais e

aumento de atividade (Shepherdson et al., 1998). Devido ao exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar o comportamento de cães de laboratório de nutrição quando inserido um brinquedo como enriquecimento ambiental e verificar se o enriquecimento influencia na mensuração da digestibilidade da dieta.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal do Paraná, sob o protocolo número 024/2015.

2.1 ANIMAIS E ALOJAMENTO

O experimento foi realizado no Laboratório de Estudos de Nutrição Canina – LENCAN, da Universidade Federal do Paraná – UFPR. Foram utilizados oito cães adultos da raça Beagle (4 machos e 4 fêmeas), com peso médio de 12 Kg, saudáveis, com cinco a seis anos de idade. Os cães foram mantidos individualmente em baias de alvenaria tendo as medidas de 4,7 m de comprimento e 2,22 m de largura aproximadamente e cobertas. As baias continham bebedouro e um tapete de borracha para descanso dos cães. Os cães foram mantidos durante 20 dias nas baias, sendo os 10 primeiros dias sem enriquecimento, seguido por 10 dias com enriquecimento.

Além disso, nos períodos sem experimentação, os animais dispõem de um espaço gramado de 1.137,84 m², que é utilizado cada dia por um dos sexos, machos ou fêmeas.

2.2 ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL

O período experimental teve a duração de vinte dias, nos primeiros dez dias foi utilizado como enriquecimento ambiental a Pet Ball® (*Pet games, São Paulo, Brasil*) (Figura 2), brinquedo comercial próprio para cães. Foi fornecida quantidade de alimento suficiente para suprir as necessidades de cães adultos segundo o NRC (2006) dentro da Pet Ball®, fracionada duas vezes ao dia (8:00 e 16:00 h), durante o período de enriquecimento ambiental. A PetBall® permite, a partir da manipulação da bola pelos cães (focinho ou patas), que a dieta seja liberada aos poucos, para que o animal possua maior tempo de interação com o brinquedo e o ambiente.

Nos 10 primeiros dias sem enriquecimento os cães foram alimentados nos mesmos horários e com as mesmas quantidades descritas anteriormente, no entanto

em potes convencionais de aço inoxidável. A dieta fornecida foi formulada para atender as necessidades nutricionais de cães em manutenção (Tabela 1).



Figura 1: Pet Ball®, brinquedo para cães da empresa Pet Games.

Tabela 1: Ingredientes e composição química da dieta experimental

Ingredientes	g/Kg
Milho	510,64
Farelo de Soja 46%	150,0
Farinha de Carne	50,0
Farinha de Vísceras	150,0
Sal Branco Comum	5,0
BHA	0,075
BHT	1,05
Ácido Cítrico	0,35
Propionato de Cálcio	3,0
Cloreto de Colina	2,0
Suplemento mineral vitamínico	3,0
Gordura de Aves	80,0
Palatabilizante Líquido	30,0
Palatabilizante em Pó	10,0
Composição química (%)	
Matéria Seca	950,29
Proteína Bruta	260,12
Extrato Etéreo em Hidrolise Ácida	150,74
Fibra Bruta	23,0
Matéria Mineral	65,8
Cálcio	18,4
Fosforo	10,25
Energia Metabolizável (Kcal/kg)*	4297,9

*Estimada segundo o NRC (2006).

2.3 AVALIAÇÃO COMPORTAMENTAL

Os cães foram monitorados por câmeras da marca AXIS modelo 3004-v, instaladas em pontos do canil onde os animais pudessem ser totalmente visualizados. Os cães foram monitorados 15 horas por dia, de acordo com os horários de manejo, em quatro períodos, totalizando 60 horas de monitoramento, de cada animal, pelo método de amostragem instantânea focal.

O presente estudo foi dividido em quatro etapas (figura 3) para avaliar o comportamento dos cães antes e após a inserção do enriquecimento ambiental. A primeira etapa correspondeu ao primeiro dia de alojamento individual nas baias dos cães, os quais estavam sem enriquecimento ambiental. Anteriormente ao alojamento os cães estavam soltos no ambiente externo do canil experimental, com outros cães, tendo acesso de entrada e saída livre das baias. O ambiente externo era composto por uma área cercada plana e com gramado, onde os cães tinham possibilidade de correr e apresentar alguns comportamentos específicos da espécie, como cavar buracos (Corat, 2009).

A segunda etapa teve início no décimo dia de experimento e os animais também estavam sem o enriquecimento ambiental. A terceira etapa de avaliação foi o décimo primeiro dia do experimento, sendo o primeiro dia que os animais receberam alimento dentro do brinquedo, o qual foi utilizado como enriquecimento ambiental. A quarta etapa correspondeu ao vigésimo dia de alojamento e ao último dia com enriquecimento ambiental.

A terceira e a quarta etapa foram avaliadas com o intuito de averiguar se houve alteração no comportamento dos cães com a utilização do enriquecimento ambiental no alojamento, já que os animais até o momento nunca tiveram contato com o brinquedo utilizado no experimento.

Os comportamentos registrados foram: Em pé (sobre as quatro patas), sentado (cão apoiado pelas duas patas dianteiras estendidas e as duas pernas flexionadas para trás), deitado (cão reclinado em posição ventral ou latero-lateral com olhos abertos), dormindo (cão reclinado em posição ventral ou latero-lateral com olhos fechados), bebendo água, comendo, interação social (interação entre os animais das baias vizinhas e pessoas), exploratório (cão cheirando o chão, como se estivesse procurando algo), andando (cão andando pela baia), defecação, micção, coçando, coprofagia e lambadura. Os comportamentos de defecação, micção, coprofagia e bebendo água foram avaliados pontualmente, e os demais pelo tempo que foi realizado, utilizando o

método focal sampling (Amostragem do animal focal), onde o observador avalia o animal por determinado tempo ou quando algum evento comportamental acontece.

Figura 3: Período experimental

Períodos

Período 1: 1º dia **sem** enriquecimento ambiental

Período 2: 10º dia **sem** enriquecimento ambiental

Período 3: 11º dia **com** enriquecimento ambiental

Período 4: 20º dia **com** enriquecimento ambiental

2.4 DIGESTIBILIDADE

Foi avaliada a digestibilidade da dieta simultaneamente à avaliação do comportamento dos animais. A digestibilidade da dieta foi avaliada em duas fases: nos 10 primeiros dias de alojamento, sem enriquecimento ambiental e novamente nos 10 dias subsequentes, com enriquecimento ambiental.

Cada ensaio de digestibilidade foi conduzido com cinco dias de adaptação à dieta, seguido por cinco dias de coleta total de fezes, seguindo as recomendações da AAFCO (2004).

Os cães foram alimentados conforme descrito no item 2.2. A água foi fornecida à vontade. As fezes foram acondicionadas em recipientes plásticos individuais, identificados, fechados e armazenados em freezer para posteriores análises.

As dietas e fezes foram analisadas quanto ao teor de matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo em hidrólise ácida, fibra bruta e matéria mineral, segundo a AOAC (1995). A energia bruta foi determinada em bomba calorimétrica. Com base nos resultados obtidos foram calculados os coeficientes de digestibilidade aparente (CDA) dos nutrientes e energia da dieta, avaliada nas duas fases (sem enriquecimento e com enriquecimento ambiental). A energia metabolizável (EM) foi estimada sem coleta de urina, segundo a AAFCO (2004).

2.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

O experimento foi analisado segundo delineamento inteiramente ao acaso, totalizando oito repetições por tratamento. Os dados foram submetidos ao teste de Bartlett para verificar a homogeneidade das variâncias. Os dados com variâncias

homogêneas foram submetidos ao teste t-Student a 5% de probabilidade. Os dados com variâncias heterogêneas foram analisados pelo teste Kruskal-Wallis ($P < 0,05$).

3 RESULTADOS

Na tabela 2 estão apresentados os CDA e EM da dieta e a matéria seca fecal dos cães avaliados sem e com enriquecimento ambiental. Não houve influência do enriquecimento sobre a digestibilidade da dieta e a matéria seca fecal dos cães ($P > 0,05$). O consumo de ração não diferiu ($P > 0,05$) entre as fases sem e com enriquecimento.

Tabela 2: Coeficientes de digestibilidade aparente (CDA,%) e energia metabolizável (EM, kcal/kg) da dieta e matéria seca fecal de cães de laboratório com ou sem enriquecimento ambiental.

Etapas	MS	MO	PB	EE	EB	EM	MSf
Sem enriquecimento	82,3	86,4	84,9	92,9	87,4	4325,3	34,6
Com enriquecimento	81,1	85,3	83,2	92,5	86,8	4284,5	35,5
EPM	0,27	0,22	0,40	0,21	0,24	10,31	0,75
P	0,113	0,124	0,135	0,227	0,182	0,127	0,995

MS= matéria seca, MO= matéria orgânica, PB= proteína bruta, EE= extrato etéreo, EB= energia bruta, EM= energia metabolizável, MSf= matéria seca fecal.

EPM: erro padrão da média.

$P > 0,05$ pelo teste t-Student.

Os resultados da análise comportamental contínua dos cães nos quatro tempos analisados estão apresentados na Tabela 3. Com a utilização do brinquedo como enriquecimento ambiental no momento da alimentação houve aumento no tempo em que os animais passaram se alimentando e realizando comportamento exploratório nos tempos 3 e 4 ($P < 0,05$). Já o comportamento em pé apresentou menor frequência no tempo 1 ($P < 0,05$), provavelmente por ser o primeiro dia de alojamento, no tempo 4 também teve valores mais baixos ($P < 0,05$).

Tabela 3: Comportamento (% do tempo) de cães de laboratório submetidos ou não ao enriquecimento ambiental.

Comportamento	Tempos*				P
	1	2	3	4	
Andando	1,1%	2,3%	7,8%	4,8%	0,581
Comendo	0,3% ^b	0,5% ^b	1,6% ^a	1,2% ^a	<0,001

Exploratório	0,3% ^b	0,3% ^b	2,1% ^a	1,7% ^a	0,004
Deitado	15,6%	17,5%	13,2%	19,7%	0,296
Em Pé	5,2% ^b	14,5% ^a	7,8% ^a	4,8% ^b	<0,001
Sentado	11,7%	17,5%	14,9%	14,8%	0,364
Dormindo	65,0%	46,7%	51,8%	52,6%	0,085
Interação Social	0,8%	0,8%	0,7%	0,4%	0,385

^{a,b} letras distintas diferem pelo teste Kruskal-Wallis ($P < 0,05$)

*Tempos: 1 = 1º dia de alojamento, sem enriquecimento; 2 = 10º dia de alojamento, sem enriquecimento; 3 = 11º dia de alojamento, com enriquecimento e 4 = 20º dia de alojamento, com enriquecimento.

Os valores da análise comportamental pontual nos quatro tempos analisados estão apresentados na tabela 4. A partir da tabela 4 é possível observar que o comportamento em pé também teve valores mais baixos no tempo 4 ($P < 0,05$), com a utilização do brinquedo como enriquecimento ambiental.

Tabela 4: Comportamentos (número de vezes no período) de cães de laboratório submetidos ou não ao enriquecimento ambiental.

Comportamento	Etapa				P
	1	2	3	4	
Coçando	34,50	32,00	29,50	23,50	0,751
Lambadura	25,00	40,00	24,50	17,50	0,110
Defecação	1,50	1,00	1,00	1,00	0,505
Micção	2,00	2,00	3,00	2,50	0,215
Bebendo água	3,00	3,00	3,00	2,50	0,502
Coprofagia	1,00 ^a	1,00 ^a	1,00 ^a	0,00 ^b	0,026

^{a,b} letras distintas diferem pelo teste Kruskal-Wallis ($P < 0,05$)

*Tempos: 1 = 1º dia de alojamento, sem enriquecimento; 2 = 10º dia de alojamento, sem enriquecimento; 3 = 11º dia de alojamento, com enriquecimento e 4 = 20º dia de alojamento, com enriquecimento.

4 DISCUSSÃO

Com a utilização do brinquedo como enriquecimento ambiental no momento da alimentação houve aumento no tempo em que os animais passaram se alimentando nas etapas 3 e 4. Este fato pode ser explicado devido aos cães precisarem interagir com o brinquedo para se alimentarem, uma vez que o brinquedo é algo novo inserido no cotidiano dos animais (DELUCA e KRANDA, 1992) e por conter alimento causa grande interesse (HUBRECHT, 1993, 1995). Assim, fez com que os cães interagissem por mais tempo com o enriquecimento. Essa interação do animal com o enriquecimento

pode ser considerada importante para proprietários de cães obesos, uma vez que a maioria não possui alta preocupação com atividades físicas e usam como forma de interação agradável com os seus cães a oferta de petiscos (KIENZLE et al., 2008).

Outro comportamento que apresentou aumento nas etapas 3 e 4 foi o exploratório. Esse comportamento só é realizado em ambiente que seja considerado seguro ao animal (LORENZ, 1995). Segundo WELLS (2004) oferecer brinquedos aos cães pode reduzir comportamentos anormais, já que aumenta a atividade e promove a exploração do ambiente. O comportamento exploratório é considerado um dos mais importantes, por proporcionar ao animal a oportunidade de realizar comportamentos desejáveis no cativeiro, como avaliar os recursos para o futuro, pontos de fuga, esconderijo, além de alimento se aproximando, assim como na vida selvagem. Trabalhos em que foi utilizado o enriquecimento ambiental avaliaram a eficiência do mesmo por meio do comportamento exploratório dos animais (MACHADO & GENARO, 2010).

Já o comportamento em pé apresentou menor frequência na etapa 1, provavelmente por ser o primeiro dia de alojamento. Isso também foi observado em pesquisa realizada com cães de abrigos, que no primeiro dia que chegavam passavam mais de 35% do seu tempo deitados ou dormindo (WELLS, 2004). Pelo fato dos animais do presente estudo ficarem sozinhos em suas baias durante o experimento e quando não estão em período experimental sempre ficarem juntos de outros cães, é possível que tenham apresentado um distúrbio de comportamento denominado síndrome de ansiedade de separação em animais. A ansiedade de separação pode ser definida como um conjunto de comportamentos que os animais apresentam quando ficam sem a presença de outro animal e/ou até mesmo de um humano (SOARES et al., 2009). Esses comportamentos podem ser: vocalização excessiva, comportamento destrutivo, defecação e micção em locais incorretos ou objetos (BEAVER, 2001; LANDSBERG et al., 2004), vômitos e depressão (LANDSBERG et al., 2004). Segundo Soares et al. (2010) a inatividade do cão, como dormir excessivamente enquanto esta sozinho, pode caracterizar um comportamento depressivo. Possivelmente por isso os cães ficaram mais inativos no primeiro dia de alojamento.

O comportamento em pé também teve valores mais baixos na etapa 4. Isso pode ser explicado devido ao animal ficar mais estimulado com o enriquecimento ambiental que possuía alimento (LANDSBERG, 2004). Assim, os cães fazem mais atividade no momento da interação com o brinquedo. Pelo estímulo causado pelo

enriquecimento, possivelmente o animal após a interação, passa maior parte do seu tempo realizando comportamentos menos ativos (WELLS, 2005).

Houve redução da coprofagia na etapa 4, com o uso do enriquecimento. Existem várias causas para os cães apresentarem coprofagia (LANDSBERG, 2004; MEYER *et al.*, 2014), como nutricional, com subalimentação ou superalimentação e comportamental, com a utilização de exercícios ou estímulos ambientais não adequados aos animais (LANDSBERG, 2004), diminuindo assim o tempo de ócio do animal. Sendo o ócio o período em que o animal encontra-se sem realizar nenhuma atividade, determinar o ócio é fundamental para determinar o ambiente em que o animal está (SILVA *et al.*, 2015).

O efeito nutricional nesse comportamento foi descartado, já que a dieta era balanceada, apresentou boa digestibilidade e foi consumida na quantidade sugerida pelo NRC (2006). Já o fator comportamental pode ser a possível causa da realização da coprofagia pelos animais desse estudo. Segundo Lantzman (2015) dentre as várias causas estão o estresse ambiental e cães entediados, que se interessam pelas fezes como forma de passatempo. A coprofagia pode interferir sobremaneira em estudos de digestibilidade em cães. Assim, o uso do enriquecimento ambiental é recomendado para cães de laboratório de nutrição, pois além de reduzir a coprofagia aumenta o comportamento exploratório dos animais, minimizando o tempo em ócio

5 CONCLUSÃO

O fornecimento de alimento dentro da PetBall® como forma de enriquecimento ambiental aumenta o comportamento exploratório e diminui a coprofagia em cães de laboratório, sem interferir na digestibilidade da dieta.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Association of American Feed Control Officials – AAFCO. Dog and cat nutrient profiles. Official Publications of the Association of American Feed Control Officials Incorporated. AAFCO, Oxford, IN, USA, 2004.
- DELUCA, A.M., KRANDA, K.C. Environmental enrichment in a large animal facility. *Lab. Anim.* 21, 38–44, 1992.
- HARRISON, R. *Animal Machine*. London, Vicent Stuart, 1964.
- HUBRECHT, R.C. A comparison of social and environmental enrichment methods for laboratory housed dogs. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 37, p. 345-361, 1993.
- HUBRECHT, R.C. The welfare of dogs in human care. *The Domestic Dog*. Cambridge University Press, Cambridge, páginas. 180–198, 1995
- KIENZLE, E.; REINHOLD, B.; MANDERNACH, A. A Comparison of the Feeding Behavior and the Human–Animal Relationship in Owners of Normal and Obese Dogs. *Nutrition and Disease*, volume. 128, páginas, 2779–2782, 1998.
- LANDSBERG, G. HUNTHAUSEN, W. ACKERMAN, L. Problemas comportamentais do cão e do gato. Rocca, 2004.
- LANTZMAN, M. Coprofagia. <<http://www.pet.vet.br/coprof.html>>, acessado: 17/06/2015.
- LUESCHER, U.A.; MCKEOWN, D.B.; HALIP, J. Stereotypic or obsessive-compulsive disorders in dogs and cats. *Advances in companion animal behavior*. v. 21, p. 401-413, 1991.
- LORENZ, K. Comportamento exploratório ou curiosidade. In.: LORENZ, K. *Os fundamentos da etologia*. São Paulo: UNESP, 1995. p. 415-428.
- MACHADO, J.C.; GENARO, G. Comportamento Exploratório em Gatos Domésticos (*Felis silvestris catus* Linnaeus, 1758). *Archives of Veterinary Science*, volume.15, p.107-117, 2010.
- MENCH, J.A. *Biology of animal stress: Basic principles and implications for animal welfare* (pp. 1-22). London: CABI Publishing, 1998.
- MEYER, L. R, ALBUQUERQUE, V. B, OLIVEIRA, G. K, Coprofagia como distúrbio comportamental em cães: Revisão de literatura coprophagy a behavioral disorder in dogs: Literature Review. *Campo Digital*. Vol. 9, 49-55, 2004
- NEWBERRY, R.C., 1995. Environmental enrichment: increasing the biological relevance of captive environments. *Appl. Animal. Behaviour. Sci.* 44, 229–243.

- NRC. Nutrient Requirements of Dogs and Cats. Washington, DC, USA: National Academies Press, 2006.
- SHEPHERDSON, D.J., MELLEEN, J.D., HUTCHINS, M.. Second Nature: Environmental enrichment for captive animals. Smithsonian Institution Press. London, 1998
- SILVA, M.S.J; LIMA, R.S; SILVA, M.J.S.S; LUCENA, J.E.C; CARNEIRO, G.F; NASCIMENTO, W.G. Avaliação comportamental de éguas estabuladas em período reprodutivo. Revista de Ciências Agroveterinárias, Lages, v.14, n.1, p.46-54, 2015.
- SOARES, G.M.; TELHADO, J.; PAIXÃO, R. L. Construção e validação de um questionário para identificação da Síndrome de Ansiedade de Separação em cães domésticos. Ciência Rural, Santa Maria, volume.39, páginas.778-784, 2009.
- SOARES, G.M.; TELHADO, J.; PAIXÃO, R. L. Estudo exploratório da síndrome de ansiedade de separação em cães de apartamento. Ciência Rural, Santa Maria, volume.40, páginas.548-553, 2010.
- VASCONCELLOS, A.S. O estímulo ao forrageamento como fator de enriquecimento ambiental para lobos guarás: efeitos comportamentais e hormonais. 2009. 138f. Tese Doutorado em Psicologia – Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- YOUNG, R. J. Environmental enrichment for captive animals. Oxford, Blackwell Science, 2003.
- WELLS, D.L. The influence of auditory stimulation on the behaviour of dogs housed in a rescue shelter. Animal Welfare 11, 385–393, 2003
- WELLS, D.L. A review of environmental enrichment for kennelled dogs, canis familiaris. Applied Animal Behaviour Science 85, 307–317, 2004.
- WELLS, D.L. The influence of toys on the behaviour and welfare of kennelled dogs. Animal Welfare. 85, 107–119, 2005.