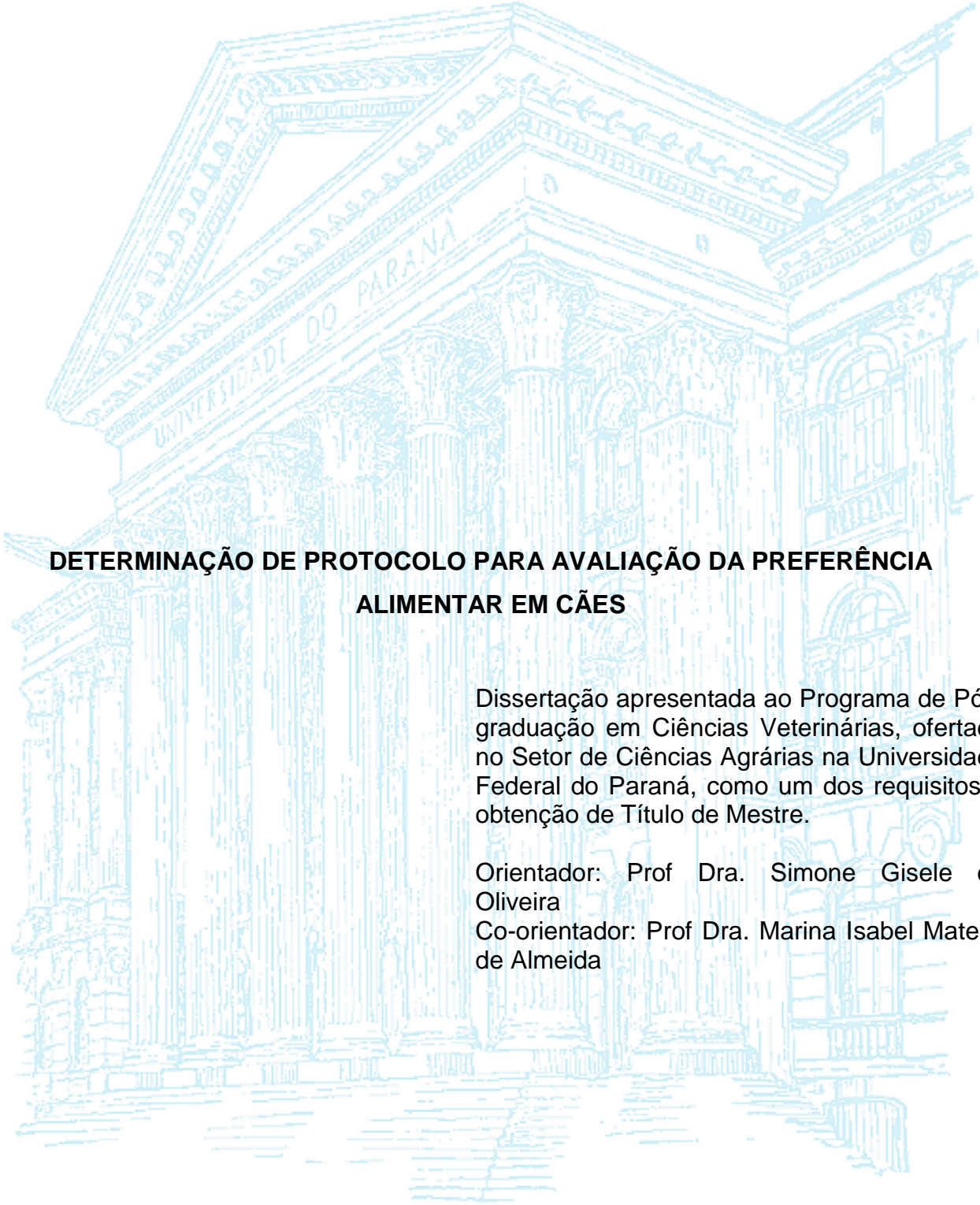


**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
CAROLINA PEDRO ZANATTA**

**DETERMINAÇÃO DE PROTOCOLO PARA AVALIAÇÃO DA PREFERÊNCIA
ALIMENTAR EM CÃES**

Curitiba, Fevereiro de 2013

CAROLINA PEDRO ZANATTA



DETERMINAÇÃO DE PROTOCOLO PARA AVALIAÇÃO DA PREFERÊNCIA ALIMENTAR EM CÃES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, ofertado no Setor de Ciências Agrárias na Universidade Federal do Paraná, como um dos requisitos à obtenção de Título de Mestre.

Orientador: Prof Dra. Simone Gisele de Oliveira

Co-orientador: Prof Dra. Marina Isabel Mateus de Almeida

Curitiba, Fevereiro de 2013

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**PARECER**

A Comissão Examinadora da Defesa da Dissertação intitulada **“DETERMINAÇÃO DE PROTOCOLO PARA AVALIAÇÃO DA PREFERÊNCIA ALIMENTAR EM CÃES”** apresentada pela Mestranda **CAROLINA PEDRO ZANATTA** 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 Ciências Veterinárias, na Área de Concentração em Ciências Veterinárias.

Curitiba, 01 de fevereiro de 2011

Professora Dr.^a Simone Gisele de Oliveira

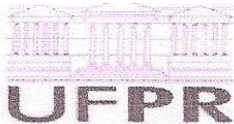
Presidente/Orientador

Dr. Everton Luis Krabbe

Membro

Professora Dr.^a Carla Forte Marolino Molento

Membro



Universidade Federal do Paraná
Setor de Ciências Agrárias
Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA SCA

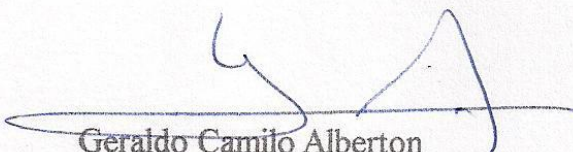
CERTIFICADO

Certificamos que o protocolo no. 027/2011, referente ao projeto "Determinação de protocolo para avaliação da preferência alimentar em cães", sob a responsabilidade de Carolina Pedro Zanatta, na forma que foi apresentado (utilizando 32 animais), foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais do Setor de Ciências Agrárias, em reunião realizada dia 14 de outubro de 2011.

CERTIFICATE

We certify that the protocol number 027/2011, regarding the project "Determination protocol for evaluation of food preference in dogs", in charge of Carolina Pedro Zanatta, in the terms it was presented (using 32 animals), 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, Southern Brazil) during session on October 2011.

Curitiba, 14 de outubro de 2011.



Geraldo Camilo Alberton
Presidente



Patrick Schmidt
Vice-Presidente

Comissão de Ética no Uso de Animais
Setor de Ciências Agrárias
Universidade Federal do Paraná.

Dedico:

Aos pais amados Moacir e Celina

Aos avós lindos e queridos

Aos amigos queridos

Agradecimentos

Imensamente aos meus pais, Celina e Moacir, pela ajuda e amor incondicional, por me proporcionarem chegar até aqui e incentivar que eu continue

À toda minha família pelos pensamentos positivos, orações e amor

Aos profº Alex e Simone, pela amizade e por me acolherem como família, por terem acreditado em mim e terem me dado muitas oportunidades e confiança

À Nandinha, pela amizade e por ter me aturado, sempre me socorrendo quando precisei, e à Cleusa, minha mãe em Curitiba, por existir em minha vida

Aos amigos de graduação, que estão presentes comigo desde 2005 e que eu amo muito: Elaine, Jessica, Paula, Edson e Chen

Aos amigos que gosto muito, que fazem os meus dias mais felizes e animados, em especial Aline, Laís, Carlito, Leo, Leandrinho, Tatinha, Fer Lowndes, Giovanna, Taby, Ju Regina, Mari, Vini e Lucas

A todos que participaram comigo da família LENCAN + LEPNAN, me aturando todos os dias em uma sala apertada ou em dias de experimento

Aos queridos amigos Diego e Ivânio que além da amizade e parceria, muito me ajudaram na construção dessa dissertação, mesmo quando ocupados

Aos lindos e amados cães do LENCAN, à velha e jovem guarda, em especial à Crica gorda e ao Pongo ogro

Ao CNPq e ao Canil Rancho da Pedra pelo auxílio nas pesquisas

A Deus por me guiar e me manter no caminho nos momentos difíceis

Obrigada a todos que tornaram a minha vida ser mais alegre! BjaoZan

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE FIGURAS.....	x
RESUMO.....	11
ABSTRACT.....	12
CAPITULO I – CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	13
1 Introdução.....	13
2 Conceitos relacionados ao consumo.....	13
3 Regulação da ingestão	15
4 Fatores que afetam a preferência alimentar	19
5 Testes de preferência alimentar	21
6 Considerações Finais	22
7 Referências.....	23
CAPITULO II – EFEITO DE RAÇAS EM ENSAIOS DE PREFERÊNCIA ALIMENTAR EM CÃES.....	28
RESUMO.....	28
ABSTRACT.....	29
1 Introdução.....	30
2 Material e métodos.....	31
2.1 Animais e localização.....	31
2.2 Protocolo experimental.....	31
2.3 Delineamento experimental e análise estatística	32
3 Resultados e discussão	34
4 Conclusões.....	39

5	Referências	39	
CAPITULO III - COMPARAÇÃO DE PROTOCOLOS EM ENSAIOS DE			
PREFERÊNCIA ALIMENTAR EM CÃES			41
RESUMO			41
ABSTRACT			42
1	Introdução	43	
2	Material e métodos	44	
2.1	Ensaio de preferência alimentar e primeira escolha	44	
2.1.1	Animais e alojamento	44	
2.1.2	Dietas experimentais.....	44	
2.1.3	Delineamento experimental e tratamentos.....	45	
2.1.4	Cálculos e análise estatística	46	
3	Resultados e discussão	46	
4	Conclusões	49	
5	Referências	49	
6	Considerações Finais	52	

LISTA DE TABELAS

CAPITULO I – CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	13
Tabela 1. Preferências alimentares dos cães.	21
CAPITULO II – EFEITO DE RAÇAS EM ENSAIOS DE PREFERÊNCIA ALIMENTAR EM CÃES.....	28
Tabela 1. Intensidade de concordância atribuída ao intervalo correspondente	34
Tabela 2. Concisão na escolha de raças de cães utilizados em ensaios de palatabilidade	34
Tabela 3. Concordância entre as raças para preferência alimentar entre duas dietas com base em três escalas de preferência (Índice Kappa).	36
Tabela 4. Concordância entre as raças para preferência alimentar entre duas dietas com duas escalas de preferência (Índice Kappa).	38
Tabela 5. Exemplo de um dos 115 testes avaliados, apresentando o consumo de determinada dieta por diferentes raças e sua respectiva classificação por preferência.	39
CAPITULO III - COMPARAÇÃO DE PROTOCOLOS EM ENSAIOS DE PREFERÊNCIA ALIMENTAR EM CÃES	41
Tabela 1. Composição química calculada das dietas experimentais.....	44
Tabela 2. Distribuição dos animais para os respectivos dias avaliados, constituindo os protocolos, para ensaios de preferência alimentar.	46
Tabela 3. Razão de Ingestão da dieta A (RIA) dos protocolos em ensaios de preferência alimentar.....	47

LISTA DE FIGURAS**CAPITULO III - COMPARAÇÃO DE PROTOCOLOS EM ENSAIOS DE
PREFERÊNCIA ALIMENTAR EM CÃES 41****Figura 1. Efeito do número de animais e dias de avaliação sobre 1º escolha em
cães..... 48**

DETERMINAÇÃO DE PROTOCOLO PARA AVALIAÇÃO DA PREFERÊNCIA ALIMENTAR EM CÃES

RESUMO

A ingestão de alimentos obedece a fatores intrínsecos e extrínsecos ao animal, apresentando ainda complexa interação entre estes. Embora os cães possuam a capacidade de ingerir a quantidade necessária para satisfazer sua demanda energética diária, a regulação do consumo é afetada quando ofertado um alimento altamente palatável. Considerando a necessidade de se avaliar tais fatores e aplicá-los na prática, o presente estudo teve por objetivo determinar um protocolo para ensaios de preferência alimentar em cães. Para isso, foram realizados dois experimentos: 1) avaliando a diferença entre raças (Beagle, Labrador, Husky Siberiano e Basset Hound) quanto à concordância para seleção entre dois alimentos e para concisão na escolha, por meio da Razão de Ingestão (RI) de cada dieta. Houve diferença entre raças em termos de concisão da escolha e de concordância entre os alimentos, sendo que, dependendo do objetivo do teste, algumas combinações são mais eficientes do que outras, podendo apresentar resultados mais confiáveis; 2) avaliando três protocolos tendo como fonte de variação número de animais utilizados e dias de avaliação, sendo 32 cães avaliados por um dia (P32); 16 cães avaliados por dois dias (P16); 8 cães avaliados por quatro dias (P8), mensurados por meio da RI e da primeira escolha. Houve diferença entre os protocolos para RI, sendo que P16 demonstrou preferência pela dieta A, enquanto que o P32 e o P8 não apresentaram preferência por uma das dietas. Os protocolos não diferiram entre si para primeira escolha. Desta forma, conclui-se que, para ensaios de preferência alimentar, a combinação das raças a serem utilizadas deve ser determinada conforme o objetivo do teste, e o ideal é a utilização de 16 cães por dois dias.

Palavras-chave: palatabilidade; ingestão de alimentos; comportamento ingestivo

PROTOCOL DETERMINATION FOR EVALUATION OF FOOD PREFERENCE IN DOGS

ABSTRACT

Food intake is ruled by intrinsic and extrinsic factors, with complex interaction between them. Although dogs have the ability to ingest the amount necessary to meet their daily energy demand, food intake regulation is affected when offered a food highly palatable. Considering the need to assess these factors and apply them in practice, the present study aimed to determine a protocol for testing food preference in dogs. Two experiments were conducted: 1) evaluating the difference between breeds (Beagle, Labrador, Basset Hound, and Siberian Husky) regarding their agreement for selection between two foods and conciseness in food choice, by Intake rate (IR) of each diet. There were differences between breeds about concision of food choice and concordance between foods, and, depending on the purpose of the test, some combinations are more effective than others, and may have more reliable results, 2) evaluating three protocols with number of animals used and days of trial as sources of variation, it was evaluated 32 dogs for one day (P32), 16 dogs evaluated for two days (P16), and 8 dogs evaluated for four days (P8), measured by IR and first approach. There were differences between the protocols for IR, P16 diet demonstrated a preference for diet A, whereas P8 and P32 did not prefer anyone of the diets. The protocols do not differed among each other for first approach. Thus, it is concluded that, for testing the food preference, the combination of the races to be used should be determined according to the test objective. In general it is recommended the utilization of 16 dogs for two days.

Key-words: palatability; food intake; ingestive behavior

CAPITULO I – CONSIDERAÇÕES GERAIS

1 Introdução

Com o expressivo aumento do número de cães junto às famílias, a preocupação por parte dos donos também pelo bem-estar e longevidade tem crescido. Uma das ferramentas para promover tais características é a nutrição. Porém, não basta que os alimentos fornecidos sejam nutricionalmente balanceados, estes devem ser agradáveis de ser consumidos pelos animais, a fim de se assegurar ingestão.

Entretanto, o consumo dos alimentos obedece a fatores intrínsecos e extrínsecos ao animal. O primeiro engloba reações bioquímicas e neuroendócrinas, e concentração de nutrientes no sangue, agindo sobre o sistema nervoso (hipotálamo), promovendo a fome (hipotálamo lateral) ou a saciedade (hipotálamo ventro-medial). Desta forma, o hipotálamo exerce influência na seleção de alimentos tanto para dietas com alto conteúdo proteico e energético, ou desbalanceadas de aminoácidos, quanto para características relacionadas ao alimento, como textura, consistência e paladar (BERNARDIS & BELLINGER, 1996). Os autores afirmam ainda que estímulos aversivos (experiências negativas) e o olfato também podem influenciar o consumo.

O segundo inclui características ligadas à dieta, que variam desde ingredientes utilizados na fabricação dos alimentos, o processamento aplicado, até a qualidade do produto final. A temperatura ambiente, textura dos extrusados e a forma física deles também são fatores interferentes.

É imprescindível que se conheça tais fatores, uma vez que a energia e os nutrientes oriundos dos alimentos são necessárias à manutenção do metabolismo animal em todos os estádios fisiológicos (manutenção, crescimento, gestação e lactação). Em adição, a interação entre eles afetará diretamente a regulação do consumo. Portanto, a presente revisão tem por objetivo abordar e apresentar a importância de conhecer os reguladores da ingestão, a fim de promover nutrição saudável aos cães.

2 Conceitos relacionados ao consumo

A história evolutiva dos cães é caracterizada por caça em grupos, geralmente diurnas, e de presas que variam de coelhos à cervos, os quais se

alimentavam de certos carboidratos não estruturais e fibras. Ao ingerir o trato gastrointestinal destes animais, o trato digestório dos cães teve de se adaptar à composição da dieta, fazendo com que os canídeos fossem classificados, então, como onívoros ou carnívoros não estritos (FÉLIX et al., 2010). Tal hábito alimentar possibilitou o uso de dietas comerciais constituídas, principalmente, por carboidratos, como os alimentos extrusados.

De todo o mercado destinado aos animais de estimação, o crescimento do segmento *pet food* contribuiu com 64% no ano de 2010 (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE ALIMENTO PET - ANFAL Pet, 2010). Dessa expansão, a produção de alimentos secos extrusados representa cerca de 90%, sendo que a qualidade destes assume importante papel dentro da nutrição.

Entretanto, vários fatores estão envolvidos no processo de confecção e qualidade dos alimentos pet dentre eles destaca-se alta inclusão de cereais como fonte de amido. Tal inserção permitiu dar forma aos extrusados, determinando a estrutura das partículas da dieta devido ao processo de gelatinização da amilopectina e amilose (HARPER, 1990). Embora o cozimento do amido favoreça a digestibilidade, a aceitabilidade do alimento pelos animais pode ser comprometida (FÉLIX et al., 2010), isso ocorre porque, durante o cocção das matérias-primas, há mudanças das características estruturais, funcionais e nutricionais (MURAKAMI, 2010).

Como alternativa, faz-se necessária a adição de produtos que os tornem mais palatáveis, a fim de estimular o consumo (SHI et al, 2008). Tais produtos são denominados palatabilizantes que, aumentam a aceitabilidade dos alimentos e têm papel fundamental na expansão do segmento *pet food*. Isso porque o mercado está cada vez mais segmentado, sendo os palatabilizantes responsáveis por diferenciar os produtos disponíveis (CELESTINO, 2009).

Contudo, o termo palatabilidade é de difícil definição, pois envolve vários fatores, dentre eles os sentidos de olfato, paladar e tato, idade e sexo do animal, entre outros. Assim, pode-se relacioná-lo à preferência alimentar, que é caracterizada pelo quão agradável determinado alimento é ao animal (PIZZATO & DOMINGUES, 2008). Da mesma forma, FELIX et al., (2010), definiram palatabilidade como um conjunto de características físico-químicas do alimento, como textura, sabor e odor, que causam sensação fisiológica

agradável, sendo o mesmo reconhecido como saboroso e prazeroso de ser consumido.

De acordo com MILLER (1965), cães possuem a capacidade de regular a quantidade necessária para satisfazer sua demanda energética diária, quando lhes é fornecido um alimento nutricionalmente balanceado e moderadamente palatável. Porém, o que se observa atualmente, é que a forte concorrência no mercado entre empresas culmina em alimentos altamente palatáveis. Tal fato aliado à vida sedentária e características fisiológicas inerentes a algumas raças como, por exemplo, o Labrador, que apresenta consumo voraz, resultam em consumo excessivo de alimentos e, conseqüente, sobrepeso. Desta forma, tem-se mais um fator com impacto na variável consumo, que é o possível efeito da raça sobre a preferência alimentar.

3 Regulação da ingestão

Dos fatores intrínsecos, tem-se o hipotálamo como o órgão regulador de consumo, constituído pelo centro da fome (hipotálamo lateral) e da saciedade (hipotálamo ventro-medial), os quais possuem ações complementares e são modulados por diversos fatores químicos (SIMPSON et al., 2009). Das teorias relacionadas à regulação de consumo duas se destacam para cães: teoria energética, ou de nutrientes circulantes no sangue (teoria química), e a teoria da distensão gástrica (teoria física). Conforme SAAD & SAAD (2004), o consumo em animais não-ruminantes é controlado, principalmente, pelo teor de energia contido no alimento, ou seja, teoricamente, ao ingerir alimentos de alta energia, a ingestão cessaria antes que houvesse repleção estomacal.

A teoria energética varia conforme a densidade energética da dieta. Isso porque a energia é resultante da oxidação dos nutrientes nela contidos, como lipídeos, proteínas e carboidratos (FÉLIX et al., 2010). O início desse processo se dá com a absorção de diferentes nutrientes pelo trato digestório, seguido do envio de sinais quimiostáticos. Estes sinais são informações químicas ou hormonais, enviados ao hipotálamo via corrente sanguínea, desencadeando o processo de saciedade (SAAD & SAAD, 2004). Tais nutrientes circulantes no sangue podem ser glicose, aminoácidos, ácidos graxos e íons, que são as chamadas teorias glicostática, aminostática, lipostática e ionostática, respectivamente.

A teoria física (distensão gástrica) de regulação do consumo refere-se às respostas de neurotransmissores (tensorreceptores) localizados na mucosa gástrica e intestinal, que estimulam o nervo vago, emitindo informações de saciedade ao cérebro (FÉLIX et al., 2010). Entretanto, devido à história evolutiva, por ingerirem grande quantidade de alimentos com alta densidade energética, os cães apresentam capacidade de ingestão e armazenamento de alimentos no estômago relativamente alta (aproximadamente 62% do trato digestório), sendo este mecanismo pouco efetivo na regulação de consumo (SAAD & SAAD, 2004).

Apesar disso, JEWELL & TOLL (1996) observaram que, quando ofertadas dietas de baixa densidade energética e contendo elevado teor de celulose (10%), o consumo de energia pelos cães foi deprimido, possivelmente em função da repleção estomacal antes que os níveis energéticos circulantes no sangue fossem atingidos. Da mesma forma, SAAD & SAAD (2004) observaram que a dieta com nível energético inferior a 2700 kcal/kg limitou o consumo de energia, enquanto que dieta com nível superior a 4000 kcal/kg levou ao excesso de ingestão de energia, para um cão de 80 kg. Os autores complementaram que, de acordo com o tamanho desse animal, a capacidade estomacal é cerca de 3,0 L e, considerando a ingestão de água (cerca de 2,0 mL/g de Matéria Seca (MS)), a capacidade de ingestão de MS por refeição seria de 1,0 kg, justificando os valores ingeridos. Essas observações sugerem que nem sempre os níveis de nutrientes circulantes no sangue são suficientes para regular o consumo.

De modo geral, pode-se dizer que, em curto prazo, quando a densidade energética da dieta for baixa, o que prevalecerá será a distensão gástrica, suprimindo o consumo. Ao passo que, quando ofertada dieta de alta energia, o que determinará o consumo será o nível de nutrientes circulantes no sangue. Além dessas teorias, tem-se ainda a interação dos sentidos sob a motivação para ingestão dos alimentos, os quais apresentam hierarquias de importância em cães na percepção da palatabilidade. O principal sentido é o olfato, seguido do paladar e, por último, a sensação do alimento na boca (tato) (FÉLIX et al., 2010). O olfato pode ainda variar conforme a raça do cão, em função da superfície da mucosa olfativa, do número de receptores, assim como da

anatomia facial (PIZZATO & DOMINGUES, 2008), tendo grande influência na percepção de odor.

Por exemplo, cães da raça Beagle apresentam aproximadamente 75 cm² de epitélio olfativo, com variação entre 18 a 150 cm² e 67 a 200 milhões de células olfativas (FÉLIX et al., 2010). Apesar disso, o sabor do alimento, determinado pelo paladar, é o maior responsável pelo consumo, como citado por CASE et al. (1998), em que estudos mostram que, independentemente do nível de fome, humanos, ratos e animais de companhia tendem a consumir em excesso alimentos altamente palatáveis.

Da mesma forma, conforme HOUPPT & SMITH (1981), o odor é mais importante para localizar alimentos e não para o consumo em si, sendo o paladar o regulador de ingestão. Os autores complementam que os cães podem ser atraídos por alimentos que emanem odor de carne, por exemplo, mas se, ao provarem, o sabor não corresponder ao odor, a preferência por aquele alimento não será mantida.

A sensação fisiológica representada pelo contato da cavidade oral com a dieta, principalmente da língua, está diretamente relacionada ao tamanho de partícula, forma, densidade, dureza, formato, umidade e tamanho dos alimentos, influenciando a palatabilidade dos alimentos. Assim como o olfato, o tato é influenciado pelas raças, como cães das raças Boxer e Buldogue que, por serem braquicefálicos, apresentam dificuldade de preensão e deglutição, devendo optar por formatos mais achatados e com bordas arredondas (FÉLIX et al., 2010).

Não menos importantes, a audição e visão são de fundamental relevância, pois estão associados à oferta de alimentos, preparando o organismo para recebê-los e dar início à digestão. Como exemplo, tem-se o estudo de condicionamento realizado no início do século XX por Ivan Pavlov, um cientista russo, que condicionou um cão ao lhe oferecer alimento associado a um sino e medir a quantidade de saliva produzida. A resposta obtida foi que, ao ouvir o sino, o cão iniciava o processo de salivação, uma vez que associou o tocar do sino com recebimento do alimento (RIES, 2003).

Do mesmo modo que os sentidos variam, características de comportamento se alteram conforme a raça. Em ensaio de palatabilidade ROQUE et al. (2007), observaram que Labradores apresentaram maior

consumo de kcal de Energia Metabolizável (EM) por kg de peso metabólico comparados à Beagles. Isso porque algumas raças apresentam apetite exacerbado e, quando alimentados à vontade, podem desenvolver obesidade (SAAD & SAAD, 2004). Em concordância, BRITO et al. (2009), observaram que cães Labradores podem ingerir em média 20% a mais de energia, enquanto cães da raça Husky Siberiano podem consumir até 35% a menos, e Beagles o consumo voluntário de energia mais próximo às recomendações do NATIONAL RESEARCH CONCIL - NRC (2006).

Tal comportamento da raça Husky pode ser explicado, segundo GRANDJEAN & PARAGON (1993), devido à necessidade de energia de adultos em baixa atividade ser menor em relação à média da maioria das raças. Isso se deve ao fato desta raça apresentar menor gasto energético para a termorregulação (isolamento térmico pela pelagem), maior rendimento do metabolismo energético, temperatura corporal menor que a encontrada em outras raças e temperamento mais tranquilo.

Em adição aos aspectos fisiológicos dos animais, tem-se a “aprendizagem por estampagem”, que só é possível dentro de um curto período de desenvolvimento, chamado de período sensível, a qual o animal atribui um significado diferente para um objeto de comportamento sexual ou social, sendo o efeito irreversível (BUBNA-LITTITZ, 2006). Assim, tal processo pode modificar as escolhas alimentares (BRADSHAW, 2006), como relatado por KUO (1967), em que filhotes de Chow Chow, alimentados com a mesma dieta composta por um único sabor marcante (dieta contendo principalmente farelo de soja) durante seis meses, apresentaram aversão por novos alimentos, enquanto os alimentados com dieta mista consumiram outras rações.

Segundo BOURGEOIS et al. (2006), são denominados neofílicos aqueles animais que geralmente optam por sabores nunca antes experimentados, ou que não tenha sido recentemente ingerido, em detrimento ao alimento usual. Tal comportamento permite diversificar a dieta e alcançar um melhor equilíbrio nutricional, sendo que a intensidade pode variar conforme a palatabilidade do alimento e à exposição do animal à dieta. Por outro lado, neofobia é a recusa do alimento novo em relação ao usual, também chamado de “fixação por hábitos alimentares”. Esta é uma estratégia utilizada para seleção de alimentos, a fim de evitar o risco de ingerir alimentos desconhecidos e que não

supram as necessidades fisiológicas, ou em circunstâncias em que a ingestão é forçada ou em situação de estresse.

Como fatores extrínsecos, há características relacionadas ao alimento, como uso de ingredientes contaminados ou de gordura oxidada (FÉLIX et al., 2010). Devido ao olfato aguçado, os cães são capazes de perceber a presença de tais odores e acabar recusando o alimento.

Além disso, o quesito temperatura ambiente é de suma importância, como demonstrado por DURRER & HANNON (1962), em que cães da raça Husky no inverno ingeriram, em média, 193,3 kcal/kg Peso Metabólico /dia, ao passo que no verão, a ingestão de energia caiu para 118,3 kcal/kg Peso Metabólico/dia. Tal fato é explicado por que com o declínio da temperatura ambiente o organismo deve gerar mais calor na tentativa de manter a temperatura corporal, para isso aumenta-se a ingestão de alimentos.

Por outro lado, sob condições muito quentes, a dissipação de calor é dificultada, além da queda nos requisitos de energia de manutenção, reduzindo o consumo alimentar (HURWITZ et al., 1980). Em suma, quando condições de muito calor, tem-se aumento da geração de calor oriunda da digestão metabólica, fazendo com que o consumo seja diminuído e a temperatura corpórea mantida (FERKET & GERNAT, 2006). Em adição, o comportamento ingestivo sofre efeito de fatores sócio-culturais, como a facilitação social e presença ou não de animais dominantes (REID, 2006), e características individuais, como experiências prévias vividas pelo animal.

4 Fatores que afetam a preferência alimentar

Como afirmado anteriormente, aspectos relacionados à dieta são de suma importância na determinação da palatabilidade, como umidade, temperatura, sabor e textura da mesma. Interferindo diretamente na textura, tem-se a forma, densidade e tamanho de partícula dos extrusados. Em adição, tem-se diferentes teores de umidade do alimento, o qual pode ser seco (até 12% de umidade), semi-úmido (12% a 30% de umidade) ou úmido (30% a 84% de umidade) (ANFAL PET, 2009). KITCHELL (1972) constatou preferência de cães por alimentos úmidos, seguidos pelos semi-úmidos e secos, respectivamente.

Do mesmo modo, MILLER & HANSEN (1975) afirmaram que a umidade é crucial para a palatabilidade do alimento, sendo que rações úmidas são preferidas em relação às secas. Parte disso porque, durante o processamento das rações secas extrusadas, ocorrem alterações no teor de umidade, gordura e proteína presentes na massa (BOURGEOIS, 2004). Além disso, a água adicionada interfere na gelatinização do amido, por aumentar a transferência de calor resultando no cozimento completo e homogêneo do produto (QUANG, 2008), alterando a densidade e textura, podendo afetar negativamente o sabor do alimento (ROKEY, 1995).

Alguns fatores, como a viscosidade, interferem no grau de cocção da massa e gelatinização do amido, alterando a textura final do produto. Resultados semelhantes foram encontrados por LIN et al. (1997) que observaram que com adição de 50 g/kg de sebo bovino ou gordura de frango, o grau de gelatinização do amido reduzia à medida que se aumentava o nível de água. Do mesmo modo, MURAKAMI (2010) observou que aumento dos níveis de inclusão de água no cozimento da massa acarretou em maior fluidez, comprometendo a gelatinização do amido, o que diminuiu a formação de bolhas na massa e resultou em extrusados mais compactos e densos, prejudicando a textura e a crocância dos mesmos.

Outros aspectos relacionados ao processamento são os ingredientes utilizados que acabam por interferir na palatabilidade do produto final. HOUPPT et al. (1978), avaliaram a preferência alimentar entre dieta a base de milho e farelo de soja comparada a carne fresca, e observaram que os cães preferiram a proteína animal. Entre distintas fontes de carne, os autores constataram que os animais preferiram carne de boi magra à carne suína magra, entretanto, se ofertada carne de boi magra vs carne suína gorda, a predileção foi por carne suína gorda.

Em adição, HOUPPT & SMITH (1981), relataram que houve hierarquia de preferência entre as diferentes fontes de proteína animal, sendo carne bovina preferida à suína, seguida de frango, cordeiro e cavalo, respectivamente. Os autores justificam que tal fato se deve ao teor de gordura contida em cada carne, uma vez que a carne bovina possui mais gordura entremeada no músculo, o que confere maior maciez, suculência e, conseqüente,

palatabilidade. Na Tabela 1, são apresentadas mais algumas preferências pelos cães.

Tabela 1. Preferências alimentares dos cães.

Cães preferem	Em relação a
Carne bovina	Carne de frango
Gordura animal	Gordura vegetal
Carne cozida	Carne crua
Alimentos adocicados	Alimentos com sabor ácido
Alimentos mornos	Alimentos frios
Dietas com alto teor de gordura	Dietas com baixo teor de gordura

Adaptado de SAAD & SAAD (2004)

5 Testes de preferência alimentar

Os testes de preferência alimentar são constituídos pelas variáveis consumo voluntário, ou razão de ingestão, e pela primeira escolha. A razão de ingestão é obtida pela equação $RI A = \text{Cons A} / (\text{Cons A} + \text{Cons B}) * 100$. A primeira escolha é o registro de qual comedouro o animal se aproxima primeiro, mas não necessariamente implica no consumo.

O intuito destes testes é avaliar se o alimento é palatável o suficiente para permitir que o animal o ingira em quantidades satisfatórias para suprir suas necessidades nutricionais, e se mantenha saudável e com peso corporal constante (CRANE et al., 2000). Entretanto, como já mencionado, vários são os fatores que influenciam na escolha do alimento, acarretando em erros embutidos nesses testes.

Em adição, a literatura relacionada é escassa, tendo como método mais comum de avaliação para cães o teste com dois comedouros, que envolve a comparação do consumo de dois alimentos diferentes ofertados simultaneamente (FERRELL, 1984; GRIFFIN et al., 1984). É necessário um mínimo de 20 animais e 60 observações, sendo os animais avaliados por três dias de teste (FÉLIX et al., 2010).

Na metodologia comumente utilizada, proposta por FÉLIX et al. (2010), são necessários no mínimo, 20 cães adultos, machos e fêmeas (preferencialmente 50% de cada sexo), sadios, capazes de escolher entre dois

alimentos e que não apresentem vícios de consumo (avidez excessiva por alimento, falta de distinção entre as rações, viciados em sabores e/ou texturas específicas de ração). Animais de diferentes raças devem ser utilizados nos testes, para maior representatividade.

Quanto às instalações, os cães devem ser alojados, preferencialmente, em baias individuais em detrimento ao uso de gaiolas metabólicas. Essa permuta tornou-se possível uma vez que foi constatado por SABCHUK et al. (2012), que não há diferença para os valores de digestibilidade entre os alojamentos avaliados.

O resultado da primeira escolha, informação do registro do primeiro comedouro que o cão se aproxima, é obtido também nos testes de preferência alimentar. Neste teste, portanto, são confrontados dois alimentos, e observada a primeira escolha do animal e a ingestão dos alimentos, sendo que, não necessariamente a primeira escolha resulta na ingestão da dieta.

Para testes de aceitação ou de consumo, os animais são divididos em dois grupos homogêneos e cada grupo recebe um alimento por vez, e quantidade de alimento necessária para manutenção de cães adultos, acrescida de 30% (NRC, 2006) de cada dieta teste. São realizados de dois a cinco dias de mensuração do consumo, sendo o alimento ofertado ao animal uma vez ao dia por um período de 10 a 30 minutos.

6 Considerações Finais

A percepção da palatabilidade de um alimento é resultante de complexa interação entre fatores genéticos e anátomo-fisiológicos, constituição físico-química do alimento e experiências vivenciadas pelo animal. Desse modo, todos esses fatores devem ser considerados no processo industrial de fabricação de alimentos para cães, assim como na escolha do palatilizante a ser utilizado. Entretanto, não basta que o alimento seja nutricionalmente balanceado, ele deve ser palatável para garantir a ingestão e, conseqüente, nutrição e longevidade aos animais de companhia. Em virtude disso, o estudo da preferência alimentar de cães é complexo e deve ser realizado seguindo protocolo específico e com cautela, para evitar conclusões equivocadas.

7 Referências

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE ALIMENTOS PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO - ANFAL Pet. **Boletim Informativo: Mercado Pet Brasil, Perfil Pet 2010**, 2010.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE ALIMENTOS PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO - ANFAL Pet. **Manual do programa integrado de qualidade pet - PIQ PET, 2009**. 3ª Edição, p. 364. 2009.

BERNARDIS, L.L.; BELLINGER, L.L. The lateral hypothalamic area revised: ingestive behavior. **Neuroscience Biobehav Review**, v.20, p.189-287, 1996. Disponível em <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0149763495000151#>>. Acesso em: 15/01/2013.

BOURGEOIS, H. O livro de palatabilidade em cães e gatos. **In: Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Royal Canin: França**, 2004.

BOURGEOIS, H.; ELLIOTT, D.; MARNIQUET, P.; SOULARD, Y. Bases du comportement alimentaire des chiens et des chats. **In: Dietary behavior of dogs and cats. Bull. Acad. Vét. France**, v.159, n°4, p. 31-38. 2006. Disponível em: <http://www.academie-veterinaire-defrance.org/fileadmin/user_upload/Bulletin/pdf/2006/numero04/301n.pdf>. Acesso em: 15/01/2013.

BRADSHAW, J.W.S. The Evolutionary Basis for the Feeding Behavior of Domestic Dogs (*Canis familiaris*) and Cats (*Felis catus*). **The Journal of Nutrition**. p.1927-1931. 2006. Disponível em: <<http://jn.nutrition.org/content/136/7/1927S.full.pdf+html>>. Acesso em: 15/01/2013.

BRITO, C.B.M. DE ; FÉLIX, A.P.; ZANATTA, C.P.; FERREIRA, R.S.; OLIVEIRA, S.G.; MAIORKA, A . Consumo voluntário de energia por cães de diferentes raças. **In: 46ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2009, Maringá. Anais da 46ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2009. CD-ROM.**

BUBNA-LITTITZ, H. Sensory Physiology and Dog Behaviour. **In:** JENSEN, P. The behavioural biology of dogs. Cambridge, MA, USA. 276p, p. 91-104. 2006.

CASE, L.P.; CAREY, D.P.; HIRAKAWA, D.A. **Nutrição canina e felina: manual para profissionais**. Espanha: Harcourt Brace, p.410. 1998.

CELESTINO, P. Uma única chance para agradar. **In:** Pet Food Brasil - Palatabilizantes para cair no gosto de cães e gatos. Ano 1, Edição 05. p. 22-24. 2009.

CRANE, S. W.; GRIFFIN, R.W.; MESSENT, P.R. Introduction to commercial pet foods. **In:** Hand, M. S.; Thatcher, C. D.; Remillard, R. L. (Eds). Small animal clinical nutrition. 4.ed. Topeka: Mark Morris Institute. p. 111-126. 2000. Disponível em <http://cookingwithdenay.com/wp-content/uploads/2010/01/Natural-_Organic-Pet-Food-Definitions.pdf>. Acesso em: 15/01/2013.

DURRER, J.L.; HANNON, J.P. Seasonal variations in caloric intake of dogs living in an arctic environment. **American Journal of Physiology**. v.280, p.202-375, 1962.

FERREL, F. Effects of restricted dietary flavor experience before weaning on postweaning food preference in puppies. **Neuroscience Biobehavior**, v.8, p.199-203, 1984. Disponível em <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/014976348490040X#>>. Acesso em: 15/01/2013.

FÉLIX, A.; OLIVEIRA, S.G.; MAIORKA, A. Fatores que interferem no consumo de alimentos em cães e gatos. **In:** VIEIRA, S.L. Consumo e preferência alimentar de animais domésticos. Londrina - PR. 287p. p. 162-199. 2010.

FERKET, P.R.; GERNAT, A.G. Factors That Affect Feed Intake of Meat Birds: A Review. **International Journal of Poultry Science**, v.5, p.905-911, 2006.

GRANDJEAN, D.; PARAGON, B.M. Nutrition of racing and working dogs. Part II. Determination of energy requirements and the nutritional impact of stress. **In:**

40th Gaines Cycle Symposium, France, 1993. Proceedings of Maisons-Alfort: Gaines Cycle Symposium, p.45-76. 1993.

GRIFFIN, R.W.; SCOTT, G.C.; CANTE, C.J. Food preferences of dogs housed in testing-kennels and in consumers' homes: Some comparisons. **Neuroscience Behavior Biology**. v.8, p.253-259, 1984.

HARPER, J.M. **Extrusion of foods. Biotechnology and Food Process Engineering**. Chapter 10. Hardcover. 1° Edition, 493p. p. 295-308. 1990. Disponível em <http://books.google.com.br/books/about/Biotechnology_and_Food_Process_Engineerin.html?id=-fHJ5zHxfWYC&redir_esc=y>. Acesso em: 15/01/2013.

HOUPT, K.A.; SMITH, S.L. Taste preferences and their relation to obesity in dogs and cats. **The Canadian Veterinary Journal**. v.22, p.77-81, 1981. Disponível em <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1789883/pdf/canvetj00293-0009.pdf>>. Acesso em: 15/01/2013.

HOUPT, K.A.; HINTZ, H.F.; SHEPHERD, P. The role of olfaction in canine food preferences. **Chemical Senses**. v.3, p. 281-290. 1978.

HURWITZ, S.; WEISELBERG, M.; EISNER, U.; BARTOV, I.; RIESENFELD, G.; SHARVIT, M.; NIV, A.; BORNSTEIN, S. The energy requirements and performance of growing chickens and turkeys as affected by environmental temperature. **Poultry Science**, v.59, p.2290-2299, 1980. Disponível em <<http://ps.fass.org/content/59/10/2290.full.pdf+html>>. Acesso em: 15/01/2013.

KITCHELL, R. L. **Dogs know what they like**. Friskies Research Digest. v 8, p. 1-4. 1972.

KUO, Z.Y. **The dynamics of behaviour development: An epigenetic view**. New York: Random House. 240p. 1967.

JEWELL, D.E.; TOLL, P.W. Effects of fiber on food intake in dogs. **Veterinary Clinical Nutrition**, v 3, p. 115-118. 1996.

LIN, S. et al. Effects of lipids and processing conditions on degree of starch gelatinization of extruded dry pet food. **Lebensm Wiss Technology**, v.30, n 7, p.754-761, 1997. Disponível em <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643897902711#>>. Acesso em: 15/01/2013.

MILLER, H. Essential nutrients and their role in metabolism. **Basic guide to canine nutrition**. 1ed. New York: Gaines Dog Research Center. chap.3, p.12-14. 1965.

MILLER, T.A.; HANSEN, C.J. **Pet Food Product and method for forming same**. United States Patent. 6p. 1975.

MURAKAMI, F.Y. Impacto da adição de água no processo de extrusão sobre a digestibilidade e propriedades físico-químicas da dieta para cães. Curitiba - PR: Universidade Federal do Paraná, 2010. 40p. **Dissertação de mestrado em Ciências Veterinárias** - Universidade Federal do Paraná, 2010.

NRC - National Research Council. In: **Nutrient Requirements of Dogs**. National Academy Press. Washington, p.428. 2006.

PIZZATO, D.A.; DOMINGUES, J.L. Palatabilidade de alimentos para cães. **Revista Eletrônica Nutritime**, Artigo Número 51, v.5, nº2, p. 504-511. 2008. Disponível em <http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/051V5N2P504_511_MAR2008.pdf>. Acesso em: 15/01/2013.

QUANG, T.D. Extrusion processing: effects on dry canine diets. Netherlands - Wageningen University and Research Centre, 2008. 144p. PhD, **Thesis - Wageningen University and Research Centre**, 2008. Disponível em <<http://edepot.wur.nl/121964>>. Acesso em: 15/01/2013.

REID, P. Learning in Dogs. **In:** JENSEN, P. The behavioural biology of dogs. Cambridge, MA, USA. 276p, p. 120-145. 2006.

RIES, B.E. Condicionamento respondente: Pavlov. **In:** LA ROSA, J. Psicologia e Educação: o significado do aprender. Porto Alegre – RS. 230p. EDIPUCRS, 7º Edição, p. 39-55. 2003.

ROQUE, N.C.; BORGES, F.M.O.; FELICIANO, M.A.R.; CARRIEL, B.B.; MAIA, G.V.C.; ALVES, M.P. Teste de palatabilidade de diferentes rações comerciais para cães e determinação do comportamento alimentar através do consumo voluntário. **In:** 44º Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. UNESP, Jaboticabal – SP. 2007. CD-ROM

ROKEY, G.J. The Technology of Extrusion Cooking. Petfood and fishfood extrusion. **The Technology of Extrusion Cooking.** Chapter 5. Hardcover. 1º Edition, 253p. p. 144-205, 1995.

SAAD, F.M.O.B.; SAAD, C.E.P. História evolutiva na alimentação e controle de consumo dos cães e gatos. **In:** Apostila. Curso de Pós-Graduação “Latu Sensu” (Especialização) a Distância em Nutrição e Alimentação de Cães e Gato. Universidade Federal de Lavras - UFLA, FAEPE - Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão. Lavras – MG. Lavras: UFLA/ FAEPE, 44p, 2004.

SABCHUK, T.T.; FÉLIX, A.P.; COMIN, J.G.; ALARÇA, L.G.; OLIVEIRA, S.G.; MAIORKA, A. Digestibility and behavior of dogs housed in kennels or metabolic cages. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.1, p.118-122, 2012.

SHI, Z.; SHI, H; DULL, B.J. **Palatability enhancers for pet food and method of manufacture.** In: Patent application publication. United States. 9p. 2008.

SIMPSON, K.A.; MARTIN, N.M.; BLOOM, S.R. Hypothalamic regulation of food intake and clinical therapeutic applications. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, v53, p.120-128, 2009. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/abem/v53n2/a02v53n2.pdf>>. Acesso em: 16/01/2013.

CAPITULO II – EFEITO DE RAÇAS EM ENSAIOS DE PREFERÊNCIA ALIMENTAR EM CÃES

RESUMO

Com o objetivo de averiguar se há diferença entre quatro raças de cães para a concisão na escolha, concordância na preferência alimentar e número de escalas que melhor avalia a intensidade de concordância, foram avaliados 115 testes de preferência alimentar entre duas rações. Os animais utilizados para os ensaios foram oito cães Beagle, quatro cães Labrador, quatro cães Husky Siberiano, e quatro cães Basset Hound totalizando 20 animais por teste, em dois dias de avaliação. Foram calculadas as medianas da diferença de consumo entre as duas rações no dia 1 (DC1), no dia 2 (DC2) e no período total (DCT), agrupadas por raça (quatro raças) para cada teste (115 testes) para averiguar se há diferença entre raças para concisão na escolha. O delineamento foi em blocos ao acaso, (tratamento = raças; blocos = testes), e as medianas calculadas foram submetidas ao Teste de Friedmann. A análise de concordância e intensidade de concordância para preferência alimentar entre cada raça foi avaliada pelo Índice Kappa, por meio de duas escalas. Cães da raça Basset Hound foram os mais concisos na seleção quando na presença de mais de um alimento, enquanto que a raça Labrador os menos seletivos. Esses resultados foram relacionados ao comportamento de cada raça, sendo que os Basset se mostram mais cautelosos na seleção do alimento, diferentemente dos Labradores. Para delineamento de ensaios de preferência alimentar é indicada a combinação das raças Husky Siberiano e Basset Hound, porém em testes separados, para evitar que uma anule a outra. Para aferição dos resultados é aconselhada a utilização de três escalas, a fim de se obter resultados mais confiáveis.

Palavras-chave: seleção de alimentos; raças de cães; concisão de escolha

EFFECT OF BREEDS IN FOOD PREFERENCE TESTS

ABSTRACT

Aiming at study whether there are differences among four breeds of dogs for choice conciseness, concordance in food preference and number of scales that better assesses the intensity of agreement, we evaluated 115 preference tests between two dog foods. The animals used for the tests were eight Beagle dogs, four Labrador dogs, four Siberian Husky dogs, and four Basset Hound dogs, totaling 20 animals per test, in two days of evaluation. We calculated the median of the difference in consumption between the two diets on day 1 (DC1), on day 2 (DC2) and in the total period (DCT), grouped by breed (four breeds) for each test (115 tests) to evaluate if there are differences among breeds for choice conciseness. The trial followed a randomized block design (treatment = breeds; blocks = tests), and the medians calculated were submitted to Friedmann's test. The analysis of agreement and intensity of agreement for food preference between each breed was assessed by Kappa, using two scales. Basset Hound breed dogs were more concise in the food selection when in the presence of more than one food, while the less selective was the Labrador. These results were related to the behavior of each race. Basset hounds are more cautious in the food selection, unlike Labradors. For randomized trials of food preference is indicated the combination of Basset Hound and Siberian Husky breeds, but in separated tests, to prevent antagonist effects. To check the results is advised to use three Kappa scales to obtain more reliable results.

Key-words: food selection, dogs breeds, choice conciseness

1 Introdução

Ensaio de preferência alimentar são de suma importância para que se tenha conhecimento dos fatores acerca da escolha de determinado alimento pelos cães. Nesse sentido, a escolha da raça a ser utilizada nesses ensaios é crucial para obtenção de bons resultados, uma vez que há diferenças comportamentais entre as raças, inclusive no comportamento ingestivo.

Os cães da raça Beagle têm como característica serem enérgicos, de grande velocidade e docilidade. Apesar de apresentarem faro sutil são bons para caça, pois são muito determinados. Já os Basset Hound, são cães mais tranquilos e teimosos. A teimosia culmina em grande resistência ao caçar, além de possuir ótimo olfato (caça com o nariz). Os Labradores são ótimos perdigueiros e possuem excelente faro, sabendo rastrear a caça com tenacidade. Apresentam apetite voraz e, devido ao seu temperamento brincalhão, necessitam de bom adestramento muito cedo. Oriundos da Sibéria do Norte, onde foram desenvolvidos para puxar trenós, os cães da raça Husky Siberiano são muito resistentes ao trabalho e suportam baixas temperaturas. São animais bastante independentes, o que pode acabar interferindo no adestramento. Assim como as raças supracitadas, os Huskies são bons caçadores, além de obstinados e ágeis (PERES, 2010).

Essas características comportamentais de cada raça acabam diferenciando-as quanto à capacidade de selecionar determinado alimento, caracterizando-as como mais ou menos seletivas, denominado concisão de escolha. Deve-se ainda considerar que a preferência alimentar entre cada raça pode diferir, ou seja, enquanto uma pode preferir a dieta A, a outra prefere a dieta B, sendo discordantes quanto à preferência, denominado concordância na escolha. Outra variável que pode auxiliar na avaliação em testes de preferência e complementar o resultado de concordância na escolha é a intensidade de concordância, que pode ser medido pelo Índice Kappa (SIEGEL E CASTELLAN, 1988). Por meio de intervalos de valores este teste, indica o quanto os animais concordaram na escolha, ou seja, o quanto os cães foram unânimes em optar por determinado alimento, podendo variar de sem concordância a concordância total.

Devido à carência de informações, atualmente os testes de preferência alimentar são realizados sem embasamento científico e adoção de protocolo.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi comparar quatro raças distintas quanto à concisão na escolha, concordância na preferência alimentar e número de escalas que melhor avalia a intensidade.

2 Material e métodos

2.1 Animais e localização

Foram avaliados os dados obtidos de 115 testes de preferência alimentar, cujo objetivo foi comparar diferentes palatabilizantes, realizados no período compreendido entre os anos de 2009 a 2012. Os animais utilizados foram sempre os mesmos, constituídos por quatro raças distintas. As dietas eram ofertadas sempre duas a duas (dieta A e B), de mesma composição nutricional, diferindo apenas quanto à composição dos palatabilizantes, aplicados em mesma quantidade. Todos os testes foram realizados utilizando quatro raças, na proporção de 75% fêmeas e 25% machos, adultos, vacinados, desverminados e avaliados clinicamente, sendo oito cães Beagle, quatro cães Labrador, quatro cães Husky Siberiano, e quatro cães Basset Hound, totalizando 20 animais por teste, alojados em baias individuais.

2.2 Protocolo experimental

O arraçoamento foi realizado sempre as 18:00 horas, por dois dias. As dietas foram ofertadas simultaneamente, em cochos previamente marcados, alternando-se a posição na baia a cada refeição, de forma a não condicionar o animal ao local de alimentação. Não houve período de adaptação dos animais às dietas. A quantidade de cada dieta teste foi fornecida a fim de suprir as necessidades de energia metabolizável (NEM) do animal segundo a fórmula: $NEM = 130 \times \text{Peso corporal}^{0,75}$, preconizado pelo NRC (2006) acrescida de 30%.

Os animais tiveram acesso à ração por um período de 30 minutos, não recebendo qualquer outra alimentação no decorrer do dia. Ambos os comedouros eram retirados das baias no caso dos animais que consumiram totalmente uma das rações antes do período de 30 minutos. Os cálculos do consumo de cada ração foram feitos a partir das planilhas dos testes de preferência alimentar. Estas eram compostas de dois dias, cada dia contendo quantidade ofertada e sobras da dieta A, quantidade ofertada e sobras da dieta

B, para cada animal. Os dados de ingestão foram utilizados para cálculo da razão de ingestão (RI), para ambos os dias, por meio das seguintes fórmulas:

$$RIA (\%) = [\text{Consumo da dieta A} / (\text{Consumo da dieta A} + \text{Consumo da dieta B})] * 100$$

$$RI B = 100 - RI A$$

Em seguida foi feita a diferença entre as RI A e B. Para fins de análises estatísticas foram calculados os valores de RI A, RI B e Diferença RI A - RI B, para ambos os dias de avaliação. Após isso, foi calculada a média dos valores de RI A e RI B para o total de consumido das respectivas dietas, e feita diferença entre eles ($RIA_{tot} - RIB_{tot}$). Dos valores individuais obtidos para RIA - RIB 1º dia (Diferença de consumo dia 1 - DC1), RIA - RIB 2º dia (Diferença de consumo dia 2 - DC2) e $RIA_{tot} - RIB_{tot}$ (Diferença de consumo total - DCT) foram calculadas as medianas, agrupadas por raça (4 raças) para cada testes (115 testes), totalizando quatro medianas por teste. A comparação entre cada mediana resultou na variável avaliada designada de concisão de escolha.

2.3 Delineamento experimental e análise estatística

As medianas foram delineadas em blocos casualizados e os valores calculados para DC1, DC2 e DCT foram submetidos ao teste de normalidade Shapiro-Wilk, o qual mostrou que os dados são heterocedásticos. Assim, a mediana de cada raça foi submetida ao Teste de Friedmann, para averiguar se há diferença entre raça para concisão na escolha. O Friedmann é um teste estatístico utilizados para dados não-paramétricos delineado em blocos, tendo como tratamentos as raças (Labradores, Husky Siberiano, Basset Hound e Beagle) e como blocos cada teste de preferência alimentar (115) do pacote estatístico SAS (2001). Vale ressaltar que baixos valores indicam menor seleção no ato da escolha entre a dieta A ou dieta B, ao passo que maiores valores significam escolhas concisas. Entretanto, ao verificar valores maiores não pode-se afirmar que as raças preferiram a mesma dieta, podendo uma raça preferir a dieta A e a outra a B.

A fim de aferir se há concordância entre as raças para preferência alimentar, utilizou-se o Índice Kappa. Este teste, chamado também de “inter-juizes” ou “inter-observador”, tem por objetivo comparar se dois ou mais avaliadores (raças) concordam no número de respostas, ou seja, no número de

avaliações cujo resultado é o mesmo entre os avaliadores. No caso do presente estudo se refere à quantas vezes as diferentes raças optaram pelo mesmo alimento ofertado. A resposta para concordância é dada pelo “P-valor”, sendo que $p < 0,01$ representa concordância.

O Índice Kappa, avalia ainda a intensidade da concordância para preferência alimentar, que representa o quanto as raças avaliadas concordam na escolha do mesmo alimento. Esta medida do grau de concordância tem como valor máximo 1, que representa total concordância, e os valores próximos ou abaixo de 0, que indicam nenhuma concordância. Valores negativos indicam apenas que houve discordância entre as escolhas, não tendo interpretação de grau de intensidade (BALTAR & OKANO, 2012).

Assim, para avaliação da concordância, as medianas das escolhas da dieta A e B das respectivas raças foram transformadas em escalas e foi gerado o Índice Kappa (SIEGEL E CASTELLAN, 1988). Vale ressaltar que quanto mais escalas forem impostas, mais rigorosas ficarão as comparações, podendo até não detectar resultados desejados. Desta forma, foram utilizadas duas metodologias para de classificação dos cães para preferência, contendo duas e três escalas.

Para fins de análise da concordância entre as raças, cada mediana dos valores consumidos para cada animal nos períodos avaliados (Dia 1, Dia 2, Período total (PT)) recebeu um valor da escala de preferência (1, 2 ou 3), sendo três escalas: Valor 1: $< 40\%$, preferiram a dieta A; Valor 2: $\geq 40\%$ Sem Preferência $\leq 60\%$; Valor 3: $> 60\%$, preferiram a dieta B. O mesmo foi feito com apenas duas escalas: A $\leq 50\%$ receberam Valor 1 e B $> 51\%$ receberam Valor 2. Os valores de “1”, “2” e “3” para três escalas, e “1” e “2” para duas escalas, foram submetidos à análise de Kappa, a 1% de probabilidade, pelo pacote estatístico do SAS.

As raças foram comparadas duas a duas, e a aferição da intensidade da concordância entre os avaliadores foi feita com base no estudo de LANDIS & KOCH (1977), em que a intensidade de concordância de cada uma é atribuída ao intervalo correspondente (Tabela 1).

Tabela 1. Intensidade de concordância atribuída ao intervalo correspondente

Valores de Kappa	Intensidade
<0	Sem concordância
0-0.19	Concordância fraca
0.20-0.39	Concordância razoável
0.40-0.59	Concordância moderada
0.60-0.79	Concordância substancial
0.80-1.00	Concordância quase perfeita

Adaptado de Landis & Koch, 1977

3 Resultados e discussão

Na Tabela 2 são apresentadas as medianas de cada raça para as variáveis DC1, DC2 e DCT, que representam a concisão da escolha dos animais no ato da seleção do alimento ofertado. Em geral, houve diferença entre as raças para amplitude da diferença de escolha entre a dieta A e B no Dia 1, Dia 2 e para o PT, sendo umas com maior poder de decisão em relação a uma dieta que outras.

Tabela 2. Concisão na escolha de raças de cães utilizados em ensaios de palatabilidade.

Raças	Dias		
	DC1 (g)	DC2 (g)	DCT (g)
Beagle	44.231 ^{ab}	46.528 ^a	44.813 ^b
Labrador	22.074 ^c	23.218 ^b	22.783 ^c
Husky S.	40.278 ^b	43.417 ^a	38.915 ^b
Basset H.	50.395 ^a	49.612 ^a	51.590 ^a
Friedman	104.78	88.763	108.76
P-value	<0.001	<0.001	<0.001

DC1: Diferença de consumo dia 1, DC2: Diferença de consumo dia 2, DCT: Diferença de consumo total.

Em coluna, medianas seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Friedman ($P > 0,05$).

Constatou-se que as raças diferem entre si para concisão de escolha entre as dietas ofertadas, sendo que os cães da raça Labrador se mostram menos seletivos, enquanto que cães da raça Basset H. os mais seguros na escolha. Ou pode-se dizer que os Basset H. se mostraram mais cautelosos na ingestão de diferentes alimentos considerando comportamentos ingestivo. Tal fato pode ser embasado nos resultados observados por CAPIOLA & RAUDENBUSH (2012) avaliando comportamento de humanos, os quais constataram que, por questões fóbicas anteriores, os neofóbicos apresentaram menor ingestão de alimento comparada aos neofílicos. Os cães da raça Beagle

se mostraram tão decididos quanto à raça Basset em dois dos três períodos avaliados, e se equipararam aos Huskies S. nos três períodos avaliados. Isso sugere que as raças Beagle e Husky S. possuem a mesma exigência quanto à seletividade e escolha de alimentos.

Observou-se também que no segundo dia de avaliação, os valores se apresentaram mais próximos do que quando comparados ao primeiro dia, ou seja, a variação quanto à seleção entre as dietas foi menor mostrando maior decisão de escolha. Isso pode ter ocorrido devido ao fato de os animais já terem estabelecido contato com as dietas no dia anterior, facilitando a seleção, mesmo havendo troca de posição dos potes. Com exceção dos Labradores, que se mostraram sem seletividade em nenhum dos períodos avaliados, provavelmente por apresentarem hábito voraz e ávido de consumo.

Comparando o consumo ingestivo de diferentes raças, BRITO et al. (2009), observaram que cães Labradores podem ingerir em média 20% a mais de energia, enquanto cães da raça Husky Siberiano podem consumir até 35% a menos, e Beagles o consumo voluntário de energia mais próximo às recomendações do NATIONAL RESEARCH CONCIL - NRC (2006). Da mesma forma, SAAD & SAAD (2004) observaram que Labradores apresentaram maior consumo de kcal de Energia Metabolizável (EM) por kg de peso metabólico comparado aos Beagles. Os autores justificam que isso provavelmente se deu ao apetite exacerbado do Labrador.

A intensidade de concordância entre as raças, feita com base em três escalas de preferência é mostrada na Tabela 3, a qual compara as quatro raças, duas a duas.

Tabela 3. Concordância entre as raças para preferência alimentar entre duas dietas com base em três escalas de preferência (Índice Kappa).

Raças	Dia 1	Dia 2	PT
Beagle x Labrador	0.1689	0.1790	0.1633
p-value	0.0103	0.0068	0.0102
Beagle x Husky S.	0.2668	0.1797	0.2448
p-value	<.0001	0.0069	0.0002
Beagle x Basset H.	0.1731	0.1814	0.1294
p-value	0.0079	0.0055	0.0514
Labrador x Husky S.	0.0380	0.2029	0.1355
p-value	0.5534	0.0014	0.0203
Labrador x Basset H.	0.0767	0.1772	0.1239
p-value	0.1997	0.0036	0.0400
Husky S. x Basset H.	0.0686	0.1298	0.0129
p-value	0.2988	0.0498	0.8450

Valor de $p < 0,01$ representa concordância entre as raças avaliadas pelo Teste de Kappa.

Com três escalas de preferência, as raças Beagle e Husky S. concordaram na escolha do alimento nos três períodos avaliados, apesar da intensidade ser considerada de fraca a razoável (Tabela 3). Além disso, estas raças apresentam semelhante capacidade de concisão de escolha, como apresentado na Tabela 2, mostrando a concisão e concordância de ambas no ato escolha pela dieta ofertada. A raça Beagle concordou também com as raças Labrador e Basset H., porém, em menos dias dentro do período avaliado e em fraca intensidade.

Os Labradores concordaram com as outras três raças avaliadas, com a diferença de que isto se deu apenas no segundo dia de avaliação, além da concordância ter se mostrado fraca. Diferentemente dos Beagles, os Labradores não demonstraram exigência quanto à escolha dos alimentos, o que pode justificar a concordância com as demais raças avaliadas. A única combinação que não houve concordância foi Basset H. x Husky S., sendo que a primeira raça apresentou maior intensidade de preferência por determinado alimento e a segunda menor, o que confirma que estas raças possuem preferências opostas.

Com a finalidade de desenvolver testes de preferência alimentar algumas raças seriam mais e outras menos indicadas, dependendo do objetivo e do enfoque de cada teste. Existe ainda a possibilidade da combinação entre as raças. Nesse sentido, por apresentarem mesma capacidade de concisão de escolha e serem concordantes na seleção entre alimentos, as raças Beagle x

Husky S. seriam as mais indicadas, caso o objetivo seja a comparação de produtos específicos para porte ou raça. Neste caso, não é aconselhado o uso de raças discordantes pelo risco que se corre em uma anular a outra, não obtendo a resposta desejada.

Outra combinação possível para este enfoque seria a associação do Beagle x Basset H., uma vez que esta também apresenta concordância para seleção e alta intensidade de escolha. Nesse sentido, o Labrador também se mostrou concordante, entretanto, a indecisão desta raça faz com que estes animais não sejam aconselhados para uso em testes de preferência alimentar, dado que a acuidade de seleção é baixa, podendo gerar resultados errôneos. Em contrapartida, os cães Basset H. são os mais indicados por apresentar regularidade na seleção, o que significa que o produto escolhido tem a qualidade confirmada, podendo-se extrapolar tal aceitação para outras raças.

Por outro lado, a utilização de raças discordantes quanto à escolha pode ser útil e eficiente em testes cujo enfoque seja comparação entre produtos com diferenças tênues entre si, ou seja, produtos de qualidade semelhante. Nesse caso tem-se a possibilidade da combinação Husky S. x Basset H., aliado ao fato de ambas serem exigentes quanto à escolha, porém devem ser utilizadas em experimentos separados para que uma não anule a outra.

Portanto, para realização de testes de palatabilidade, o indicado seria raças concordantes para teste cujo objetivo seja linhas específicas de produtos, e raças discordantes em testes com intuito de comparar produtos de qualidade semelhantes. A utilização de mais de uma raça pode ser interessante para se aumentar a confiabilidade dos resultados obtidos, embora o uso de cães da raça Labrador deva ser feito com cautela, por se tratar de animais menos seletivos na escolha, acabando por concordar com as demais raças, entretanto tal resultado pode ser dúbio.

Outro ponto importante a ser observado é a maior concordância das raças para o segundo dia de avaliação em comparação ao primeiro dia, com exceção da discordância de preferência entre Basset H. x Husky S.. Provavelmente isso se deve ao fato de que os animais já haviam mantido o contato com as dietas no primeiro dia de avaliação, e no segundo dia os alimentos ofertados já eram conhecidos, facilitando a escolha.

Na Tabela 4 é apresentada a concordância entre as raças e intensidade da concordância, com apenas duas escalas de preferência.

Tabela 4. Concordância entre as raças para preferência alimentar entre duas dietas com duas escalas de preferência (Índice Kappa).

Raças	Dia 1	Dia 2	PT
Beagle x Labrador	0.2746	0.3240	0.3295
p-value	0.0028	0.0005	0.0003
Beagle x Husky S.	0.3395	0.4218	0.4399
p-value	0.0003	<.0001	<.0001
Beagle x Basset H.	0.3521	0.2465	0.2493
p-value	0.0002	0.0082	0.0075
Labrador x Husky S.	0.4081	0.3419	0.3587
p-value	<.0001	0.0002	0.0001
Labrador x Basset H.	0.1242	0.0994	0.0227
p-value	0.1717	0.2818	0.8014
Husky S. x Basset H.	0.2182	-0.0180	0.0884
p-value	0.0184	0.8469	0.3383

Valor de $p < 0,01$ representa concordância entre as raças avaliadas pelo Teste de Kappa.

Ao reduzir de três para duas escalas de concordância se observa que o número de combinações concordantes entre as raças aumenta para todos os dias aferidos (Tabela 4), enquanto que na avaliação com três escalas tal concordância ocorre apenas para uma combinação (Beagle x Husky). A justificativa para tal variação é dá ao fato de que com três escalas a classificação quanto à seleção seja mais apurada: dieta A, dieta B ou Sem preferência. Já a adoção de apenas duas escalas acarreta na perda da categoria “Sem preferência”, ou seja, eles são categorizados apenas pela dieta A ou B. Isso acaba generalizando a seleção e fazendo com que a frequência de concordâncias seja maior, o que pode ser um resultado errôneo.

Enquanto que com três escalas a combinação Basset H. x Husky S. foi a única discordância, com duas escalas a raça Basset H. discordou ainda da raça Labrador. Esse contraste se justifica uma vez que se o consumo de umas das raças, por exemplo, for menor que 40%, ele é classificado como preferência pela “dieta A” em ambas as escalas. Por outro lado, a raça que consumiu entre 40 - 50% se enquadra como “Sem preferência” na avaliação de três escalas e preferência pela “dieta A” na avaliação de duas escalas (Tabela 5). Desta forma, a avaliação de três escalas se mostra mais efetiva quanto à seleção dos alimentos pelos cães, categorizando melhor as raças concordantes e dando maior confiabilidade aos resultados obtidos.

Tabela 5. Exemplo de um dos 115 testes avaliados, apresentando o consumo de determinada dieta por diferentes raças e sua respectiva classificação por preferência.

Raça	Quantidade consumida (g)*	2 escalas	3 escalas
Beagle	45,08	Dieta A	Sem preferência
Labrador	48,72	Dieta A	Sem preferência
Husky Siberiano	62,59	Dieta B	Dieta B
Basset Hound	52,37	Dieta B	Dieta B

* Valores originados das medianas da Diferença de consumo dia 1 (DC1)

4 Conclusões

Cães da raça Basset Hound foram os mais concisos na seleção quando na presença de mais de um alimento, enquanto que a raça Labrador os menos seletivos. Para delineamento de ensaios de preferência alimentar é indicada a combinação das raças Husky Siberiano e Basset Hound, porém em testes separados, para evitar que uma anule a outra. Para aferição dos resultados é aconselhada a utilização de três escalas, a fim de se obter resultados mais confiáveis.

5 Referências

BALTAR, V.T.; OKANO, V. Análise de Concordância. **Kappa. Laboratório de Epidemiologia e Estatística**. Disponível em <www.lee.dante.br/pesquisa/kappa/index.html>. Acesso em 30/08/2012.

BRITO, C.B.M. DE ; FÉLIX, A.P.; ZANATTA, C.P.; FERREIRA, R.S.; OLIVEIRA, S.G.; MAIORKA, A . Consumo voluntário de energia por cães de diferentes raças. **In: 46ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2009, Maringá. Anais da 46ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2009. CD-ROM.**

CAPIOLA, A.; RAUDENBUSH, B. The effects of food neophobia and food neophilia on diet and metabolic processing. **Food and Nutrition Sciences**, v.3, p. 1397-1403. 2012,

FÉLIX, A.; OLIVEIRA, S.G.; MAIORKA, A. Fatores que interferem no consumo de alimentos em cães e gatos. **In:** VIEIRA, S.L. Consumo e preferência alimentar de animais domésticos. Londrina – PR. 287p. p. 162-199. 2010.

LANDIS, J.R.; KOCH, G.G. The Measurement of Observer Agreement for Categorical. **In:** International Biometric Society, v.33, n°1, p. 159-174. 1977. Disponível em <<http://www.jstor.org/stable/2529310>>. Acesso em 24/10/2012.

NRC - National Research Council. **In:** Nutrient Requirements of Dogs. National Academy Press. Washington, p.428. 2006.

PERES, M. N. Larousse do Cão e do Cãozinho. **In:** Larousse do Cão e do Cãozinho. Editora Larousse Brasil – São Paulo, 2º edição. 384p. 2010.

PIZZATO, D.A.; DOMINGUES, J.L. Palatabilidade de alimentos para cães. **Revista Eletrônica Nutritime**, Artigo Número 51, v.5, n°2, p. 504-511. 2008. Disponível em <http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/051V5N2P504_511_MAR2008.pdf>. Acesso em: 15/01/2013.

SAAD, F.M.O.B.; SAAD, C.E.P. História evolutiva na alimentação e controle de consumo dos cães e gatos. **In:** Apostila. Curso de Pós-Graduação “Latu Sensu” (Especialização) a Distância em Nutrição e Alimentação de Cães e Gato. Universidade Federal de Lavras - UFLA, FAEPE - Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão. Lavras – MG. Lavras: UFLA/ FAEPE, 44p, 2004.

SAS Institute. **SAS User’s Guide:** Statistics. Version 8.2. SAS Institute, Inc., Cary, North Carolina, United States, 2001.

SIEGEL S.; CASTELLAN, N. **In:** Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences. 2.ed. New York: McGraw-Hill, 1988. p 284-285.

CAPITULO III - COMPARAÇÃO DE PROTOCOLOS EM ENSAIOS DE PREFERÊNCIA ALIMENTAR EM CÃES

RESUMO

Com o objetivo de determinar o protocolo mais adequado para realização de ensaios de preferência alimentar, considerando como fonte de variação número de animais e dias de avaliação, foi realizado o presente experimento, avaliando razão de ingestão (RI) e primeira escolha em cães. Os tratamentos foram: Protocolo 1: 32 cães avaliados por um dia (P32); Protocolo 2: 16 cães avaliados por dois dias (P16); Protocolo 3: 8 cães avaliados por quatro dias (P8). Os protocolos foram planejados de forma a fornecer ao final do período de avaliação um total de 32 observações por tratamento, sendo cada protocolo repetido por quatro períodos de avaliação. A RI do alimento A (RIA) foi calculada segundo a equação: $RIA (\%) = [\text{Consumo A} / (\text{Consumo A} + \text{Consumo B})] * 100$. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). Para análise dos dados para primeira escolha, as observações foram agrupadas em relação à dieta A por protocolo, totalizando em 32 observações por protocolo, e comparadas pelo teste de Qui-quadrado. O P32 apresentou a RIA mais próxima de 50% (RIA = 51,77%), o que indica que o consumo de ambas as dietas foi próximo, não havendo preferência por alguma delas. Diferentemente do P16 (RIA = 54,97%), que apresentou preferência pela dieta A. O P8 foi igual aos demais protocolos (RIA = 54,00%). Para primeira escolha os três protocolos avaliados não diferiram entre si, sendo igualmente capazes de detectar diferença entre as dietas A e B. Conclui-se que, para ensaios de preferência alimentar, o protocolo mais adequado é utilizar 16 cães por dois dias (P16).

Palavras-chave: palatabilizante, primeira escolha, razão de ingestão, dias de avaliação.

PROTOCOLS COMPARISON IN FOOD PREFERENCE TESTS IN DOGS

ABSTRACT

Aiming to determine the most appropriate protocol for testing food preference, considering sources of variation the number of animals and days of trial, the present experiment was conducted, assessing intake ratio (IR) and first approach in dogs. The treatments were: Protocol 1: 32 dogs evaluated by one day (P32); Protocol 2: 16 dogs evaluated for two days (P16); and Protocol 3: 8 dogs evaluated for four days (P8). Protocols were designed in order to provide at the end of the trial period a total of 32 observations per treatment. Each protocol was repeated four times. The diet A IR (IRA) was calculated according to the equation: $IRA (\%) = [Consumption A / (Consumption A + Consumption B)] * 100$. Data were submitted to analysis of variance and means were compared by Tukey's test ($P < 0.05$). To the data analysis for first approach, the observations were grouped in relation to diet A per protocol, in a total of 32 observations per protocol, and compared by chi-square. The P32 showed the IRA closer to 50% (IRA = 51.77%), indicating no differences between diet A and B intake. Unlike the P16 (IRA = 54.97%), which showed preference for diet A. The P8 was similar to other protocols (IRA = 54.00%). First approach for the three protocols analyzed did not differ, and they are equal capable to detect differences between diets A and B. It is concluded that for food preference trials, the most appropriate protocol is the use of 16 dogs during two days (P16).

Key-words: palatant, first approach, intake ratio, evaluation days.

1 Introdução

Os ensaios de preferência alimentar são constituídos pela etapa de consumo alimentar, definida pela quantidade de alimento consumido pelo animal, e pela primeira escolha, que é a primeira seleção do animal frente a duas dietas ofertadas. Em 1984, GRIFFIN et al. relataram a importância de se realizar testes de preferência alimentar pelos cães, previamente ao lançamento de determinado alimento ou produto no mercado. Entretanto, os autores observaram discrepante diferença entre testes realizados com cães alojados em canis experimentais contra cães mantidos em domicílios. Foram avaliadas diferentes raças, por dois dias, e os erros foram atribuídos a vários fatores, dentre eles idade, peso, raça e sexo dos cães. Além disso, o modo como os cães de domicílio foram alimentados, aliado ao comportamento do dono com o animal de estimação, podem ter interferido no resultado final.

A realização de ensaios de preferência alimentar em canis experimentais permite controle de alguns fatores interferentes. Dependendo do número de animais exigidos para determinado teste, é possível padronizá-lo para raça, idade, sexo dos cães a serem utilizados. Além disso, a seleção dos animais para realização de ensaios de preferência alimentar é de grande importância, a fim de evitar vies e erros de análise.

Desse modo, LAROSE (2003) indica o uso de animais saudáveis, que não apresentem sinais de estresse ou desvios de comportamento e que sejam previamente treinados. O autor recomenda ainda a utilização de diferentes raças e alto número de cães (mínimo de 30 animais) para garantir a confiabilidade dos resultados e permitir análise estatística. Entretanto, não indica quantos dias de avaliação são necessários para se obter um bom resultado. Frente essas colocações, o objetivo desse trabalho foi determinar qual protocolo é mais adequado para realização de ensaios de preferência alimentar em cães, considerando como fonte de variação número de animais e dias de avaliação.

2 Material e métodos

2.1 Ensaio de preferência alimentar e primeira escolha

2.1.1 Animais e alojamento

Foram utilizados 32 cães adultos, machos e fêmeas, com idade média de 3,5 anos (± 1 ano), das raças: Labrador, Basset Hound, Husky Siberiano, Beagle, Shih Tzu, Maltês, Basenji e Pug. Os cães foram procedentes do canil comercial Rancho da Pedra, localizado em Apucarana – PR, vacinados, desverminados e alojados em baias de alvenaria individuais.

2.1.2 Dietas experimentais

As dietas experimentais utilizadas apresentavam mesma composição nutricional (Farinha de Vísceras de Frango, Farinha de Peixe, Farelo de Gérmen de Milho, Metionina, Milho Integral Moído, Ovo em Pó, Polpa de Beterraba, Quirera de Arroz, Semente de Linhaça, Hexametáfosfato de Sódio, Extrato Vegetal de Yucca, Fruto-Oligossacarídeos, Manano-Oligossacarídeos, Cloreto de Sódio, Complexo vitamínico e mineral), e composição química (Tabela 1), diferindo apenas quanto aos palatabilizantes aplicados (hidrolisado de fígado de aves), ambos na concentração de 3%.

Tabela 1. Composição química calculada das dietas experimentais.

(% na matéria seca)	Dieta A	Dieta B
Matéria seca	90.0	90.0
Matéria mineral	8.9	8.9
Fibra bruta	3.9	3.9
Proteína bruta	26.7	26.7
Extrato etéreo ácido	12.2	12.2
Extrativos não-nitrogenados *1	48.3	48.3
Energia metabolizável (Kcal.100g ⁻¹)*2	366.2	366.2

*1 Extrativos não-nitrogenados estimados por: ENN (%) = 100 – (matéria mineral% + proteína bruta% + extrato etéreo em hidrólise ácida% + fibra bruta%)

*2 Estimado por: EM (Kcal. 100g⁻¹) = [(3.5*PB%) + (8.5*EEA%) + (3.5*ENN%)]

Dieta A: inclusão de 3% de palatabilizante A constituído de hidrolisado de fígado de aves

Dieta B: inclusão de 3% de palatabilizante B constituído de hidrolisado de fígado de aves

As dietas foram produzidas e posteriormente receberam banho de óleo (3% de óleo de frango), seguido da aplicação dos palatabilizantes na forma

líquida, em betoneira com pistola de ar (spray). A quantidade de cada dieta teste foi fornecida para suprir as necessidades de energia metabolizável (NEM) do animal segundo a equação: $NEM \text{ (kcal/dia)} = 130 \times \text{Peso corporal}^{0,75}$, preconizada pelo NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC (2006), acrescida de 30%, registrando-se o peso individual ofertado.

2.1.3 Delineamento experimental e tratamentos

O arraçoamento foi realizado uma vez ao dia, às 18:00 horas, sendo as dietas ofertadas simultaneamente, em comedouros idênticos previamente marcados, alternando-se a posição relativa de cada um a cada refeição, de forma a não condicionar o animal ao local de alimentação.

Os cães tiveram acesso à ração por um período de 30 minutos, não recebendo qualquer outra alimentação no decorrer do dia. Ambos os comedouros foram retirados das baias no caso de animais que consumiram totalmente uma das dietas antes do período de 30 minutos, registrando-se o peso das sobras, para cálculo do consumo de cada dieta e da razão de ingestão (RI).

O ensaio de primeira escolha foi feito pelo método da dupla escolha (adaptado de SOLÀ-ORIOU et al., 2009). Nesse teste, dois comedouros idênticos foram oferecidos simultaneamente aos animais individualmente, e registrou-se em qual dos dois comedouros o animal primeiro se aproxima, independente se houve consumo ou não,

Foram comparados três protocolos, diferindo quanto ao número de animais e dias de avaliação, distribuídos da seguinte maneira: Protocolo 1: 32 cães avaliados por um dia (P32); Protocolo 2: 16 cães avaliados por dois dias (P16) e Protocolo 3: 8 cães avaliados por quatro dias (P8). Os protocolos foram planejados de forma a fornecer ao final do período de avaliação um total de 32 observações por tratamento, sendo repetido por quatro períodos no tempo, com intervalo de 15 dias, conforme mostrado na Tabela 2. A cada repetição no tempo era realizada uma nova batida de ração, a fim de evitar efeito da volatilização dos palatabilizantes entre o primeiro e o último teste. Os quatro protocolos foram compostos por todas as raças.

Tabela 2. Distribuição dos animais para os respectivos dias avaliados, constituindo os protocolos, para ensaios de preferência alimentar.

Protocolos (P)	Dias			
	1	2	3	4
P32	32 animais			
P16			16 animais	16 animais
P8	8 animais	8 animais	8 animais	8 animais

2.1.4 Cálculos e análise estatística

Os dados de ingestão foram utilizados para cálculo da Razão de Ingestão (RI), para os respectivos dias analisados, por meio da seguinte equação:

$$RIA (\%) = [\text{Consumo da dieta A} / (\text{Consumo da dieta A} + \text{Consumo da dieta B})] * 100$$

Os dados de RIA foram submetidos ao teste de Bartlett para verificar a homocedasticidade das variâncias. Uma vez que essa premissa foi atendida, os dados foram submetidos à análise de variância segundo delineamento em blocos casualizados (tratamentos: protocolos P32, P16, P8; bloco: tempo), totalizando em 128 observações por tratamento. As médias foram comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade, pelo pacote estatístico STATISTIX 9.0 (2008).

Para análise dos dados de primeira escolha, as observações foram agrupadas em relação à dieta por protocolo, nos quatro tempos avaliados, totalizando em 128 observações por protocolo. Os dados foram comparados pelo teste de Qui-quadrado a 5% de probabilidade. Esse teste compara a quantidade de frequência observada (FO) contra a frequência esperada (FE) para primeira escolha pela dieta A, a fim de averiguar se elas diferem.

3 Resultados e discussão

Houve diferença na RIA para os diferentes protocolos avaliados ($P < 0,05$, Tabela 3). O P32 apresentou a RIA próxima de 50%, mostrando que os animais consumiram praticamente a mesma quantidade de ambas as dietas oferecidas, enquanto que o P16 apresentou RIA próximo a 55%, indicando que houve maior preferência pela dieta A em relação à B. Já o P8 se igualou aos outros protocolos, apesar de ter apresentado RIA mais próxima ao P16.

Tabela 3. Razão de Ingestão da dieta A (RIA) dos protocolos em ensaios de preferência alimentar.

Protocolos (P)*	Médias (%)	CV (%)
P32	51.769 ^b	17.68
P16	54.967 ^a	15.14
P8	54.003 ^{ab}	14.73
P-value	0,0082	

*P32 = 32 cães x 1 dia; P16 = 16 cães x 2 dias; P8 = 8 cães x 4 dias

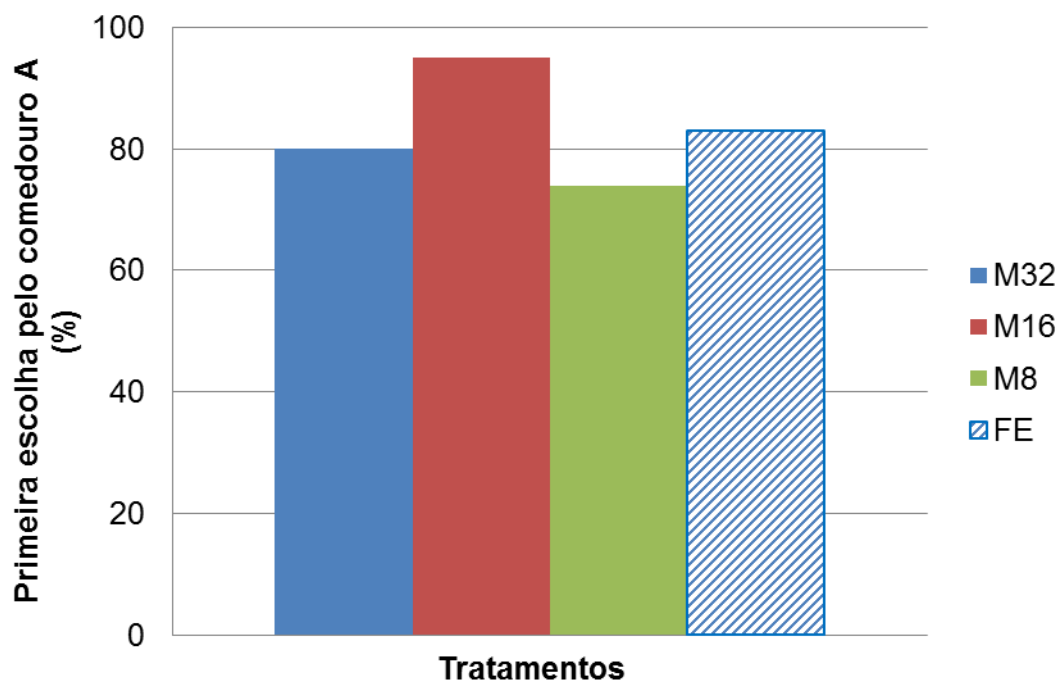
CV%: Coeficiente de variação

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

Comportamento neofílico é a definição dada à curiosidade pelo novo (BRADSHAW, 1991), ou seja, é a preferência por um alimento nunca antes experimentado pelo animal ou que não tenha sido recentemente ingerido, permitindo diversificar a dieta e alcançar um melhor equilíbrio nutricional (BOURGEOIS et al., 2006). Tal suposição pode justificar o comportamento dos cães que constituíam o P32, que foram aferidos por apenas um dia, em que a quantidade consumida de ambas as dietas foi próxima.

Por outro lado, com dois dias de avaliação (P16), o momento de curiosidade já havia diminuído, prevalecendo a seleção pela dieta A. O P8, em que os animais foram avaliados por quatro dias, se equivaleu aos outros dois protocolos, possivelmente porque o tempo em que foram expostos às dietas possibilitou que a curiosidade se diluísse no tempo, mas foi suficiente para que selecionassem uma das dietas como preferida, no caso a dieta A.

Para avaliação da primeira escolha entre os protocolos para a dieta A, as frequências observadas foram P32=80, P16=95 e P8=74 (em porcentagem representam, respectivamente, 62,5%, 74,22% e 57,81%), não diferindo entre si da FE = 83 (64,84%) (Figura 1).



P32 = 32 cães x 1 dia; P16 = 16 cães x 2 dias; P8 = cães x 4 dias; FE = frequência esperada

Figura 1. Efeito do número de animais e dias de avaliação sobre 1^o escolha em cães.

Os resultados constataram que a adoção de um, dois ou quatro dias de avaliação proporcionam o mesmo resultado final. Isto sugere que, ao contrário da razão de ingestão, a primeira escolha demonstra não sofrer influência do comportamento neofílico. Neste caso, o fator determinante para a escolha entre as dietas foi o palatilizante utilizado na dieta A, que apresentou maior capacidade de volatilização e mais atraiu os animais.

Não foram encontrados outros estudos aferindo dias de avaliação em testes de preferência alimentar. BRITO et al. (2010) avaliaram quatro raças por três dias, precedidos por dois dias de adaptação, e detectaram diferença para primeira escolha entre as dietas analisadas. Da mesma forma, FÉLIX et al. (2012) utilizando quatro raças, avaliadas por dois dias, precedidas de dois dias de adaptação, observaram diferença para primeira escolha entre as dietas A e B. Entretanto, ambos os autores não comentam sobre a adoção ou efeito dos dias sobre os testes de preferência.

Apenas um trabalho foi encontrado avaliando diferentes números de animais, o qual obteve resultados diferentes do presente estudo. Ao comparar testes utilizando 20 e 32 animais, ambos por cinco dias, LAROSE (2003) constatou que os resultados foram significativamente diferentes e a

variabilidade na escolha entre as dietas foi menor para o teste que continha 32 animais. O achado é atribuído à quantidade de animais utilizados, justificando que é mais importante a repetibilidade comparado ao número de dias de avaliação, a fim de evitar possíveis vícios de análise. Devido à escassez de pesquisas científicas realizadas no ramo do presente ensaio, são necessários mais estudos a fim de investigar se de fato o número de animais a serem utilizados se sobrepõe ao número de dias de avaliação.

4 Conclusões

Por ter apresentado em ambas as avaliações preferência pela mesma dieta (dieta A), o protocolo utilizando 16 cães por dois dias (P16) se mostrou o mais indicado a ser empregado em ensaios de preferência.

5 Referências

BOURGEOIS, H.; ELLIOTT, D.; MARNIQUET, P.; SOULARD, Y. Bases du comportement alimentaire des chiens et des chats. **In: Dietary behavior of dogs and cats.** Bull. Acad. Vét. France, v.159, n°4, p. 31-38. 2006. Disponível em: <http://www.academie-veterinaire-defrance.org/fileadmin/user_upload/Bulletin/pdf/2006/numero04/301n.pdf>. Acesso em: 15/01/2013.

BRADSHAW, J.W.S. Sensory and experiential factors in the design of foods for domestic dogs and cats. **In: Proceedings of the Nutrition Society,** v.50, p. 99-106. 1991. Disponível em: < http://journals.cambridge.org/download.php?file=%2FPNS%2FPNS50_01%2FS0029665191000186a.pdf&code=5598e18b393ad87d388169c5ae3c5095>. Acesso em: 15/01/2013.

BRITO, C.B.M.; FÉLIX, A.P.; JESUS, R.M.; FRANÇA, M.I; OLIVEIRA, S.G.; KRABBE, E.L.; MAIORKA, A. Digestibility and palatability of dog foods containing different moisture levels, and the inclusion of a mould inhibitor. **Animal Feed Science and Technology,** v.159, pp.150–155. 2010. Disponível em: <[http://www.animalfeedscience.com/article/S0377-8401\(10\)00181-1/pdf](http://www.animalfeedscience.com/article/S0377-8401(10)00181-1/pdf)>. Acesso em: 15/01/2013.

FÉLIX, A.P.; CARVALHO, M.P.; ALARÇA, L.G.; BRITO, C.B.M.; OLIVEIRA, S.G.; MAIORKA, A. 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, pp.182– 189. 2012. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377840112001228#>>. Acesso em: 15/02/2013.

GRIFFIN, R.W.; SCOTT, G.C.; CANTE, C.J. Food Preferences of Dogs Housed in Testing-Kennels and in Consumers' Homes: Some Comparisons. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v.8, pp. 253-259, 1984. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0149763484900496>>. Acesso em: 15/02/2013

LAROSE, C. Criteria to assure reliability of palatability tests. In: **PETS International Magazine**. Special Pet Food Ingredients & Machinery - SPF. 2003. Disponível em: <<http://www.spf-diana.com//upload/banque-image/Criteria%20to%20assure%20reliability%20of%20palatabilty%20tests%20to%20guarantee%20reliable%20results.pdf>>. Acesso em: 15/02/2013.

NRC - National Research Council. In: **Nutrient Requirements of Dogs**. National Academy Press. Washington, p.428. 2006.

PIZZATO, D.A.; DOMINGUES, J.L. Palatabilidade de alimentos para cães. **Revista Eletrônica Nutritime**, Artigo Número 51, v.5, nº2, p. 504-511. 2008. Disponível em <http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/051V5N2P504_511_MAR2008.pdf>. Acesso em: 15/01/2013.

SOLÀ-ORIOI, D.; ROURA, E.; TORRALLARDONA, D. Feed preference in pigs: effect of cereal sources at different inclusion rates. **Journal of Animal Science**, v.87, p. 562–570. 2009. Disponível em: < <http://www.journalofanimalscience.org/content/87/2/562.full.pdf+html> >. Acesso em: 15/01/2013.

STATISTIX®. **Statistix 9 Analytical Software for Windows**. Tallahassee, FL, USA. 2008. Disponível em: <<http://www.statistix.com/freetrial.html>>. Acesso em: 25/12/2012.

6 Considerações Finais

Além de nutricionalmente balanceados, os alimentos destinados aos cães devem ser atrativos ao consumo, com a finalidade de proporcionar melhor saúde e longevidade ao animal. Entretanto, vários são os fatores interferindo na preferência alimentar dos cães e na regulação da ingestão. Além disso, tem-se a interação entre eles, sendo difícil analisar cada um isoladamente.

Os ensaios de preferência alimentar são de grande importância para avaliar na prática alguns desses fatores reguladores do consumo. Eles têm por objetivo avaliar a preferência dos animais por determinado alimento, e são constituídos pela variável consumo voluntário (determinado pela razão de ingestão - RI) e pela primeira escolha. Apesar da sua relevância, poucos são os estudos científicos acerca destes testes, sendo que as metodologias aplicadas são empíricas.

Incertezas quanto à quantidade de animais a serem utilizados, dias de avaliação, diferença entre raças, ou até mesmo a combinação entre raças, foram o impulso para a realização do presente estudo. Desta forma, o objetivo foi determinar um protocolo para ensaios de preferência alimentar, a fim de averiguar se há diferença entre raças para seleção das dietas e consumo, e determinar um número mais adequado de animais e dias de avaliação.

Observou-se que as raças diferem entre si tanto para seleção dos alimentos quanto para o consumo. Dentre as quatro raças avaliadas (Labrador, Husky Siberiano, Basset Hound e Beagle), os cães labradores apresentaram grande consumo de ambas as dietas ofertadas, se mostrando os mais indecisos para seleção, ao contrário dos cães Basset, que se mostraram concisos nas escolhas. Entretanto, é inviável a indicação de apenas uma raça para realização destes testes, sendo que o mais aconselhado a se fazer é a combinação entre as raças existentes.

Para isso, deve-se saber claramente qual é o objetivo do teste em questão: se é comparar produtos destinados a determinadas linhas de mercado ou distintos quanto ao padrão (premium vs standart, por exemplo), não é indicado o uso de raças que discordem da preferência (como a associação do Basset vs Husky ou com Beagle), pois os resultados podem ser mascarados e errôneos, podendo culminar no descarte de um produto bom. Por outro lado, para comparações entre produtos de mesma qualidade e padrão de mercado a

combinação entre raças discordantes é desejado (Basset vs Labrador), dado que a concordância confirmaria a melhor qualidade do produto, e a possibilidade da utilização de outras raças.

A diferença entre as raças pode estar relacionada aos aspectos anatomo-fisiológicas, como diferença entre epitélio olfativo interferindo na captação dos odores da dieta, e características inerentes às raças, como voracidade e agitação. Fatores individuais, que podem ser pontuais ou alguma ocasião pela qual o cão tenha passado durante a vida e leva essa marca consigo, também pode interferir nas escolhas dos alimentos. Um comportamento que interfere diretamente na seleção e regulação da ingestão é o de neofilia (curiosidade pelo novo) e o de neofobia (recusa pelo novo).

Quanto ao número de animais a ser adotado para realização de ensaios, observou-se que para RI os protocolos que avaliaram 8 cães por quatro dias (P8) e 32 cães por um dia (P32) foram iguais entre si, e não se mostraram capazes em detectar preferência entre as dietas. Questiona-se se os resultados para o P8 podem estar relacionados ao baixo número de repetições ou à preferência se diluir nos dias avaliados. Já para o P32, o resultado pode ter sido influenciado pelo pouco número de dias avaliados, predominando o comportamento neofílico. Nesse caso, especula-se que os cães consumiram muito de ambas as dietas por elas serem novas ao paladar, o que pode ter mascarado o resultado verdadeiro. O uso de 16 cães por dois dias (P16) se mostrou o protocolo mais eficiente dentre os analisados. A justificativa seria a de que em há bom número de repetição e, supostamente, os comportamentos ingestivos, tanto neofílico quanto neofóbico, estejam diminuídos com dois dias, prevalecendo a preferência por determinada dieta.

Para primeira escolha não houve diferença entre os protocolos, o que indica que os três foram eficientemente capazes em detectar a diferença entre as dietas A e B, apresentaram a mesma escolha. Frente a essas colocações, pode-se inferir que o mais indicado, dentre as opções avaliadas, é a utilização de 16 cães por dois dias de avaliação. Isso porque ele foi capaz de detectar diferença entre as dietas para RI e para primeira escolha os protocolos não diferiram entre si.

Apesar dos importantes dados encontrados, mais estudos são necessários para que se avaliem outras combinações de animais e dias como,

por exemplo, 32 cães por dois dias. Ou, até mesmo, aumentar o número de dias para averiguar se a preferência se dilui nos dias ou se o resultado observado para o P8 foi devido à baixa repetição animal. Uma vez que não foram encontrados estudos anteriores avaliando as mesmas fontes de variações, o desenvolvimento de mais estudos nesse sentido é de suma importância para confirmação dos resultados obtidos. Ou mesmo para levantamento de outros resultados que não foram observados e analisados no presente estudo, como textura do alimento, efeito do sexo, posição de comedouro, horário de arraçoamento, influência do tratador, entre outros fatores.