



DANIEL DE SOUZA DIAS

**DIGESTIBILIDADE E PH URINÁRIO DE UMA RAÇÃO
VEGANA SECA EXTRUSADA COMPARADA A RAÇÕES
CONVENCIONAIS SECAS EXTRUSADAS (ECONÔMICA E
SUPER PREMIUM) PARA GATOS ADULTOS**

LAVRAS - MG

2018

DANIEL DE SOUZA DIAS

**DIGESTIBILIDADE E PH URINÁRIO DE UMA RAÇÃO VEGANA SECA
EXTRUSADA COMPARADA A RAÇÕES CONVENCIONAIS SECAS EXTRUSADAS
(ECONÔMICA E SUPER PREMIUM) PARA GATOS ADULTOS**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Colegiado do Curso de
Zootecnia, para obtenção do título de
Bacharel em Zootecnia.

Prof^a. Dr^a. Flávia Maria de Oliveira Borges Saad

Orientadora

LAVRAS - MG

2018

DANIEL DE SOUZA DIAS

**DIGESTIBILIDADE E PH URINÁRIO DE UMA RAÇÃO VEGANA SECA
EXTRUSADA COMPARADA A RAÇÕES CONVENCIONAIS SECAS EXTRUSADAS
(ECONÔMICA E SUPER PREMIUM) PARA GATOS ADULTOS**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Colegiado do Curso de
Zootecnia, para obtenção do título de
Bacharel em Zootecnia.

APROVADO em 29 de Junho de 2018.
Roberta Freitas Lacerda UFLA
Moara Marina Belo Matos Silveira UFLA

Prof^a. Dr^a. Flávia Maria de Oliveira Borges Saad
Orientadora

LAVRAS - MG

2018

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras (UFLA), em especial ao Departamento de Zootecnia (DZO), pela oportunidade.

Aos professores do Departamento de Zootecnia, pelo conhecimento transmitido, permitindo que esse sonho fosse realizado.

À professora Flávia Saad, pela orientação, paciência e pela oportunidade para a realização desse trabalho.

À todos os técnicos e funcionários do Laboratório de Pesquisa Animal (LPA) pela ajuda e paciência, em especial à Vânia, Christina e Márcio, por terem contribuído muito para que este trabalho pudesse ser realizado.

A todos os integrantes do NENAC, por todos os anos de convivência e por todo o aprendizado adquirido, apoio, amizade e pela ajuda na condução deste experimento. Em especial à Moara, Karen, Thaianne, Roberta e Maiara pelo acompanhamento e paciência para ensinar e sanar dúvidas e pelas longas horas de ajuda no canil e no laboratório.

Aos meus pais, Andrei e Denise, pelo apoio incondicional e confiança durante toda essa jornada, e por todo o sacrifício realizado, sem o qual nada disso seria possível. Aos meus irmãos Raphael e Marina pelo companheirismo e apoio.

Aos meus amigos Matheus, Mirelli e Renata, pelos momentos de descontração, e por fazerem com que as longas horas de estudos parecessem mais fáceis, e também pela ajuda com a execução e com as análises estatísticas deste trabalho.

Aos meus amigos da República Pipinela, por terem sido como uma segunda família durante todos os anos em Lavras.

RESUMO

Preocupações com o meio ambiente, saúde e bem-estar dos animais vem mudando o hábito alimentar de diversas pessoas, que optam por dietas vegetarianas ou veganas. Muitos proprietários de cães e gatos que adotam essa ideologia decidem estendê-la à seus animais de estimação. Para atender essa demanda do mercado, um novo nicho de ração para cães e gatos foi criado, utilizando somente ingredientes de origem vegetal. Gatos são considerados animais “carnívoros estritos”, devido a sua alta necessidade de proteína na dieta, portanto essa questão levanta dúvidas se realmente esse tipo de dieta pode atender às necessidades nutricionais desses animais, além da palatabilidade de tais alimentos. Objetivou-se determinar o pH e densidade urinária e os coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca (CDAMS), matéria mineral (CDAMM), proteína bruta (CDAPB) e extrato etéreo (CDAEE) em 18 gatos adultos alimentados com diferentes rações (Grupo 1 - ração comercial super premium com ingredientes de origem animal, grupo 2 - ração comercial de linha econômica com ingredientes de origem animal, grupo 3 - ração comercial vegana). O experimento foi realizado no Centro Experimental de Nutrição de Animais de Companhia (CENAC) do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras. Os animais foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com 3 grupos com 6 repetições por grupo. As amostras foram analisadas no Laboratório de Pesquisa Animal do Departamento de Zootecnia da UFLA, e os resultados foram comparados pelo teste de Tukey. Foi encontrada uma diferença significativa ($p < 0,05$) para os coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca (CDAMS), proteína bruta (CDAPB) e extrato etéreo (CDAEE), também para pH e densidade urinária. O alimento vegano apresentou valores de pH e CDAPB estatisticamente iguais aos do alimento super premium, sendo seu aproveitamento e qualidade nutricional superior ao do alimento de linha econômica.

Palavras-chave: Felinos. Digestibilidade. Alimentação vegana.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ciclo da uréia	12
Figura 2- Síntese e metabolismo da taurina em gatos	13
Figura 3- Síntese de Niacina.....	14

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -Níveis de garantia e composição básica apresentados no rótulo das rações comerciais utilizadas para alimentação de gatos adultos, sendo: 1- Alimento Super Premium; 2- Alimento Econômica; 3 - Alimento Vegano.....	19
Tabela 2 - Valores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE), expressos em porcentagem (%), das rações comerciais utilizadas, conforme encontrado nas análises bromatológicas.	21
Tabela 3 - Médias de consumo diário de água (ml/Kg ^{0,67}) e alimento (Kcal/Kg ^{0,67}) por grupo de animal.	24
Tabela 4 -Coeficientes de Digestibilidade Aparente da Matéria Seca (CDAMS), Matéria Mineral (CDAMM), Proteína Bruta (CDAPB) e Extrato Etéreo (CDAEE) em porcentagem (%). Grupos de gatos adultos alimentados com: 1-Alimento Super-Premium, 2-Alimento Econômico, 3-Alimento Vegano.	25
Tabela 5 - Valores médios de pH e Densidade urinária, e consumo de água. Grupos de gatos adultos alimentados com: 1 - Alimento Super Premium; 2 - Alimento Econômico; 3 - Alimento Vegano.	27

LISTA DE SIGLAS

AAFCO	Association of American Feed Control Officials
CDAMS	Coeficiente de Digestibilidade Aparente da Matéria Seca
CDAMO	Coeficiente de Digestibilidade Aparente da Matéria Orgânica
CDAMM	Coeficiente de Digestibilidade Aparente da Matéria Mineral
CDAPB	Coeficiente de Digestibilidade Aparente da Proteína Bruta
CDAEE	Coeficiente de Digestibilidade Aparente do Extrato Etéreo
CENAC	Centro de Estudo em Nutrição de Animais de Companhia
DZO	Departamento de Zootecnia
NRC	National Research Council
SAS	Statistical Analysis System

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1 Características nutricionais de gatos domésticos	10
2.1.1 Arginina	11
2.1.2 Taurina	12
2.1.3 Ácido Araquidônico	13
2.1.4 Niacina	14
2.1.5 Vitamina A	15
2.2 Classificação dos alimentos	15
2.3 Dietas veganas para gatos	16
2.4 Digestibilidade	16
2.5 pH Urinário	17
3. MATERIAIS E MÉTODOS	18
3.1 Local e Instalações	18
3.2 Animais utilizados e tratamentos experimentais	18
3.3 Coleta e procedimento para amostragem	20
3.4 Análises bromatológicas	21
3.5 Metodologia dos cálculos	22
3.6 Delineamento experimental e análises estatísticas	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
4.1 Consumo de alimento	23
4.2 Digestibilidade	25
4.3 pH e Densidade Urinária	27
5. CONCLUSÃO	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

1. INTRODUÇÃO

Preocupações com o meio ambiente, saúde e bem-estar dos animais vêm mudando o hábito alimentar de diversas pessoas, que optam por dietas vegetarianas ou veganas. Muitos proprietários de cães e gatos que adotam essa ideologia decidem estendê-la à seus animais de estimação. Segundo Michel (2006), os motivos mais comuns de proprietários para optarem por esse tipo de alimento para seus gatos são preocupações éticas, seguidas por considerações sobre a saúde de seus animais.

Para atender essa demanda do mercado, um novo nicho de ração para cães e gatos foi criado, utilizando somente ingredientes de origem vegetal. Gatos são considerados animais “carnívoros estritos” devido a sua alta necessidade de proteína na dieta, portanto essa questão levanta dúvidas se realmente esse tipo de dieta pode atender às necessidades nutricionais desses animais, além da palatabilidade de tais alimentos.

Como os gatos adquirem muitos nutrientes de alimentos de origem animal (ex.: taurina, vit. A), as rações devem conter a forma sintética desses nutrientes para que possam atender completamente suas necessidades, podendo tornar a formulação desse tipo de alimento desafiadora, sendo também perigoso o fornecimento de dietas vegetarianas caseiras.

Segundo Knight (2016), ambos cães e gatos podem ser alimentados com rações vegetais, desde que sejam nutricionalmente completas e balanceadas. Considerando esses fatos, o objetivo desse experimento foi comparar uma ração vegana comercial com outras duas rações, uma super premium e outra de linha econômica (ambas também comerciais e com ingredientes de origem animal) e avaliar com qual delas a ração vegana se aproxima mais em qualidade nutricional.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Características nutricionais de gatos domésticos

Os gatos domésticos são considerados carnívoros estritos e, portanto, apresentam aspectos nutricionais considerados diferenciados, como a elevada necessidade proteica e a necessidade de taurina, arginina, ácido araquidônico, niacina e vitamina A pré-formada, oriundas da dieta (LIMA, 2008). Além disso, apresentam uma baixa necessidade de

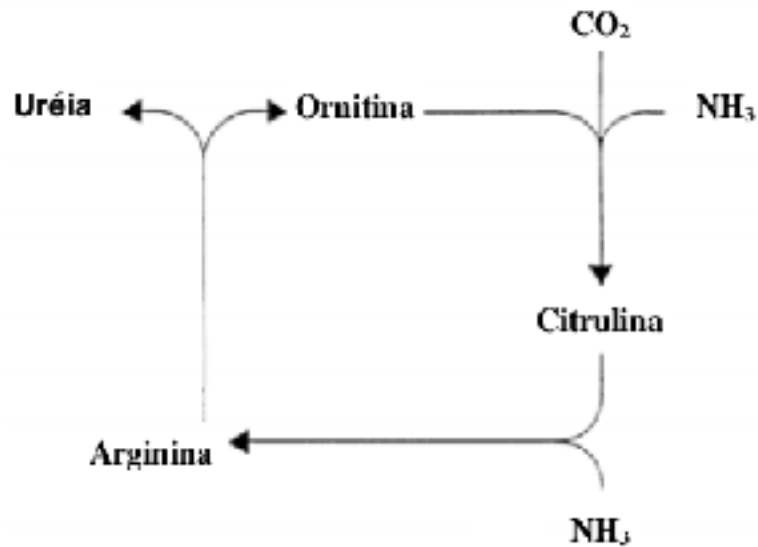
carboidratos na dieta. O metabolismo protéico peculiar da espécie torna extremamente importante o aporte de aminoácidos essenciais na alimentação desses animais (HORA, 2010).

As altas necessidades proteicas para a manutenção nutricional do gato doméstico são resultados da incapacidade das suas enzimas hepáticas responsáveis pelo catabolismo do nitrogênio de se adaptarem às mudanças da ingestão de proteína na dieta (CASE et al., 2011). Outros exemplos da habilidade limitada de gatos de alterar a atividade de enzimas em resposta à composição da dieta que recebem, são o ciclo da uréia, ausência de amilase salivar, atividade reduzida de amilase pancreática e intestinal, atividade reduzida da glicoquinase e ausência de frutoquinase (GRAY, 2004).

Outra característica peculiar dos gatos domésticos é seu olfato e paladar aguçados, que o torna seletivo na hora de escolher o alimento, tornando indispensável o fornecimento de alimentos palatáveis para gatos (LIMA, 2008). Dessa maneira, a escolha do alimento para gatos domésticos exige que se observe não apenas suas exigências nutricionais peculiares, mas também o seu comportamento alimentar único (CASE et al., 2011).

2.1.1 Arginina

A arginina é utilizada no organismo para síntese de proteínas e como componente intermediário do ciclo da uréia, sendo precursora da ornitina. Assim, a arginina permite que as grandes quantidades de amônia gerada pela dieta rica em proteína seja convertida em uréia para excreção (CASE et al., 2011). Embora não seja considerada essencial para a maioria dos animais adultos por a sintetizarem de maneira satisfatória, sua presença é indispensável nas dietas de gatos, ao longo de toda sua vida (BURNS et al., 1981). Isso se deve ao fato de que os gatos não são capazes de sintetizar ornitina, que é um precursor da arginina no ciclo da uréia. O gato também possui baixa atividade de ornitina aminotransferase, sendo incapaz de sintetizar arginina a partir da ornitina (COSTELLO et al., 1981).

Figura 1 - Ciclo da uréia

Fonte: Fischer (2011).

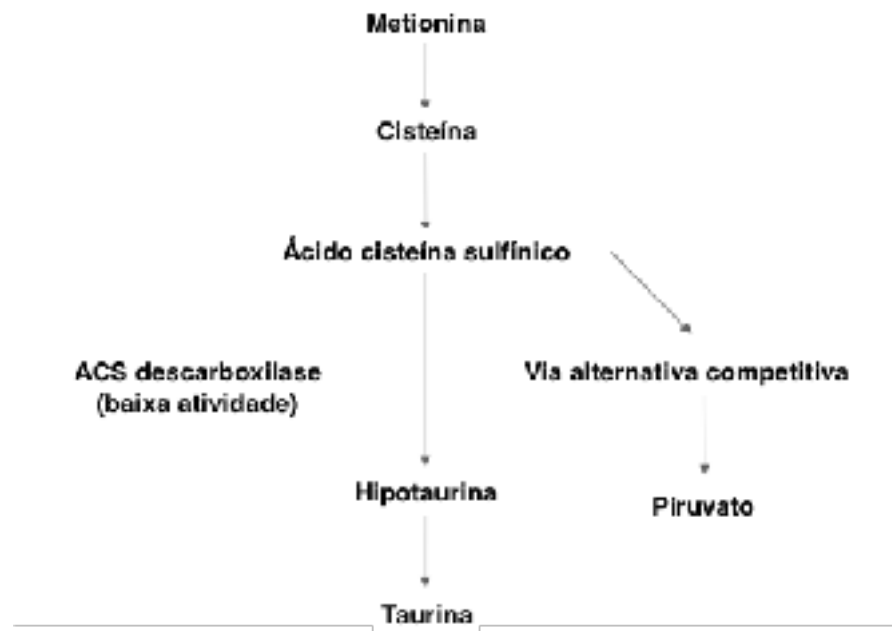
A arginina é amplamente encontrada em tecidos animais, e sua deficiência causa uremia, em casos graves podendo levar ao estado coma e à morte do animal. (CASE et al., 2011).

2.1.2 Taurina

A taurina é um aminoácido encontrado livre nos tecidos e que não faz parte das proteínas. É sintetizado pela maioria dos mamíferos a partir de metionina e cistina, durante o metabolismo normal de aminoácidos sulfurados. A taurina possui função de conjugação dos ácidos biliares, função retiniana, no funcionamento normal do miocárdio e também necessária para o rendimento reprodutor normal em gatas (CASE et al., 2011).

Gatos sintetizam apenas pequenas quantidades de taurina, devido à baixa atividade em seu organismo do ácido cisteína-sulfínico descarboxilase, que é uma enzima essencial para a síntese de taurina. Além disso, no gato existe uma via competitiva do metabolismo da cisteína que origina piruvato em vez de taurina, a partir de metionina e cisteína. Gatos também não podem conjugar ácidos biliares com glicina quando o fornecimento de taurina é limitado (CASE et al., 2011).

Figura 2- Síntese e metabolismo da taurina em gatos



Fonte: Case et. al (1998).

A taurina é amplamente encontrada nos tecidos animais e sua deficiência na dieta de gatos pode causar degeneração retiniana central felina (DRCF) e miocardiopatia dilatada (CMD) (CASE et. al, 2011).

2.1.3 Ácido Araquidônico

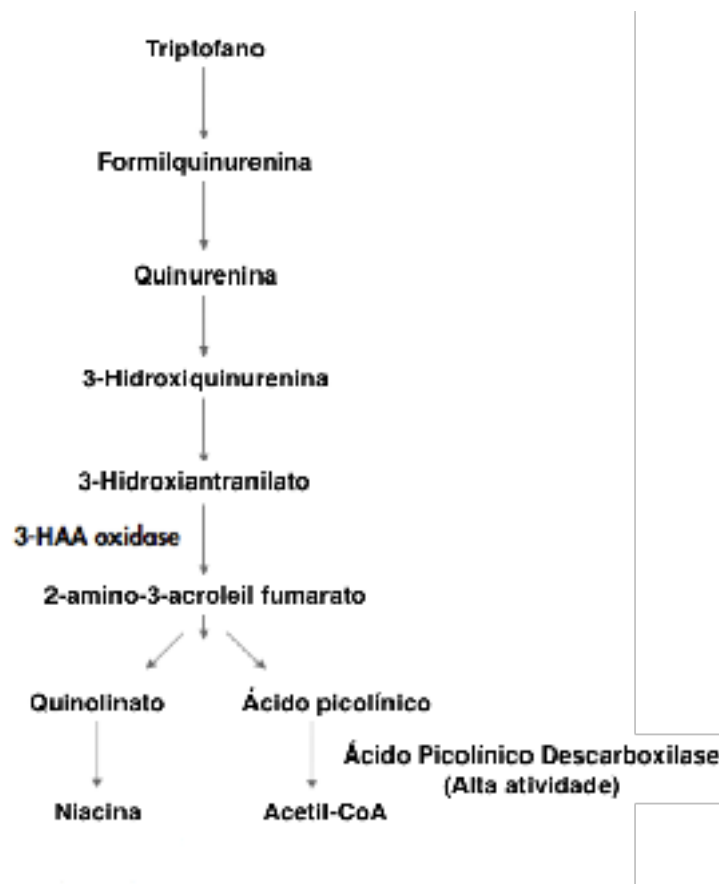
O ácido araquidônico é um ácido graxo da série n-6, que é sintetizado a partir do ácido linoleico na maioria dos animais, mediante às enzimas delta-6-dessaturase e delta-5-dessaturase. Porém, os gatos são incapazes de sintetizar ácido araquidônico a partir de ácido linoleico, pois não possuem a enzima delta-6-dessaturase, e possuem baixa atividade da enzima delta-5-dessaturase no fígado (HASSAM, 1977).

Os gatos necessitam de ácido araquidônico para funções que dependem da formação de eicosanóides, como funções reprodutoras e agregação de plaquetas. Gatos com deficiência de ácido araquidônico na dieta desenvolvem alteração da agregação das plaquetas e trombocitopenia (redução do número de plaquetas), e gatas não podem parir filhotes que sobrevivam (CASE et al., 2011).

2.1.4 Niacina

Niacina (vitamina B3) pode ser sintetizada por muitos animais através do triptofano, porém o organismo de gatos é incapaz de fazer isto, sendo necessária sua inclusão na dieta de felinos (CASE et al., 2011). A incapacidade de gatos sintetizarem niacina através de triptofano se deve à alta atividade da enzima ácido picolínico descarboxilase no organismo de felinos. Essa enzima causa uma remoção acelerada do intermediário amino acroleil fumarato, deslocando a rota para a síntese de Acetil CoA, criando assim uma via competitiva (COELHO et al., 2009).

Figura 3- Síntese de Niacina



Fonte: Case et al (1998)

A carne, os legumes e os cereais contêm elevadas quantidades de niacina, porém a niacina de origem animal se apresenta de forma mais disponível. A nicotinamida (forma ativa da niacina) também é encontrada em subprodutos de origem animal, peixes, grãos, leveduras e farinhas de oleaginosas (CASE et. al, 1998).

2.1.5 Vitamina A

Todos os animais possuem necessidade fisiológica de vitamina A, sendo muitos animais adultos capazes de converter os precursores dessa vitamina em vitamina A ativa. No organismo, a vitamina A cumpre funções que afetam a visão, o crescimento ósseo, a reprodução e a manutenção do tecido epitelial. Os pigmentos carotenóides são desdobrados pela enzima dioxigenase na mucosa intestinal, gerando retinal. O retinal é reduzido depois por outra enzima, gerando o retinol (vit. A ativa). Entretanto, o gato doméstico, possui uma grande deficiência da enzima dioxigenase, portanto é imprescindível de que a dieta de gatos inclua vitamina A pré-formada (CASE et al., 2011).

Derivados do retinol podem ser amplamente encontrados em óleos de fígado de peixe e de outros animais (CASE et al., 2011). A deficiência de vitamina A em gatos jovens provoca anomalias do crescimento ósseo e transtornos neurológicos, e em animais adultos afeta a reprodução, visão e o funcionamento do epitélio (NRC, 2006).

2.2 Classificação dos alimentos

A Instrução Normativa N^o 9 de 2003 define como alimentos completos aqueles que garantem os níveis nutricionais mínimos necessários à correta alimentação diária de cães e gatos saudáveis e estabelece níveis de garantia mínimos e máximos para o rótulo destes alimentos (BRASIL, 2003). No mercado, porém, os alimentos encontram-se segmentados em em “Econômicos”, “Padrão”, “Premium” e “Super Premium”, sendo essa classificação feita de forma empírica, não havendo normatização que as classifique claramente (CARCIOFI, 2006).

De acordo com Carciofi (2006), Alimentos Econômicos possuem menor digestibilidade e palatabilidade por utilizarem de ingredientes com menor custo, podendo haver eventuais substitutos. As concentrações nutricionais destes alimentos são próximas dos limites mínimos ou máximos permitidos, sendo isso feito também para reduzir custos. Alimentos Padrão são aqueles que recebem relativos recursos financeiros para publicidade e venda. Apesar de ainda possuírem formulação variável, possuem melhor formulação, com maior quantidade de proteína e extrato etéreo, e menor de fibra bruta que os econômicos, porém ainda alta quantidade de matéria mineral. Alimentos Premium possuem maior investimento de marketing, contando com campanhas educativas. Possuem alta digestibilidade e palatabilidade, e podem conter ingredientes funcionais e farmacêuticos.

Possuem melhor controle nutricional e muitas vezes formulação fixa, sem eventuais substitutivos. Alimentos Super Premium são produtos com alta qualidade, com formulação fixa e ingredientes de alto valor nutricional. Possuem ingredientes especiais e benefícios diferenciados. Sua formulação e fabricação é otimizada, com estrito controle de desbalanços.

2.3 Dietas veganas para gatos

É importante lembrar que cães, gatos, e quaisquer outras espécies, necessitam de nutrientes específicos, e não de ingredientes específicos. (KNIGHT, 2016). Considerando isso, em formulações de alimentos para gatos existe a necessidade da utilização de quantidades substanciais de ingredientes proteicos que apresentem um bom nível protéico e um ótimo perfil de aminoácidos (CASE et al., 2011).

As fontes protéicas vegetais apresentam composição mais uniforme, com menor variação entre partidas e fornecedores. Esses ingredientes podem conter fatores anti-nutricionais. No entanto, o tratamento térmico e industrial a que são submetidos pode diminuir ou até mesmo eliminar alguns destes fatores, melhorando consideravelmente a qualidade destas matérias-primas. (CARCIOFI, 2006).

Porém fontes de proteína vegetal são muitas vezes pobres em vitaminas essenciais (D, A, niacina, cobalamina), ácidos graxos (ácido araquidônico) e minerais (cálcio e potássio), que devem ser suplementados. Além disso, dietas vegetarianas para gatos devem incluir suplementos de aminoácidos, especialmente os sulfurados (metionina, cistina e taurina) (KANAKUBO, 2015).

Esses fatos tornam difícil formular uma ração vegana completa e balanceada para gatos, tornando necessário o uso de suplementos sintéticos e alternativos para suprir as necessidades do animal (MICHEL, 2006). É completamente possível para animais de companhia sobreviverem e se desenvolverem se alimentando com rações veganas, desde que sejam completas e balanceadas (KNIGHT, 2016).

2.4 Digestibilidade

A digestibilidade é uma medida da qualidade do alimento, definida como a fração do alimento consumido que não é recuperada nas fezes, ou a quantidade de alimento que está disponível para absorção no organismo (ANDRIGUETO et al., 1988).

De acordo com Sakomura e Rostagno (2016), a digestibilidade aparente é definida como sendo a diferença entre a quantidade de nutrientes na dieta e a quantidade nas fezes ou digesta fecal, enquanto a verdadeira é determinada pela diferença entre as quantidades de nutrientes na dieta e nas fezes, sendo consideradas as perdas endógenas.

A digestibilidade aparente é uma indicação mais precisa no que se refere à capacidade de fornecimento de nutrientes pela dieta e é mais utilizada, principalmente em cães e gatos, devido à sua simples mensuração e ao fato de que não há riscos de proporcionar valores distorcidos, como normalmente ocorre quando se trabalha com a digestibilidade verdadeira (LÔBO JUNIOR, 2001).

A seleção de ingredientes, sua biodisponibilidade nutricional e o processamento industrial a que são submetidos, como a moagem e extrusão, determinarão a digestibilidade do alimento (CARCIOFI, 2007).

Quando se deseja utilizar um novo ingrediente na dieta de qualquer espécie animal, é importante determinar sua qualidade nutricional, pois, quando adicionado à dieta completa (alimento), pode causar modificações positivas ou negativas em relação à digestibilidade dos nutrientes (CARCIOFI, 2006).

Geralmente gatos digerem melhor os alimentos de origem animal do que os de procedência vegetal, devido à presença de lignina, celulose e outros componentes fibrosos nos ingredientes vegetais. Porém produtos de origem animal de baixa qualidade (e com altas quantidade de pele, plumas, pelos e tecido conjuntivo) podem apresentar digestibilidade inferior em relação aos produtos vegetais com perfil de nutrientes similar (CASE et al., 2011).

A avaliação da digestibilidade dos alimentos é de grande importância por ser requisito básico para especificação da porção dos nutrientes contidos nos alimentos que realmente está disponível para absorção pelo organismo do animal (MAIA, 2008).

2.5 pH Urinário

Os gatos, quando alimentados *ad libitum*, ingerem pequenas porções de alimento de 15 a 20 vezes ao dia. Este hábito alimentar resulta em uma onda alcalina pós-prandial, pois, devido à presença do alimento no estômago, o organismo secreta maior quantidade de ácido gástrico. Para compensar a perda de ácido e manter o pH normal dos fluidos corporais, os rins excretam íons alcalinos, alcalinizando a urina (CASE et al., 2011; BARBOSA, 2014).

Os gatos saudáveis possuem normalmente um pH urinário entre 6,0 e 6,5, exceto após refeições. Felinos que apresentam urina com pH elevado (básica) estão mais propensos a formação de cálculos de estruvita, pois estes se formam na urina com pH 7,0 ou superior, e são solúveis num pH 6,6 ou inferior (CASE et al., 2011).

Plantas são relativamente deficientes em aminoácidos acidificantes, e devido ao elevado pH de proteínas de origem animal, dietas vegetarianas e veganas podem resultar em urinas mais alcalinas, sendo necessário uso de aditivos ou ingredientes que possam corrigir essa alcalinização e evitar a formação de cálculos de estruvita (KNIGHT, 2016). Aspargo, ervilha, arroz integral, aveia, lentilha, milho, couve de bruxelas e levedura podem ser incluídos nas dietas de cães e gatos e são usados como acidificante urinário. Vitamina C (ácido ascórbico) é também amplamente utilizado (PEDEN, 1999).

Maior acidez urinária, menor quantidade de magnésio na urina, e maior consumo de água ajudam a manter o pH urinário dentro de uma faixa saudável, prevenindo a formação de cristais de estruvita (KNIGHT, 2016).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Local e Instalações

O experimento foi realizado do Centro Experimental de Nutrição de Animais de Companhia (CENAC), do Departamento de Zootecnia (DZO) da Universidade Federal de Lavras (UFLA). O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA), com protocolo 040/2018. Os animais foram alojados individualmente em gaiolas de dimensões 80 x 60 x 90 cm, cada gaiola com 2 prateleiras a 40 cm de altura.

3.2 Animais utilizados e tratamentos experimentais

Foram utilizados 18 gatos adultos, com peso de $4,43\text{kg} \pm 0,43$, de ambos os sexos e sem raça definida. Os animais foram divididos em três grupos de seis animais, de acordo com a ração comercial que receberam.

Grupo 1: Ração super premium com ingredientes de origem animal.

Grupo 2: Ração de linha econômica com ingredientes de origem animal.

Grupo 3: Ração vegana (somente ingredientes de origem vegetal).

O critério utilizado para o tamanho da amostra foi o mínimo recomendado pela Association of American Feed Control Officials (AAFCO, 2007).

Foi realizado um período de sete dias de adaptação à dieta. Os animais foram alimentados uma vez ao dia, no período da manhã, e a quantidade de alimento fornecida foi calculada utilizando a fórmula $90 \times (PV)^{0,67}$. As sobras de alimento foram pesadas para avaliar o consumo de ração pelo animal. Os animais receberam 400ml de água por dia.

Tabela 1 -Níveis de garantia e composição básica apresentados no rótulo das rações comerciais utilizadas para alimentação de gatos adultos, sendo: 1- Alimento Super Premium; 2- Alimento Econômica; 3 - Alimento Vegano

Níveis de Garantia (%)	Alimento Super Premium	Alimento Econômico	Alimento Vegano
Umidade (máx.)	9	10	10
Proteína Bruta (mín.)	46	27	30
Extrato Etéreo (mín.)	12	8	10
Extrato Etéreo (máx.)	15	-	-
Matéria Fibrosa (máx.)	6	5	4,5
Matéria Mineral (máx.)	7,5	10	10
Cálcio (máx.)	1,4	2,4	18
Cálcio (mín.)	0,8	1	9
Fósforo (mín.)	0,7	0,8	0,8
Sódio (mín.)	0,3		
Metionina (mín.)	0,41	0,052	-
Lisina (mín.)	-	0,12	-
Taurina (mín.)	0,25	0,10	0,15
Vitamina E (mín.)	0,06	-	-
Vitamina C (mín.)	0,01	-	-
Ômega 3 (mín.)	0,28	1,1	-
Ômega 6 (mín.)	2,6	0,11	-

Mannanligossacarídeos (MOS) (mín.)	0,05	-	-
Hexametáfosfato de sódio (mín.)	0,3	-	-
Energia Metabolizável (mín.)	3.810 Kcal/kg	-	-
Saponina	-	0,07	-

Composição básica da ração super premium: Seleção de carnes frescas (peixe fresco de mar e carne de frango) (mín. 20%), seleção de frutas, vegetais e ervas frescas (maçãs, cenouras, beterrabas, orégano) (mín. 2%), farinha de salmão e óleo de salmão refinado (*fontes naturais de EPA e DHA*), proteína isolada de suínos, farinha de vísceras de frango e óleo de frango (*preservados naturalmente com tocoferóis*), ovos desidratados, extratos botânicos (*blueberry* [mirtilo], yucca, alecrim e chá verde) (mín. 0,1%), farinha de mandioca, polpa de beterraba, hidrolisado de frango, ervilha desidratada, levedura de cerveja, prebióticos, (MOS e inulina), zeólita, hexametáfosfato de sódio, L-carnitina, taurina, DL-metionina, L-lisina, cloreto de potássio, cloreto de sódio (sal comum), cloreto de colina, vitaminas (A, B1, B2, B6, B12, C, D3, E, K3, ácido fólico, ácido pantotênico, biotina e niacina), minerais aminoácido-quelataados (cobre, ferro, manganês, zinco e selênio), iodato de cálcio e antioxidantes naturais (*blend* tocoferóis e ácido cítrico).

Composição básica da ração econômica: Milho integral moído, quirera de arroz, farinha de carne e ossos, farinha de vísceras de frango, farelo de soja, farelo de trigo, gordura de frango, hidrolisado de frango e/ou subprodutos, semente de linhaça, cloreto de sódio (sal comum), DL-Metionina, L-Lisina, Taurina, ácido fólico, ácido pantotênico, biotina, cloreto de colina, niacina, Vitamina A, Vitamina D3, Vitamina E, Vitamina B1, Vitamina B2, Vitamina B6, Vitamina B12, Vitamina K, sulfato ferroso, óxido de zinco, proteinato de zinco, iodato de cálcio, selenito de sódio, sulfato de cobre, sulfato de manganês, corantes artificiais (vermelho amaranço, amarelo 5 e verde 3), extrato de *Yucca schidigera* (0,025%), aditivo antioxidante BHT (Hidróxido de tolueno mutilado), sorbato de potássio.

Composição básica da ração vegana: Milho integral Moído, Farelo de glúten de milho, Farelo de soja, Arroz quebrado, proteína de ervilha, Farelo de Trigo, Levedura hidrolisada, Parede celular de levedura, Extrato de Yucca (0,025%), Farinha de linhaça (0,5%), Farinha de algas (0,015%), Aditivo probiótico (0,1%), Aditivo prebiótico (0,02%), Polpa de beterraba, Cloreto de Sódio, Óleo de soja degomado (7,5%), Óleo de soja hidrogenado, Ácido fólico, Ácido pantotênico, Ácido nicotínico, Biotina, Cloreto de colina, Iodato de cálcio, Sulfato de manganês, Sulfato de magnésio, Sulfato de zinco, Sulfato ferroso, Vitamina A, Vitamina B12, Vitamina D2, Vitamina E, Vitamina K, L-Lisina, DL-Metionina, L-Carnitina, Taurina (0,15%), Urucum (0,06%), Bentonita, Dolomita, Sorbato de potássio, Ácido fosfórico, Ácido cítrico, Ácido propiônico e Antioxidante natural (0,05%) (Tocoferol, Dióxido de silício, Óleo de Rosemary, Ácido cítrico).

3.3 Coleta e procedimento para amostragem

No oitavo dia de fornecimento das rações, foi iniciado um período de cinco dias de coleta de fezes e três dias de coleta de urina. Para a coleta, foram colocadas em cada gaiola duas bandejas plásticas, uma inteira (parte inferior) e outra na parte superior com furos, de modo a permitir a coleta total de fezes sem contaminação da mesma pela urina. Foi

adicionado Timol nas bandejas inferiores para a conservação da urina. As fezes foram recolhidas uma vez ao dia, no período da manhã, em sacos plásticos identificados, então foram pesadas e armazenadas em freezer até o momento da homogeneização. A urina foi coletada na bandeja de plástico inferior (inteira), seu volume foi medido em uma proveta de vidro graduada, e então armazenada em potes plásticos para a análise de pH e densidade urinária. A leitura do pH foi realizada utilizando um peagâmetro digital de bancada (modelo D22, da marca Digimed), e a densidade foi mensurada utilizando-se um refratômetro portátil (modelo RTP - 20ATC, da marca Instrutherm). As amostras de urina foram descartadas após as análises.

3.4 Análises bromatológicas

Após o período experimental, as fezes foram descongeladas à temperatura ambiente, e então homogeneizadas (*pool*).

Após a homogeneização, as fezes foram colocadas em bandejas de alumínio, pesadas em uma balança analítica, e então postas em estufa de ventilação forçada a 65°C por um período de 72 horas. Depois de retiradas da estufa, e após atingirem equilíbrio térmico com o ambiente, as amostras foram pesadas novamente e então moídas em moinho de Thomas-Wiley, utilizando-se peneira de um mm. Após moídas, as amostras foram acondicionadas em potes plásticos com tampa e devidamente identificados.

As amostras foram analisadas no Laboratório de Pesquisa Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras. Foram realizadas análises de matéria seca, matéria mineral, proteína bruta e extrato etéreo.

Tabela 2 - Valores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE), expressos em porcentagem (%), das rações comerciais utilizadas, conforme encontrado nas análises bromatológicas.

	MS	MM	PB	EE
Alimento Super Premium	94,34	5,21	51,47	14,60
Alimento Econômico	91,93	8,99	35,44	12,55
Alimento Vegano	92,84	5,93	42,86	16,22

As análises bromatológicas foram realizadas de acordo com Silva e Queiroz (2002). A matéria seca (MS) foi obtida em estufa 105°C durante 24h, a matéria mineral (MM) foi obtida pela incineração completa em mufla a 600°C e a proteína (PB) através da titulação com ácido clorídrico. O Extrato Etéreo (EE) foi obtido através do método de hidrólise ácida.

3.5 Metodologia dos cálculos

Os cálculos para obtenção dos coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca (CDAMS), da matéria mineral (CDAMM), da proteína bruta (CDAPB), da matéria orgânica (CDAMO) estão demonstrados a seguir e do extrato etéreo (CDAEE):

Coeficiente de digestibilidade da matéria seca (CDAMS):

$$CDMS: [(a - b) / a] \times 100$$

Em que:

a = consumo de alimento na matéria seca

b = fezes excretadas na matéria seca

Coeficiente de digestibilidade aparente da matéria mineral (CDAMM):

$$CDAMM (\%) = \{[(c \times a) - (d \times b) / (a \times b)]\} \times 100$$

Em que:

a = consumo de alimento na matéria seca

b = % de matéria mineral no alimento

c = quantidade excretada de fezes na matéria seca

d = % de matéria mineral nas fezes

Coeficiente de digestibilidade aparente da proteína bruta (CDAPB):

$$CDAPB (\%) = (a - b) / a \times 100$$

Em que:

a = consumo total de proteína bruta na matéria seca

b = excreção total fecal de proteína bruta na matéria seca

Coeficiente de difestibilidade aparente do extrato etéreo (CDAEE):

$$CDAEE (\%) = \{[(a \times b) - (c \times d)] / (a \times b)\} \times 100$$

Em que:

a= consumo de alimento na matéria seca

b= % do nutriente no alimento

c= quantidade excretada de fezes na matéria seca

d= % do nutriente nas fezes

3.6 Delineamento experimental e análises estatísticas

O experimento foi constituído de três tratamentos (grupos) em um delineamento inteiramente casualizado, com 6 repetições por grupo e 18 unidades experimentais.

Foram realizadas análises de variância, bem como comparação de médias dos tratamentos. Foi utilizado o PROC GLM do SAS, versão 9.0 (SAS Inst., Inc., Cary, NC). Para avaliação dos coeficientes de digestibilidade (CDAMS, CDAMM, CDAPB, CDAEE), dos parâmetros avaliados na urina (pH, volume e densidade) e parâmetros relacionados ao consumo (peso do animal, consumo de água e alimento) foram considerados como efeitos fixos os tratamentos (rações). As médias foram comparadas por meio do procedimento PDIFF do SAS ajustado para o teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

O modelo estatístico usado foi:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$$

Em que:

Y_{ij} = vetor das variáveis dependentes;

μ = média geral;

T_i = efeito fixo de tratamento (rações), com i variando de 1 a 3;

e_{ij} = erro residual.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Consumo de alimento

Os valores médios de consumo diário de água e alimento, em função do peso metabólico, estão apresentados abaixo, na Tabela 3. Não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre os grupos para consumo de alimento e para o peso dos animais. Os animais alimentados com o alimento super premium apresentaram consumo de água ($\text{ml/Kg}^{0,67}$) significativamente superior aos dos outros grupos ($P < 0,05$).

Tabela 3 - Médias de consumo diário de água (ml/Kg^{0,67}) e alimento (Kcal/Kg^{0,67}) por grupo de animal.

	Peso médio dos gatos (Kg)	Consumo - Água (ml/Kg ^{0,67})	Consumo - Alimento (Kcal/Kg ^{0,67})
Alimento Super Premium	4,31	60,75a	92,29
Alimento Econômico	3,74	36,79b	82,72
Alimento Vegano	4,16	39,61b	71,70
CV (%)	23,62	26,39	18,19
Valor de P	0,6367	0,016	0,135

Médias seguidas por letras iguais não diferem pelo teste de Tukey $\alpha=5\%$.

Os animais alimentados com o alimento super premium apresentaram maior consumo de alimento em Kcal/Kg^{0,67} (peso metabólico), mas essa diferença não foi significativa pelo teste de Tukey ($P>0,05$). O alimento vegano apresentou menor consumo, sendo essa diferença não significativa ($P>0,05$), o que significa que tais alimentos podem apresentar palatabilidade semelhante a alimentos convencionais, que contém ingredientes de origem animal. Para gatos magros, os requerimentos energéticos são estimados por volta 100 Kcal/Kg^{0,67}, para gatos com um escore corporal 5 (na escala de 1 a 9) (NRC, 2006).

Houve diferença significativa no consumo diário de água (em ml/Kg^{0,67}), sendo que os animais alimentados com alimento super premium apresentaram maiores valores de consumo ($P<0,05$). O consumo de água encontrado neste experimento foi superior aos obtidos por Grant (2010), onde os valores médios encontrados foram de 22,9 ml/Kg/dia, para gatos alimentados com diferentes rações comerciais.

Segundo Case et al. (2011), o consumo energético também afeta o consumo de água, pois irá ocorrer um aumento de resíduos metabólicos, exigindo uma maior quantidade de água para a excreção de tais resíduos. Isso condiz com os resultados encontrados no experimento, onde o maior consumo de água ocorreu nos animais que também apresentaram maior consumo energético.

4.2 Digestibilidade

Os valores médios de digestibilidade da matéria seca, matéria mineral, proteína bruta e extrato etéreo estão apresentados abaixo, em porcentagem, na Tabela 4.

Houve uma diferença significativa ($P < 0,05$) entre os coeficientes de digestibilidade do grupo 1 em relação aos demais para a matéria seca (MS) e extrato etéreo (EE). O grupo 2 apresentou diferença significativa ($P < 0,05$) no coeficiente de digestibilidade da proteína bruta (PB) em relação aos demais. Já o coeficiente de digestibilidade da matéria mineral (MM) não apresentou diferença significativa entre os 3 tratamentos ($P > 0,05$).

Tabela 4 -Coeficientes de Digestibilidade Aparente da Matéria Seca (CDAMS), Matéria Mineral (CDAMM), Proteína Bruta (CDAPB) e Extrato Etéreo (CDAEE) em porcentagem (%). Grupos de gatos adultos alimentados com: 1-Alimento Super-Premium, 2-Alimento Econômico, 3-Alimento Vegano.

	CDAMS	CDAMM	CDAPB	CDAEE
Alimento Super Premium	83,39a	29,75	87,16a	93,65a
Alimento Econômico	76,15b	32,90	79,92b	86,19b
Alimento Vegano	76,67b	29,13	86,14a	89,26b
CV (%)	2,80	31,19	1,90	2,13
Valor de P	0,0003	0,8024	0,0001	0,0002

Médias seguidas por letras iguais não diferem pelo teste de Tukey $\alpha=5\%$.

Nenhum estudo foi encontrado até o momento comparando a digestibilidade de rações veganas para gatos com a de rações contendo ingredientes de origem animal.

Em estudo de Carciofi (2007), alimentos Super Premium apresentaram maior digestibilidade, principalmente de matéria seca e proteína bruta. José (2009) também encontrou valores de digestibilidade menores para alimentos Econômicos e Padrão, quando comparados com alimentos Premium e Super Premium, respeitando a teoria de que alimentos Super Premium apresentam melhor qualidade de ingredientes, e conseqüentemente melhor digestibilidade.

O CDAEE foi superior no alimento super premium, enquanto não houve diferença significativa entre coeficiente de digestibilidade do EE dos outros dois alimentos. Segundo Carciofi (2009), isso pode se dar ao fato de que normalmente alimentos super premium utilizam óleos de frango e peixe como fonte de gordura, enquanto alimentos econômicos normalmente utilizam gordura animal estabilizada. Os óleos animais e vegetais, por possuírem maior insaturação, possuem melhor digestibilidade (PEACHEY et al., 1999).

A ração do grupo 2, mesmo sendo de linha econômica, apresentou resultados melhores dos que obtidos por Carciofi (2009), em que a média dos coeficientes de digestibilidade da MS, PB e EE para rações econômicas foi de 59,25%, 66,2% e 72,6%, respectivamente. A ração 2 porém se assemelhou aos valores encontrados para as rações Premium, que obtiveram coeficientes médios de digestibilidade de MS, PB e EE de 74,7%, 76,9% e 90,1%, respectivamente. Richardson e Mikus (2004) explicam que a digestibilidade do alimento depende não só dos ingredientes, mas também da composição nutricional e do processamento industrial das rações, podendo haver alimentos com os mesmos níveis de garantia apresentando digestibilidade significativamente diferentes.

O Guia Nutricional da ANFAL PET (2008), não especifica coeficientes de digestibilidade para alimentos econômicos e padrão, porém especifica que rações Premium tenham digestibilidade total maior ou igual a 75%, CDAPB maior ou igual a 75% e CDAEE maior ou igual a 85%. Dessa forma, o alimento econômico e o alimento vegano utilizados no experimento poderiam ser classificados como Premium, levando em consideração esses coeficientes de digestibilidade.

O coeficiente de digestibilidade da PB encontrado para o alimento vegano foi estatisticamente igual ao encontrado para o alimento Super Premium, e ambos superiores aos encontrados para o alimento econômico. Seixas et al. (2003), comparando a digestibilidade de uma ração vegetariana para gatos com a de duas rações convencionais, encontrou valores maiores de digestibilidade da PB e do EE para a ração vegetariana, enquanto os coeficientes de digestibilidade da MS não apresentaram diferença significativa.

Assim como no estudo realizado por Carciofi (2006), alimentos com proteínas de origem vegetal apresentaram menor digestibilidade da matéria seca quando comparados com alimentos com proteínas de origem animal, porém apresentaram maior digestibilidade da proteína bruta. Isso se deve ao fato de que muitas vezes fontes proteicas de origem vegetal apresentam composição mais uniforme que os de origem animal.

Carciofi (2009) diz que o principal responsável pela baixa digestibilidade de alimentos de linha econômica é a baixa qualidade dos ingredientes de origem animal utilizados, portanto estes alimentos podem apresentar digestibilidade melhores quando também incluem ingredientes vegetais devidamente processados. Segundo Case et al. (2011) mesmo que produtos de origem vegetal sejam normalmente menos digestíveis por gatos, produtos de origem animal de baixa qualidade (com altas quantidades de plumas, pele e pelo), podem apresentar digestibilidade ainda menor.

4.3 pH e Densidade Urinária

Os valores médios de pH, densidade e volume urinário estão apresentados abaixo, na tabela 5.

Houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre o valor de pH urinário do alimento econômico e o dos outros grupos. A média da densidade urinária do alimento super premium foi superior ($P < 0,05$) às dos demais grupos. Já o volume urinário do alimento vegano apresentou semelhança ($P < 0,05$) com o alimento super premium e com o alimento econômico, enquanto estes diferiram entre si.

Tabela 5 - Valores médios de pH e Densidade urinária, e consumo de água. Grupos de gatos adultos alimentados com: 1 - Alimento Super Premium; 2 - Alimento Econômico; 3 - Alimento Vegano.

	pH	Densidade	Volume urinário (ml/dia)
Alimento Super Premium	6,45b	1.035a	63,0a
Alimento Econômico	7,49a	1.022b	31,4b
Alimento Vegano	6,33b	1.023b	40,5ab
CV (%)	2,93	0,48	38,44
Valor de P	0,0001	0,0006	0,0197

Médias seguidas por letras iguais não diferem pelo teste de Tukey $\alpha=5\%$.

O pH do alimento super premium e do alimento vegano não diferiram estatisticamente ($P > 0,05$), enquanto o alimento econômico apresentou pH mais elevado. Isso

ocorre devido ao fato de que o alimento econômico utilizado no experimento não possui acidificantes na sua formulação, resultando em um pH mais alcalino. Segundo Knight (2016) é comum o pH urinário de gatos estar entre 5,5 e 7,0. Porém um gato saudável possui valores de pH entre 6,0 e 6,5, uma vez que valores iguais 7 ou superior são propícios para a formação de cálculos de estruvita (CASE et al., 2011).

Os valores de densidade urinária encontrado neste experimento foram menores dos encontrados no trabalho realizado por Grant (2010), em que a densidade urinária variou de 1.044 a 1.060 para gatos alimentados com diferentes rações comerciais. Os valores observados, entre 1.022 e 1.035, podem indicar uma boa diluição dos solutos na urina e manutenção do grau de hidratação nos animais (Granados, 2015).

Estudos feitos por Chew e Dibartola (1998) demonstraram que valores de densidade urinária, para gatos na faixa de 1.001 a 1.080, podem ser considerados normais, dependendo das circunstâncias individuais do animal e que devem ser interpretadas em cada situação, como, por exemplo, o efeito da dieta.

Esperava-se que animais que produziram maiores volumes de urina tivessem baixa densidade, comparados com aqueles que produziram pouco volume de urina, como encontrado por Chew e Dibartola (1998). Porém no presente estudo, o tratamento com maior volume de urina (alimento super premium) também apresentou maior densidade urinária.

O alimento vegano apresentou volume urinário intermediário em comparação aos outros alimentos, sendo estatisticamente semelhante ao alimento econômico e ao alimento super premium. Os volumes encontrados neste experimento foram maiores dos que os encontrados por Barbosa (2014), que encontrou uma média de 36,57 ml/dia. Maiores valores de volume urinário contribuem para diminuir os riscos de formação de cálculos de estruvita (CASE et al., 2011).

5. CONCLUSÃO

Alimentos Super Premium são os que apresentam melhores características de digestibilidade, consumo e parâmetros relacionados à urina, sendo, portanto, os mais bem aproveitados pelo animal. Porém alimentos veganos para gatos também apresentam qualidade satisfatória no que se refere à digestibilidade e pH urinário, sendo seu aproveitamento pelo animal e sua qualidade nutricional superiores aos de rações de linha econômica, e semelhantes à um alimento Super Premium. Isso torna possível uma maior liberdade para formular rações

para felinos, possibilitando que haja a oferta de um produto diferenciado no mercado, totalmente vegetariano ou vegano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION OF AMERICAN FEED CONTROL OFFICIALS. Oxford, IN. **Official Publication** 2007. AAFCO.

BARBOSA, P. B. Predição do pH urinário de gatos por meio do balanço cátion-aniônico dietético (BCAD), 2014. 82 p. **Dissertação (Mestrado em Zootecnia)** - Universidade Federal de Lavras, UFLA, Lavras, MG, 2014.

BORGES, F. M.; SALGARELLO, R. M.; GURIAN, T. M. Recentes avanços na nutrição de cães e gatos. In: **III Simpósio sobre nutrição de animais de estimação**. Colégio Brasileiro de Alimentação Animal, p. 21-60, 2003.

BRASIL. Instrução Normativa N^o 9, de 09 de julho de 2003. Regulamento técnico sobre a fixação de padrões de identidade e qualidade de alimentos completos e de alimentos especiais destinados a cães e gatos. **Diário Oficial da União**, São Paulo, p. 7, 14 jul. 2003, Seção 1.

BURNS, R. A.; MILNER, J. A.; CORIN, J. E. Arginine: an indispensable amino acid for mature dogs. **J Nutr** 111: 1020 - 1024, 1981.

CARCIOFI, A. C. Classificação e avaliação de alimentos comerciais para cães e gatos. In: **III Simpósio de Nutrição de Cães e Gatos**, Lavras, MG - 18 a 20 de outubro de 2007.

CARCIOFI, A. C. Fontes de proteína e carboidratos para cães e gatos. **R. Bras. Zootec.**, v.37, suplemento especial p. 28-41, 2008.

CARCIOFI, A. C. Ingredientes energéticos e protéicos para cães e gatos. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, 2., 2006, São Paulo, **Anais...** São Paulo.

CARCIOFI, A. C. Qualidade e digestibilidade de alimentos comerciais de diferentes segmentos de mercado para cães adultos. **Rev. Bras. Saúde Prod. An.**, v.10, n.2, p.489-500, abril/junho, 2009.

CASE, L.; CAREY, D.; HIRAKAWA, D.; DARISTOTLE, L. 2011. **Canine and Feline Nutrition: A Resource for Companion Animal Professionals**, 562p. St. Louis, MO: Mosby. 3rd ed.

CHEW, D. J.; DIBARTOLA, S. P. Interpretación del urianálisis canino y felino. **Wilmington: The Gloyd**, 1998. 85 p.

COELHO, C. C. G. M.; ALVARENGA, A. L. N.; FERREIRA, W. M. Deficiências enzimáticas dos felinos domésticos (*Felis catus*). **PUBVET**, v. 3, n. 26, 18p., Jul, 2009.

COSTELLO, M. J.; Morris, J.G.; ROGERS, Q.R. The role of intestinal mucosa in endogenous arginine biosynthesis in ureotelic mammals. **Proceedings of the twelfth International Congress on Nutrition**, San Diego, 96: 538, 1981.

GENOVA, J. L.; PRAISSLER, A. P.; LAZZARI, R.; PUCCI, L. E. Digestão e necessidades de aminoácidos em dietas para gatos. **Nutri time Revista Eletrônica**. 2015, v.12, n.5, p. 4244-4254.

GRANADOS, C. P. R. Equilíbrio ácido básico de gatos recebendo dietas com acidificante a base de ácido fosfórico. 2015. 69 p. **Dissertação (Mestrado em Zootecnia)** - Universidade Federal de Lavras, UFLA, Lavras, MG, 2015.

GRANT, D. C. Effect of water source on intake and urine concentration in healthy cats. **J Feline Med Surg**. 2010, v.12, p. 431-434.

GRAY, C. M.; SELLON, R. K.; FREEMAN, L. M. Nutritional adequacy of two vegan diets for cats. **J. Am. Vet. Med. Assoc.** 225(11): 1670-75, 2004.

HASSAM, A. G.; RIVERS, J. P. W.; CRAWFORD, M. A. The failure of the cat to desaturate linoleic acid: its nutritional implications. **Nutr Metabol.** 21: 321-328, 1977.

HENDRIKS, W. H. Protein/Amino acid digestibility in dogs and cats. In: **Hill's Global Symposium.** Washington D.C., 5 e 6 de Maio, 2017.

HORA, A. S.; HAGIWARA, M. K. A importância dos aminoácidos na nutrição dos gatos domésticos. **Clínica Veterinária (São Paulo).** 2010, v. 15, p. 30-42.

JOSÉ, V. A. Digestibilidade e valores energéticos de alimentos extrusados para cães. **Dissertação (Mestrado em Zootecnia)** - Universidade Federal de Lavras, UFLA, Lavras, MG, 2009.

KANAKUBO, K.; FASCETTI, A. J.; LARSEN, J. A. Assessment of protein and amino acid concentrations and labeling adequacy of commercial vegetarian diets formulated for dogs and cats. **J. Am. Vet. Med. Assoc.** 247 (04): 385-392, 2015.

KIE ZLE, E.; MEYER, H. The effects of carbohydrate free diets containing different levels of protein on reproduction in the bitch. In: **Nutrition of the dog and cat.** New York, 1989, Cambridge University Press, p. 113-132.

KNIGHT, A.; LEITSBERGER, M. Vegetarian versus Meat-Based Diets for Companion Animals. **University Of Winchester: Animals**, 2016. 57p. Disponível em: <<http://www.mdpi.com/2076-2615/6/9/57/htm>>.

LACERDA, R. F. Parâmetros metabólicos e fisiológicos de gatos recebendo dieta com glicerina. 2016. 70 p. **Dissertação (Mestrado em Zootecnia)** - Universidade Federal de Lavras, UFLA, Lavras, MG, 2016.

LIMA, L. M. S. Extrato de levedura (*Saccharomyces cerevisiae*) em dietas para gatos adultos. **Dissertação (Mestrado em Zootecnia)** - Universidade Federal de Lavras, UFLA, Lavras, MG, 2008.

LÔBO JR., M.F.; RESENDE, A.S.C.; SALIBA, E.O.S. et al. Coeficientes de digestibilidade aparente pelos métodos de indicadores e coleta total de fezes em cães. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte, v.53, p.691-694, 2001.

LORELEI, A. W.; FRANCES, S. S.; KATHRYN, E. M. Evaluation of cats fed vegetarian diets and attitudes of their caregivers. **J. Am. Vet. Med. Assoc.** 229(1): 70-73, 2006.

MAIA, G. V. C. **Zeólitas (Clinoptilolita) e Yucca schidigera em rações para cães: palatabilidade, digestibilidade e redução de odores fecais.** 2008. 70 p. Trabalho de Conclusão de Cursos (Zootecnia). Universidade Federal de Lavras, UFLA, Lavras, MG, 2008.

MICHEL, K. E. Unconventional diets for dogs and cats. **Vet Clin Small Anim.** 2006, P. 1269-1281.

PARR, J. M.; REMILLARD, R. L. Handling alternative dietary requests from pet owners. **Vet Clin Small Anim.** 44: 667-688, 2014.

PEACHEY, S.E.; DAWSON, J.M.; HARPER, E.J. The effect of aging on nutrient digestibility by cats fed beef tallow, sunflower oil or olive oil enriched diets. **Growth, Development and Ageing**, v.63, n.1-2, p.61-70, 1999.

PEDEN, J. **Vegetarian Cats & Dogs, 3rd ed.**; Harbingers of a New Age: Troy, MT, USA, 1999.

RICHARDSON, R.; MIKUS, J.H. Ingredient processing innovations. In: Petfood Fórum, 2004, Chicago. **Proceedings.** Chicago, 2004. p.19- 31.

SAKOMURA, N. K.; ROSTAGNO, H. S. **Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos.** Ed. Funep, 2016, 262 p.

SEIXAS, J. R. C.; ARAUJO, W. A.; FELTRIN, C. A.; MUCIO, C. R. Fontes proteicas para alimentos PET. In: **Simpósio sobre Nutrição de Animais de Estimação.** Campinas, SP - 31 de julho a 01 de Agosto de 2003.

SILVEIRA, M. M. B. M. Aproveitamento nutricional e alterações na microbiota intestinal de cães em diferentes etapas fisiológicas. 2014, 34 p. **Trabalho de Conclusão de Curso (Zootecnia)**. Universidade Federal de Lavras, UFLA, Lavras, MG, 2014.

ZORAN, D.L., The carnivore connection to nutrition in cats. **J Am Vet Med Assoc.** 221(11): p. 1559-67, 2002.