



LARYSSA RIBEIRO DO CARMO

**USO DE FIBRA DE CANA DE AÇÚCAR EM ALIMENTO
SECO EXTRUSADO PARA ELIMINAÇÃO DE
TRICOBEOZARES (BOLAS DE PELO) EM GATOS**

**LAVRAS-MG
2022**

LARYSSA RIBEIRO DO CARMO

**USO DE FIBRA DE CANA DE AÇÚCAR EM ALIMENTO SECO EXTRUSADO
PARA ELIMINAÇÃO DE TRICOBESOARES (BOLAS DE PELO) EM GATOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Colegiado do Curso de Zootecnia da Universidade
Federal de Lavras como parte das exigências para
obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Profa. Dra. Flávia Maria de Oliveira Borges Saad
Orientadora

Mestrando Lucas Daniel Lopes Santos
Coorientador

**LAVRAS-MG
2022**

LARYSSA RIBEIRO DO CARMO

**USO DE FIBRA DE CANA DE AÇÚCAR EM ALIMENTO SECO EXTRUSADO
PARA ELIMINAÇÃO DE TRICÓBEZOARES (BOLAS DE PELO) EM GATOS**

**USE OF SUGAR CANE FIBER IN EXTRUDED DRY FOOD FOR TRICHOBEZOAR
(HAIRBALL) ELIMINATION IN CATS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Colegiado do Curso de Zootecnia da Universidade
Federal de Lavras como parte das exigências para
obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

APROVADA em 13 de Setembro de 2022

Carlos Eduardo do Prado Saad – UFLA

Lucas Daniel Lopes Santos – UFLA

Roberta Freitas Lacerda - UFLA

Profa. Dra. Flávia Maria de Oliveira Borges Saad
Orientadora

Mestrando Lucas Daniel Lopes Santos
Coorientador

**LAVRAS-MG
2022**

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, sempre serei grata por tudo que consegui em minha vida, pela força, fé, coragem, determinação que Ele me deu nesses anos de graduação, agradeço por sempre estar comigo, pela minha saúde e por todas realizações.

Agradeço muito a minha família, principalmente, aos meus pais, minha fortaleza. Agradeço por todo apoio, amor, por sempre estarem comigo, pelas palavras de suporte, pelos conselhos, por sempre acreditarem em mim até mesmo em momentos quando eu não acreditei em mim mesma.

Agradeço aos meus amigos, em especial a Patrícia, mulher e amiga incrível que tive a honra de conhecer e criar uma amizade muito grande e verdadeira desde o início da graduação e com certeza levarei nossa amizade para a vida toda. Agradeço por estar sempre comigo, confiar em mim. Agradeço por tudo que vivemos juntas na faculdade.

Agradeço a Universidade Federal de Lavras (UFLA), por todo suporte que dão aos estudantes e por ajudar a construir quem sou hoje e a profissional que logo serei.

Agradeço muito ao Núcleo de estudos em nutrição de animais de companhia (NENAC), à minha orientadora e coordenadora do núcleo, Flávia Saad, e também ao conselheiro e meu coorientador, Lucas Daniel, por acreditarem, confiarem e por todo aprendizado que recebi. Graças ao núcleo eu me encontrei, me encontrei no curso de Zootecnia e na especialização que quero seguir, me apaixonei por nutrição pet. Agradeço ainda pelos momentos que passei no núcleo, pelas amizades que fiz, por todo conhecimento que tenho, pelas oportunidades que o núcleo me ofereceu, pelas críticas construtivas, pelo crescimento pessoal e profissional. Com certeza tenho em meu coração um lugar especial para esse núcleo e também para os animais.

Agradeço a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para execução desse trabalho.

RESUMO

Os gatos passam cerca de 25% do seu dia se limpando, devido a esse hábito de autolimpeza (grooming) é comum a animais desta espécie, sobretudo os de pelagem longa, ingerir mais pelos do que outros animais. Os pelos ingeridos são expulsos por meio de vômitos ou nas fezes. O excesso de grooming resulta na ingestão de uma alta quantidade de pelos que pode acarretar em desconforto para o animal, maior frequência de vômitos e, em casos graves, obstruções gastrointestinais, devido à dificuldade do organismo em expulsar os pelos. As fibras insolúveis e não fermentáveis não são digeridas pelo organismo do animal nem usadas como fonte de substrato por bactérias benéficas intestinais e serão excretadas, como é o caso da fibra de cana de açúcar. Essas fibras têm a capacidade de aumentar o peristaltismo, o que ajuda o organismo a expulsar e a evitar pelos que podem estar retidos no trato gastrointestinal (TGI), as chamadas bolas de pelo ou tricobezoares. O objetivo deste estudo é avaliar a eficiência da fibra de cana de açúcar na eliminação de bolas de pelo através da avaliação quantitativa das bolas de pelo nas fezes de gatos. Foram utilizados nove gatos adultos, sem raça definida, fêmeas e machos, distribuídos em blocos casualizados no tempo, sendo três períodos experimentais. Foram três tratamentos com nove repetições cada. Os tratamentos consistiram de: T1: alimento comercial contendo 1,4% de fibra de cana de açúcar moída; T2: alimento comercial contendo 0,7% de celulose de alta absorção e T3: alimento controle (com fibra não desenvolvida para eliminação de bolas de pelo). Foram cinco dias de adaptação à dieta e dez dias de coleta de fezes para determinação da digestibilidade e quantificação dos tricobezoares eliminados nas fezes. Nos três primeiros dias houve também coleta de urina para as análises de pH, volume e densidade. E nos cinco primeiros foi feito teste de aceitabilidade. Não houve diferença na aceitabilidade nos 3 tratamentos ($p > 0,05$). A fibra de cana de açúcar e celulose nas inclusões de 1,4% e 0,7%, respectivamente, não foram significativas para digestibilidade de matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo e matéria mineral. Porém, a dieta controle diferiu dos demais tratamentos, exceto na digestibilidade da matéria mineral. Fibra de cana de açúcar e celulose não diferiram na eficiência de eliminação de bolas de pelo, mas a dieta controle foi menos eficiente ($p < 0,05$). O pH diferiu ($p < 0,05$) nos tratamentos contendo celulose e controle, a densidade não diferiu ($p > 0,05$) em nenhum dos tratamentos e o volume urinário não diferiu entre os tratamentos contendo fibra de cana de açúcar e celulose, porém o tratamento controle diferiu ($p < 0,05$) dos demais.

Palavras-chave: GROOMING. FELINOS. FIBRA INSOLÚVEL. EXCREÇÃO.

SUMÁRIO

1	Introdução	7
2	Referencial teórico.....	8
2.1	Bolas de pelo (tricobezoares)	8
2.2	Classificação das fibras	9
2.3	Fibras e saúde intestinal.....	11
2.4	Celulose	12
2.5	Fibra de cana de açúcar	13
3	Material e métodos	13
3.1	Local	13
3.2	Animais.....	14
3.3	Design experimental	14
3.3.1	Aceitabilidade	15
3.3.2	Fezes e urina	15
3.3.3	Escovação	16
3.4	Análise laboratorial.....	16
3.5	Metodologia dos cálculos	17
3.6	Quantificação dos tricobezoares	18
3.7	Análise estatística	19
4	Resultados e discussão.....	19
5	Conclusão	23
	REFERÊNCIAS	23

1 Introdução

Os tutores de animais de companhia no Brasil estão cada vez mais exigentes em relação a saúde dos seus animais. O mercado pet tem acompanhado essa tendência e aproveita para produzir, alimentos de melhor qualidade e que, além de atender as diretrizes nutricionais, auxiliem na saúde e qualidade de vida dos animais, como por exemplo, os alimentos coadjuvantes. Estes são definidos como alimentos sem fármacos, formulados para atender às exigências específicas de animais de companhia com alguma enfermidade, um aliado ao tratamento da doença e que pode ajudar a estabilizar o quadro clínico (ABINPET, 2019).

Os gatos realizam naturalmente o “grooming”, ou seja, se lambem com a finalidade de realizar autolimpeza. Esta atividade está presente em grande parte do dia destes animais, pois das 14,4 horas que eles passam acordados, cerca de 25% (3,5 horas) os animais estão realizando o grooming (PANAMAN, 1981). Sua língua possui uma morfologia específica para aumentar a eficiência da autolimpeza, possuindo papilas filiformes (MASSOLI et al., 2013), saliências, que dão uma sensação de aspereza, o que facilita a retirada de pelos mortos (soltos) e impurezas. Entretanto, no decorrer desse processo, os gatos podem acabar ingerindo pelos, gerando desconforto e, por consequência, diminuindo seu bem estar.

Como os pelos são estruturas não digeríveis, ficarão retidos no estômago ou intestino dos animais, formando os tricobezoares ou bolas de pelo (BEYNEN; MIDDELKOOP; SARIS, 2011). A partir do momento que os pelos são ingeridos, sua eliminação ocorre de duas formas: através do vômito e através das fezes. Contudo, o perigo está no excesso de pelo ingerido ou no excesso de grooming realizado. Gatos de pelos compridos, por exemplo, acabam ingerindo mais pelos, o que pode levar a formação dessas bolas de pelos (tricobezoares). A retenção de pelos no TGI (trato gastrointestinal) poderá afetar a motilidade intestinal e, em casos mais graves, causar problemas gastrointestinais.

Visto que o grooming é da natureza do animal, fica evidente que não se conseguirá evitar que o gato ingira pelos. Como as bolas de pelos podem gerar vômito e problemas digestivos quando estão em grande quantidade no trato digestório do animal, sua eliminação se faz necessária para que os eventos descritos anteriormente não ocorram nos animais predispostos. De acordo com Loureiro et al. (2014), a fibra insolúvel pode auxiliar na eliminação de tricobezoares. As fibras insolúveis são os compostos presentes na parede celular de vegetais, que não serão digeridos pelo organismo do animal, mas que podem trazer benefícios quando ingeridos.

A partir das informações descritas acima, formulou-se a seguinte hipótese para este estudo: a fibra de cana de açúcar é eficiente para a eliminação de bolas de pelo em gatos. Logo, o principal objetivo é avaliar a eficiência da fibra de cana de açúcar na eliminação de bolas de pelo através da avaliação quantitativa das bolas de pelos nas fezes de gatos.

2 Referencial teórico

2.1 Bolas de pelo (tricobezoares)

É um comportamento natural dos gatos se auto limparem usando a língua (grooming). Este pode ser um dos motivos em que a língua dos gatos apresenta uma morfologia adaptada, com estrutura de papilas filiformes, criptas, onde os pelos “grudam” e assim são removidos do corpo. Esses animais podem passar cerca de 25% (3,5 horas) do seu tempo acordado realizando o grooming (PANAMAN, 1981). Alguns fatores podem aumentar a ingestão de pelos, como comprimento do pelo, troca de pelos, grooming excessivo, doenças dermatológicas, entre outros (WEBER et al., 2015). Os pelos que acabam sendo ingeridos pelo animal podem se agrupar no estômago ou intestino, formando as bolas de pelo ou tricobezoares (BEYNEN; MIDDELKOOP; SARIS, 2011). Contudo o organismo faz uso de recursos para eliminar o pelo, como a regurgitação, caso tricobezoar ainda esteja no estômago, ou excreção junto das fezes, caso esteja no intestino. Mas, dependendo da quantidade de pelos ingeridos, os gatos podem não conseguir eliminá-los, causando desconfortos e até mesmo problemas mais sérios, como obstrução, necessitando inclusive de uma intervenção cirúrgica.

Uma hipótese formada para a explicação do motivo dos gatos apresentarem os tricobezoares é a ausência do complexo mioelétrico migratório interdigestivo (CMMI). Esse complexo está ligado às contrações musculares do músculo gastrointestinal, o qual o peristaltismo em outras espécies se inicia no estômago e continua por todo o trato gastrointestinal, levando o conteúdo até o colón nos períodos de jejum (BARRS et al., 1999). Porém, nos gatos o peristaltismo se inicia mais próximo ao final do intestino delgado, no íleo (TWEDT, 1994 citado por BARRS et al., 1999, p. 199), gerando um acúmulo de pelos que acabam não sendo eliminados de maneira eficiente. Alguns sinais clínicos mais comuns são, ânsia, vômito e/ou tosse e, em casos graves, dor abdominal e anorexia (BEYNEN; MIDDELKOOP; SARIS, 2011). Estudo de Beynen; Middelkoop; Saris (2011) mostra que grupos de gatos alimentados com tratamento teste (composição da dieta contendo 4% de celulose) tiveram uma redução de 79%, 70% e 91%, respectivamente, no vômito, tosse e ânsia

de vômito, quando comparados com o grupo que recebeu o tratamento controle. O que evidencia o uso da celulose na redução dos sinais clínicos causados por bolas de pelo por provável redução na formação dos mesmos.

Devido aos riscos que podem ser gerados na excessiva ingestão de pelos, o uso de estratégias nutricionais, para reduzir os tricobezoares é considerável. A dieta pode interferir significativamente na frequência da formação de bolas de pelo (CANNON, 2013). A motilidade do intestino pode ser influenciada por diversos fatores como os constituintes dos alimentos, a fibra é um exemplo (NRC, 2006). A fibra insolúvel pode ser uma aliada na redução de tricobezoares e, conseqüentemente, na redução de vômitos e possíveis problemas gastrointestinais devido aos seus efeitos no organismo.

Essas fibras, pouco fermentáveis aumentam o peristaltismo e, conseqüentemente, a taxa de passagem, assim reduz o emaranhado de pelos no intestino que, diminuirão a formação dos tricobezoares (LOUREIRO et al., 2014), o que gera um melhor bem estar no animal. Estudo de Loureiro (2012) classificou os pelos em pequenos, médios e grandes, além de serem pesados. No estudo, evidencia que gatos alimentados com dietas contendo fibra de cana (10 e 20%) eliminaram, de maneira efetiva, tamanhos menores de pelos, quando comparados com outros tratamentos (controle e celulose). Uma hipótese é que os pelos foram eliminados de forma livre ou não enovelados, devido ao aumento do peristaltismo que essa fibra causa no intestino, não tendo a formação de bolas de pelo (tamanho grande) que pode gerar os desconfortos já relatados.

2.2 Classificação das fibras

Fibras são carboidratos estruturais não digeríveis por monogástricos, formadas por polissacarídeos que são encontrados nas paredes celulares das plantas. São exemplos de fibras não digeríveis, a celulose, hemicelulose, pectina, gomas, mucilagens, e lignina, porém esse último componente não é considerado carboidrato (NRC, 2006). As fibras possuem estruturas com ligação glicosídica β , que não são digeridas pelas enzimas do trato digestivo dos cães e gatos, mas algumas podem ser degradadas por bactérias intestinais, que vão gerar os ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), como acetato, propionato e butirato.

As fibras são classificadas de acordo com sua fermentabilidade e solubilidade em água. Sendo assim, são classificadas em fibras hidrossolúveis (solúveis) e não hidrossolúveis (insolúveis), e fibras fermentáveis e não fermentáveis. A fermentabilidade, pode ser de baixa, moderada ou alta (ROQUE et al., 2006). A hemicelulose e celulose resultam na fração insolúvel

da fibra e as gomas e pectinas na fração solúvel da fibra (NRC, 2006). Fibra fermentável é mais comum de ser encontrada na fração de fibra solúvel do que na fração insolúvel (NRC, 2006). A fermentabilidade tem relação com a velocidade de degradação da fibra pelas bactérias intestinais e produção dos ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) (LOUREIRO, 2016). Já a solubilidade está relacionada com a viscosidade intestinal, com a velocidade de digestão e consequentemente, absorção, o que pode alterar a digestibilidade.

Fibras insolúveis, são pouco ou nada fermentáveis e não viscosas, são excretadas praticamente intactas, aumentando o volume das fezes. Exemplos de fibras insolúveis são, fibra de cana de açúcar, que contém mais de 90% de fibra insolúvel (LOUREIRO et al., 2014) e a celulose. Consideradas como fibras de baixa fermentação para alguns autores, como Roque et al. (2006). Em excesso, por gerarem forte atrito na mucosa intestinal, podem diminuir as vilosidades intestinais, causar inflamações, o que pode diminuir a absorção de nutrientes (CASE et al., 1998 citado por ROQUE et al., 2006, p. 9). Podem atuar no aumento do peristaltismo intestinal, retenção de água (forma o bolo fecal e não altera a consistência das fezes), além de diminuir o tempo do trânsito intestinal (NRC, 2006), essas fibras também são interessantes para diluir a dieta, ou seja, reduzir a densidade energética do alimento, além da eliminação de bolas de pelo em gatos, por promover esse arraste intestinal, o que evita a formação das bolas de pelos (BEYNEN; MIDDELKOOP; SARIS, 2011; SILVA, 2013).

As fibras solúveis, absorvem água, diminuem o esvaziamento gástrico, geram maior sensação de saciedade, são fermentadas pelos microrganismos gerando os ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) que são, acetato, propionato e butirato. Fibras solúveis e fermentáveis são viscosas e formam gel (MIRA; GRAF; CÂNDIDO, 2010). Dependendo da quantidade e tipo de fibra, essa viscosidade aumenta e, com isso, diminui a velocidade de digestão e, consequentemente, de absorção, o que diminui a digestibilidade dos nutrientes (LOUREIRO, 2016). São exemplos, hidrocoloides (inulina), frutoligossacarídeo (FOS), pectina e gomas (ROBIN et al., 2012).

A fermentabilidade da fibra pode ser baixa, moderada ou alta. São exemplos de fibra de baixa fermentabilidade, a celulose e fibra de cana de açúcar. Produzem pouca fermentação intestinal. O uso excessivo desse tipo de fibra na dieta pode causar danos as células intestinais (ROQUE et al., 2006). Fibra de moderada fermentabilidade, como é o caso da polpa de beterraba, pode gerar um atrito maior (tátil) no intestino do animal, favorecendo a motilidade intestinal, alteração morfológica, proliferação de células, aumento do cólon, incluindo a alteração da densidade de célula na mucosa e estrutura da cripta (BUENO et al., 2000). Já a fibra de alta fermentabilidade, como o caso da pectina, pode causar alterações químicas e

ambientais no intestino como a produção de AGCC (BUENO et al., 2000), porém pode gerar desconfortos, como gases, diarreia e aumentar a produção desses mesmos ácidos graxos (SUNVOLD et al., 1995).

A digestibilidade dos nutrientes pode ser afetada devido à presença de fibras na dieta, tanto o tipo quanto a quantidade da fibra (BURKHALTER et al., 2001). Como a digestão e absorção dos nutrientes ocorre na porção inicial o intestino delgado (duodeno) e a fermentação das fibras serão no intestino grosso, a presença dessas fibras afetarão na digestão e absorção dos nutrientes (MIRA; GRAF; CÂNDIDO, 2010). A celulose é um exemplo de fibra que em alta quantidade pode diminuir a digestibilidade dos nutrientes, como evidencia estudo de Loureiro (2012), no qual o tratamento contendo 10% de celulose teve digestibilidade dos nutrientes reduzida, com exceção do extrato etéreo e fibra dietética total. Porém, estudo de Barry et al. (2010) mostra que gatos alimentados com o tratamento contendo 4% de celulose, tiveram a digestibilidade dos nutrientes superior a 90% na matéria orgânica (88,5% na matéria seca), evidenciando que esse teor de celulose na dieta não interfere na digestibilidade. O tempo de retenção, ou seja, o tempo gasto até as fezes serem excretadas também poderá ser afetado, depende do tipo e quantidade de fibra utilizada na dieta (SILVA, 2013). O mesmo ocorre com o tempo de trânsito intestinal, que é o tempo no trato gastrointestinal (TGI). A pectina é um exemplo de fibra que aumenta o tempo (MIRA; GRAF; CÂNDIDO, 2010), outras podem provocar o inverso, ou seja, diminuir o tempo de trânsito, como é o caso da fibra de cana de açúcar.

2.3 Fibras e saúde intestinal

As fibras não eram consideradas importantes na nutrição de cães e gatos e tinham os propósitos de diluírem a energia da dieta e diminuírem a digestibilidade dos outros nutrientes (FISCHER, 2011), esses dois últimos conceitos ainda permanecem válidos, somente no caso de excesso de fibras na dieta. Porém, a relevância das fibras na nutrição de cães e gatos aumentou, sendo consideradas importantes também para a saúde intestinal (ROQUE et al., 2006), através dos ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), por exemplo. Os AGCC podem trazer efeitos benéficos como, gerar efeito acidificante, logo reduz pH do intestino grosso, evitando proliferação de bactérias patogênicas. O butirato serve de fonte de energia para células intestinais (colonócitos e enterócitos). O acetato é absorvido e utilizado como fonte de energia nos músculos. O propionato é absorvido e convertido em glicose. Os AGCC podem ajudar a melhorar a digestibilidade dos nutrientes (por expandir a superfície de absorção e

desenvolvimento do epitélio intestinal, se tem o aumento da digestibilidade), podem ter efeito antidiarreico (o butirato tem relação com reabsorção de água e sódio) (ROQUE et al., 2006; COUTO; CORTE REAL, 2019).

O microbioma, conjunto de microrganismos (bactérias, fungos, vírus, protozoários) que habitam o intestino dos animais, está diretamente associado a saúde e bem estar dos animais. As fibras são os substratos para, principalmente, bactérias benéficas que habitam esse microbioma, no qual geram um ambiente equilibrado (eubiose), produzam AGCC, o que pode trazer aumento da imunidade, saúde e auxílio no bem estar (D'ARGENIO; SALVATORE, 2015). Já o hospedeiro (animal) oferece um ambiente adequado para os microrganismos, como regulação da temperatura e dos níveis de oxigênio, controle do peristaltismo, promove defesa contra patógenos (WERNIMONT, 2020). As bactérias em maior proporção no microbioma intestinal de cães e gatos são, *Firmicutes*, *Proteobacteria*, *Actinobacterias*, *Fusobacterias* e *Bacteroides* (WERNIMONT et al., 2020), embora tenha diferença dessas proporções e bactérias em ambas espécies, nos gatos, por exemplo, há uma maior diversidade de bactérias em relação aos cães, nos gatos vários filos foram abundantes, como *Adlercreutzia*, *Alistipes*, *Bifidobacterium*, *Carnobacterium*, *Collinsella*, *Coprococcus*, *Desulfovibrio*, *Faecalibacterium*, *Oscillospira*, *Parabacteroides*, *Peptococcus*, *Peptostreptococcus*, *Ruminococcus*, *Slackia*, e *Sutterella* (JHA et al., 2020). A dieta influencia e pode alterar a microbiota intestinal, de acordo com o tipo de alimento e teores de nutrientes que o mesmo possui (WERNIMONT et al., 2020).

2.4 Celulose

A celulose é um carboidrato estrutural constituinte da parede celular de plantas, como madeira de algumas árvores, como pinho (ABINPET, 2019). Apresenta características que a classifica como uma fibra insolúvel e de baixa fermentabilidade, possui ligações β -1,4 de hidrogênio constituindo uma configuração linear de polímeros de glicose (NRC, 2006). É muito comum seu uso em alimentos para cães e gatos (ABINPET, 2019), podem diluir a energia da dieta, melhorar a consistência fecal (PROLA et al., 2009). A quantidade dessa fibra na dieta interfere na digestibilidade dos nutrientes. Estudo de Brown (1989 citado por NRC, 2006, p. 69) mostra que a digestibilidade de um alimento que não continha celulose foi de 86%, enquanto um alimento contendo 20% de celulose no alimento teve digestibilidade de 68%. Prola et al. (2009), mostra que há diferenças com relação aos tipos de celulosas quando alimentaram gatos com dietas úmidas que continha 4% de celulose (17% MS). Neste experimento, em cada dieta

continha celulose com comprimento distinto, a fibra longa de celulose, por exemplo, resultou em fezes mais firmes. Houve ainda, diminuição da energia e da digestibilidade da matéria seca, mas não foi significativo na digestibilidade da gordura e proteína.

2.5 Fibra de cana de açúcar

O Brasil é o maior produtor mundial de cana de açúcar. A safra de 2020/2021 obteve mais de 650 milhões de toneladas destinadas a moagem, sendo o estado de São Paulo o maior produtor (Observatório da cana, 2022). A fibra de cana de açúcar é obtida através da micromoagem do bagaço da cana de açúcar (MACHADO, 2000 citado por SILVA; GOMES; ALCINA, 2007, p. 28). A fibra é composta por, em torno de, 53% de celulose, 31,3% de hemicelulose, 6,4% de lignina (JÚNIOR, 2011), mas pode variar de acordo com manejo de plantação, tipo de cana, tipo de solo, adubação, época e manuseio de colheita (SILVA; GOMES; ALCINA, 2007). Esta fibra é classificada como insolúvel e de baixa fermentabilidade (SILVA, 2013). É de comprimento longo, fato que pode exercer um alto estímulo para o peristaltismo ocorrer (KRUGNER-HIGBY et al., 1996 citado por LOUREIRO et al., 2014, p. 4), auxiliando na eliminação de bolas de pelo.

Dependendo da inclusão deste tipo de fibra na dieta, a digestibilidade dos nutrientes pode reduzir. No estudo de Loureiro (2012), os resultados dos tratamentos contendo 10 e 20% de fibra de cana mostraram que houve uma redução da digestibilidade aparente dos nutrientes e redução também da energia metabolizável. Além disso, por ser uma fibra insolúvel, houve aumento no volume fecal. Estudo de Fischer et al. (2012) também mostra que a dieta contendo 12,8% de fibra de cana apresentou menor digestibilidade quando comparada com todos os outros 3 tratamentos (controle-0%, polpa de beterraba-15,5% e farelo de trigo-24,9%). Também houve redução da energia metabolizável do alimento, sendo uma fibra recomendada em dieta para perda de peso. Além disso, teve redução da concentração da glicemia, sendo novamente indicado para formulação de dietas para gatos obesos. Animais alimentados com a dieta que continha fibra de cana apresentaram fezes mais firmes e consistentes nesse estudo.

3 Material e métodos

3.1 Local

O experimento foi realizado no CENAC (Centro Experimental de Nutrição de Animais de Companhia), localizado no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras

(UFLA). Estudo aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), protocolo nº 008/22.

3.2 Animais

Foram utilizados nove gatos saudáveis, castrados, de ambos os sexos, fêmeas e machos, todos sem raça definida e com peso médio de 4,56 kg. Alojados em gaiolas individuais, com dimensões de 80 x 60 x 90 cm. A parcela experimental foi constituída por um animal.

3.3 Design experimental

Os animais foram distribuídos em blocos casualizados no tempo, sendo três períodos experimentais. Foram três tratamentos com nove repetições cada. Os tratamentos consistiam de:

- T1: (CA) - alimento super premium seco extrusado com fibra de cana de açúcar (1,4%)
- T2: (CE) - alimento super premium seco extrusado com celulose (0,7%)
- T3: (CO) – alimento extrusado premium (alimento controle).

Tabela 1 – Níveis de garantia dos 3 tratamentos (fibra de cana de açúcar; celulose e controle)

Níveis de garantia (%)	Dietas		
	CA	CE	CO
Umidade (máx.)	9,0	9,0	10,0
Proteína Bruta (mín.)	46,0	46,0	30,0
Extrato Etéreo (mín.)	12,0	12,0	10,0
Fibra Bruta (máx.)	6,0	6,0	8,5
Cana de açúcar	1,4	-	-
Celulose	-	0,7	-
Cálcio (mín.)	0,8	0,8	1,0
Cálcio (máx.)	1,4	1,4	1,6
Fósforo (mín.)	0,7	0,7	0,8
Sódio (mín.)	0,3	0,3	0,3

Vitamina E (mín.)	0,06	0,06	-
Vitamina C (mín.)	0,01	0,01	-
Ômega 3 (mín.)	0,28	0,28	-
Ômega 6 (mín.)	2,6	2,6	1,8
Taurina (mín.)	0,25	0,25	0,1
Metionina (mín.)	0,41	0,41	0,55
L-carnitina (mín.)	0,03	0,03	-
Mananligossacarídeo (mín.)	0,05	0,05	-
Hexametafosfato de sódio (mín.)	0,3	0,3	-

Foi feita uma transição alimentar, com duração de sete dias, mais cinco dias de adaptação ao novo alimento, correspondente ao tratamento (ABINPET, 2019). Os animais foram alimentados uma vez ao dia, no período da manhã, e a quantidade de alimento fornecida foi calculada utilizando a fórmula, $100 \times PV^{0,67}$ (NRC, 2006). As sobras de alimento foram pesadas para avaliar o consumo de ração pelo animal. A água foi fornecida à vontade.

3.3.1 Aceitabilidade

Nos 5 primeiros dias da coleta de fezes foi realizado também a aceitabilidade dos animais, aceitação dos animais pelos alimentos oferecidos. Foi realizada de acordo com protocolo de aceitação, segundo manual ABINPET (2019). Os animais foram alimentados com a quantidade de alimento de acordo com suas necessidades energéticas individuais, através da fórmula $100 \times PV^{0,67}$ (NRC, 2006). A aceitabilidade foi analisada através da relação do alimento ofertado e as sobras dos mesmos. Foi gerada uma média dos 5 primeiros dias.

3.3.2 Fezes e urina

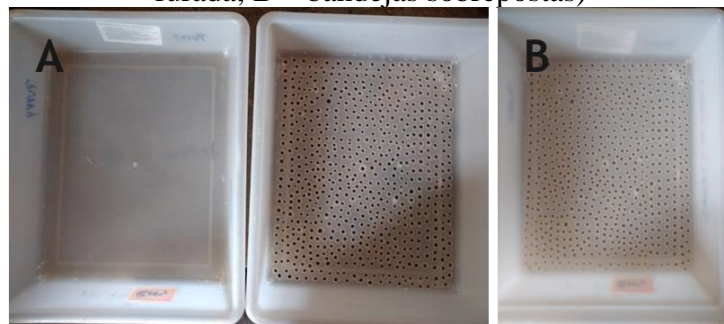
Por meio das fezes foram analisadas a digestibilidade e presença de bola de pelos (tricobezoares). Foram feitas também análise de pH, volume e densidade da urina.

A urina foi coletada uma vez por dia no período da manhã. Para coleta da urina foi acoplada à gaiola uma bandeja inteira e outra superior com furos, de modo que a urina ficava retida na bandeja inteira (inferior) sem contato com as fezes evitando assim a contaminação de

ambos (FIGURA 1). As bandejas foram lavadas com água e sabão diariamente, porém, nos três primeiros dias da coleta, quando foi coletada a urina, as bandejas foram secas, lavadas com água destilada, secas novamente e aplicadas timol para conservação da urina. As urinas foram coletadas em proveta de vidro graduada, com medida, e analisada posteriormente a coleta, usando um pHmetro digital de bancada (modelo DM22 da marca DIGIMED) e densímetro para análise de pH e densidade, respectivamente.

Assim como a urina, as fezes foram coletadas uma vez ao dia, pela manhã, e foram embaladas em sacos plásticos identificados e armazenados em um freezer até o dia da análise. Por meio das fezes, foram analisadas a digestibilidade e presença de bolas de pelo (tricobezoares).

Figura 1 - Bandeja para coleta de fezes e urina (A – bandeja inteira ao lado da bandeja furada; B – bandejas sobrepostas)



Fonte: Acervo pessoal, 2022.

3.3.3 Escovação

Os gatos foram escovados diariamente, uma vez ao dia e pela manhã, utilizando rasqueadeira Furminator, com escovação mais homogênea possível em todos os gatos, duas passadas em cada região do corpo do animal.

3.4 Análise laboratorial

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 1 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.

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

Para calcular os 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

Coefficiente de digestibilidade aparente do extrato etéreo (CDAEE):

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

Em que:

a= consumo de alimento na matéria seca

b= % do nutriente no alimento

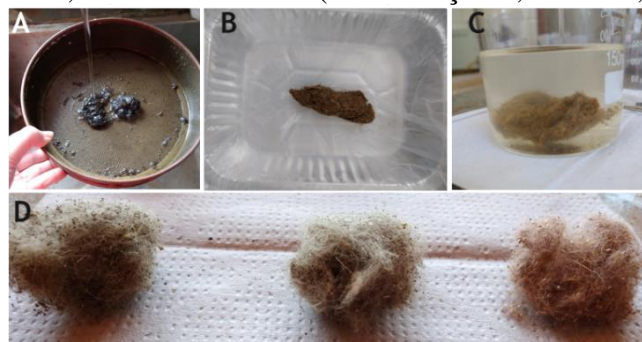
c= quantidade excretada de fezes na matéria seca

d= % do nutriente nas fezes

3.6 Quantificação dos tricobezoares

Para determinação de bolas de pelo foi utilizada a metodologia proposta por Loureiro et al. (2014), com algumas modificações, na qual se usou *pool* de 100g de fezes para quantificação da excreção de pelo. O material fecal foi lavado em água corrente sobre uma peneira granulométrica, com tamanho de tela de 0,8mm, até que todo material fecal fosse removido e permanecesse apenas os pelos. Esses pelos foram secos em forno de ar a 55°C por 24h, após esse período, os pelos foram lavados em uma solução 1:1 (v/v) de éter etílico e éter de petróleo para total remoção de materiais estranhos. Após completa secagem, os tricobezoares foram avaliados de acordo com seu peso (FIGURA 2).

Figura 2 - Processo para obter tricobezoares (A - Material fecal lavado; B – levado para estufa; C – em solução dietética; D – tricobezoares de mesmo animal ao final do processo, nos 3 tratamentos (cana de açúcar, celulose, controle).



Fonte: Acervo pessoal, 2022.

3.7 Análise estatística

Todos os dados foram testados a quanto a normalidade, utilizando o PROC UNIVARIETE do SAS versão 9.0 (SAS Inst., Inc., Cary, NC). Os dados que não estavam dentro da normalidade foram corrigidos utilizando o PROC RANK do SAS. Após o teste de normalidade e conversão a normalidade, foi utilizado o PROC MEXED do SAS, para avaliação dos coeficientes de aceitabilidade, de digestibilidade (CDAMS, CDAMM, CDAPB, CDAEE), dos parâmetros avaliados na urina (pH, volume e densidade) e parâmetros relacionados a quantificação de pelos. Foram considerados como efeitos fixos os tratamentos e grupos. As médias foram comparadas por meio do procedimento ADJUST do SAS para o teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

4 Resultados e discussão

A aceitabilidade, ou seja, uma das formas de avaliar a palatabilidade do alimento pelos animais, não diferenciou, estatisticamente, entre os 3 tratamentos ($p > 0,05$). Apresentaram aceitabilidade superior a 85% (TABELA 2). Segundo a ABINPET (2019), os animais devem consumir, no mínimo, 75% do alimento fornecido para sua permanência no estudo.

Tabela 2 – Aceitabilidade ao alimento teste pelos gatos, mediante ao oferecimento diário de 100 kcal x PC^{0,67}

Tratamento	Energia recomendada (Kcal ^{0,67} /dia) ¹	Energia ofertada (Kcal ^{0,67} /dia) ¹	Energia ingerida (Kcal ^{0,67} /dia) ¹	Aceitabilidade (% da E. recomendada)
CO	100	100	88	88
CE	100	100	97	97
CA	100	100	93	93
			<i>P valor</i>	0,1752

Valores médios dos tratamentos.

¹Considerando o valor de 3810 Kcal/kg dos alimentos CE (celulose) e CA (cana de açúcar) e valor de 3620 Kcal/kg do alimento CO (controle).

CA = dieta contendo fibra de cana de açúcar; CE = dieta contendo celulose; CO = dieta controle

A digestibilidade da matéria seca (MS) não diferiu estatisticamente ($p > 0,05$) entre os tratamentos 1 (dieta contendo fibra de cana de açúcar) e 2 (dieta contendo celulose), porém a dieta controle (tratamento 3) diferiu estatisticamente ($p < 0,05$) dos outros tratamentos (TABELA 3). O mesmo aconteceu para a digestibilidade de proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE). O que pode explicar a menor digestibilidade da MS da dieta controle são as menores

digestibilidades de PB ($p < 0,05$) e EE ($p < 0,05$). Além disso, o alimento controle é classificado como alimento premium, enquanto os tratamentos testes são super premium, nessa última categoria citada a digestibilidade dos nutrientes é mais alta, por conter ingredientes de maior digestibilidade. Resultados diferentes no estudo de Loureiro (2012) que evidenciou que a inclusão de 10 e 20% de fibra de cana de açúcar causou a redução da digestibilidade. O presente estudo e o estudo de Loureiro (2012) confirmam o relato de Burkhalter et al. (2001), em que a quantidade da fibra afeta a digestibilidade dos nutrientes. Não houve diferença estatística entre os 3 tratamentos em relação a digestibilidade da matéria mineral ($p = 0,3813$). Gross et al. (2000, citado por FISCHER, 2011, p. 12) mencionam que a disponibilidade dos minerais pode ser afetada pelas fibras, melhorando ou não sua absorção. Roque et al. (2006), relatam que a alteração na absorção dos minerais, em cães, pode ser devido ao aumento na taxa de passagem e à formação de fitatos, que tornam esses nutrientes indisponíveis.

Fica evidente que o teor de 1,4% de fibra de cana de açúcar (tratamento 1) e 0,7% de celulose (tratamento 2) não são suficientes para diminuir a digestibilidade e não diferenciaram entre si ($p < 0,05$). Este resultado corrobora com o estudo de Barry et al. (2010), no qual mostram que a inclusão de 4% de celulose na dieta não alterou a digestibilidade dos nutrientes. A digestibilidade pode ser afetada pela redução do tempo de trânsito do alimento no intestino. Com a redução do tempo de trânsito e um rápido e menor contato com epitélio intestinal a degradação será afetada e, conseqüentemente, terá má absorção dos nutrientes (SILVA et al., 2019). Além disso, a presença de componentes não digeríveis juntamente aos digeríveis afeta a digestibilidade desses últimos (BURKHALTER et al., 2001), os quais impedem o ataque enzimático no conteúdo que é digerível. Para o extrato etéreo ainda tem a má reabsorção da bile e ácidos biliares, devido a fibra se agregar a esses compostos, que permanecem no lúmen intestinal, além da gordura que não foi digerida, serão eliminados junto as fezes (LOUREIRO, 2012).

Tabela 3 – Médias da digestibilidade da matéria seca e nutrientes presentes nas fezes de gatos

Digestibilidade	Dietas			P valor
	CA	CE	CO	
Matéria Seca	84,21 ^a	84,55 ^a	77,12 ^b	0,0001
Proteína Bruta	88,59 ^a	88,46 ^a	75,53 ^b	< 0,0001
Matéria Mineral	40,43	42,07	33,95	0,2304
Extrato Etéreo	91,26 ^a	91,32 ^a	82,40 ^b	< 0,0001

Média seguida de letra na linha se difere, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Tukey.

CA = dieta contendo fibra de cana de açúcar; CE = dieta contendo celulose; CO = dieta controle

Em relação as bolas de pelo (tricobezoares), as dietas contendo fibra de cana de açúcar e celulose não diferiram entre si ($p > 0,05$). Contudo a dieta controle diferiu ($p < 0,05$), ou seja, os teores de 1,4% e 0,7% de fibras insolúveis, cana de açúcar e celulose, respectivamente, podem eliminar uma maior quantidade de bolas de pelo quando comparados com dieta controle do presente estudo (TABELA 4). Esse resultado corrobora com estudo de Loureiro (2012), que mostrou a efetividade da fibra de cana para eliminação de bolas de pelo. Loureiro et al. (2014) relatam sobre a alteração do peristaltismo que a fibra de cana tem capacidade de gerar. Fibra de cana de açúcar e celulose possuem mesma classificação, mas seus comprimentos distintos podem explicar o modo de como alteram o peristaltismo. Fibra longa, como é o caso de fibra de cana de açúcar, pode gerar estímulo mais acelerado no peristaltismo (KRUGNER-HIGBY et al., 1996 citado por LOUREIRO et al., 2014, p. 4). Com o peristaltismo acelerado (diminui o tempo do trânsito intestinal), se tem menos formação de emaranhado de bolas de pelo e mais eliminação de pelos soltos junto as fezes (LOUREIRO et al., 2014).

A eliminação de pelos soltos (livres) é melhor para o animal, pois assim será mais fácil de eliminá-los e não gerar grandes tricobezoares, os quais podem gerar desconforto e até mesmo obstrução intestinal em gatos (BARRS et al., 1999). Em relação a menor eliminação de bolas de pelo na dieta controle, fica evidente que esse alimento não foi efetivo para excreção de bolas de pelo, com provável retenção no TGI dos animais, o que pode gerar riscos já mencionados.

Tabela 4 – Peso médio das bolas de pelo eliminada nas fezes dos gatos nos diferentes tratamentos

Item	Dietas			P valor
	CA	CE	CO	
Tricobezoares (g MS)	0,005965 ^a	0,007283 ^a	0,002202 ^b	0,0026

Média seguida de letra se difere, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Tukey

CA = dieta contendo fibra de cana de açúcar; CE = dieta contendo celulose; CO = dieta controle

O pH, volume e densidade urinários também foram analisados (TABELA 5). Os animais tiveram um pH urinário mais básico quando alimentados com dieta contendo celulose e mais ácido quando alimentados com dieta controle. O volume urinário foi menor na dieta controle, e os demais tratamentos não diferiram entre si. A densidade urinária não diferiu nos 3 tratamentos.

Tabela 5 – PH médio, volume e densidade da urina dos gatos nos diferentes tratamentos

Item	Dietas			<i>P</i> valor
	CA	CE	CO	
pH urinário	6,81 ^{ab}	6,99 ^a	6,65 ^b	0,0297
Volume (ml)	68,5 ^a	80,9 ^a	48,5 ^b	0,0001
Densidade (m/v)	1,032	1,037	1,031	0,1319

Médias seguidas de letras diferentes na linha se diferem, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Tukey.

CA = dieta contendo fibra de cana de açúcar; CE = dieta contendo celulose; CO = dieta controle

O pH urinário, volume e densidade são afetados pelos ingredientes da dieta (MARKWELL et al., 1998 citado por PIRES et al., 2011, p. 78). Além disso, o pH urinário também pode ser influenciado pela absorção, excreção urinária ou fecal dos minerais presentes na dieta (LOUREIRO, 2016), além da manutenção do equilíbrio acidobásico. Alguns nutrientes podem interferir no pH urinário, como a proteína (vegetal e/ou animal) através dos seus aminoácidos (PIRES et al, 2011) e minerais através do excesso de bases (GRANADOS, 2015). Excesso de bases (EB) é a diferença entre componentes catiônicos e aniônicos (GRANADOS, 2015), em que seu resultado permite descobrir o pH urinário. EB com resultado positivo, o pH tende a ser alcalino.

Com relação aos resultados apresentados percebe-se que o pH encontrado na dieta controle e na dieta com fibra de cana de açúcar apresentaram valores mais baixos quando comparados ao resultado da dieta que apresentava como fonte de fibra a celulose. Uma possível explicação para este fato pode estar na presença de acidificantes nas dietas. Com relação ao pH encontrado na dieta CE o valor está dentro do valor esperado para um gato saudável. Segundo Knight (2016) é comum o pH urinário de gatos estar entre 5,5 e 7,0. Valores iguais 7 ou superior são propícios para a formação de cálculos de estruvita (CASE et al., 2011). Em relação ao volume urinário, uma hipótese é que os animais ingeriram um volume maior de água quando alimentos com os tratamentos contendo cana de açúcar (CA) e celulose (CE), o que pode gerar um volume maior de urina, um meio que aumenta a diurese é o aumento da ingestão hídrica (GARCIA, 2019). Em relação a densidade, esta quando se tem uma média de 1,030 pode indicar um bom grau de hidratação dos animais e uma boa diluição dos solutos (GRANADOS, 2015), fato também importante para a formação de urólitos.

5 Conclusão

A inclusão de 1,4% de fibra de cana de açúcar em dieta para gatos, usada nesse trabalho, foi significativa para uma maior eliminação de bolas de pelo em gatos. Porém, mais estudos com diferentes níveis de inclusão de fibra de cana de açúcar em dietas para gatos devem ser executados para se ter maior precisão na eficiência de eliminação de bolas de pelo.

REFERÊNCIAS

ABINPET (Associação Brasileira da Industria de Produtos Para Animais de Estimação). **Manual Pet Food**. Referência em Qualidade e Segurança dos Alimentos. ed. 10, 2019. Acesso em: 20 jun. 2022

BARRS, V. R. et al. **Intestinal obstruction by trichobezoars in five cats**. Journal of Feline Medicine and Surgery, p. 199–207, 1999. Disponível em: <https://sci-hub.se/10.1053/jfms.1999.0042>. Acesso em: 29 jun. 2022

BARRY, K. A. et al. **Dietary cellulose, fructooligosaccharides, and pectin modify fecal protein catabolites and microbial populations in adult cats**. American Society of Animal Science. J. Anim. Sci., 2010. Disponível em: <https://sci-hub.se/10.2527/jas.2009-2464>. Acesso em 14 jun. 2022

BEYNEN, A.C.; MIDDELKOOP, J.; SARIS, D. H. J. **Clinical Signs of Hairballs in Cats Fed a Diet Enriched with Cellulose**. American J. Animal & Vet. Sci., p. 69-72, 2011. Disponível em: <https://sci-hub.se/https://doi.org/10.3844/ajavsp.2011.69.72>. Acesso em: 18 jun. 2022

BUENO, A. R. et al. **Feline Colonic Morphology And Mucosal Tissue Energetics As Influenced Via The Source Of Dietary Fiber**. Nutrition Research. Elsevier Science. Vol. 20, No. 7, p. 985-993, 2000. Disponível em: [https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1016/S0271-5317\(00\)00189-5](https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1016/S0271-5317(00)00189-5). Acesso em 15 jun. 2022

BURKHALTER, T. M. et al. **The Ratio of Insoluble to Soluble Fiber Components in Soybean Hulls Affects Ileal and Total-Tract Nutrient Digestibilities and Fecal Characteristics of Dogs**. American Society for Nutritional Sciences. p. 1978-1985, 2001. Disponível em: <https://sci-hub.se/10.1093/jn/131.7.1978>. Acesso em: 15 jun. 2022

CANNON, Martha. **Hair Balls in Cats: A normal nuisance or a sign that something is wrong?**. Journal of Feline Medicine and Surgery, pág 21-29, 2013. Disponível em: <https://sci-hub.se/10.1177/1098612X12470342>. Acesso em: 18 jun. 2022

CASE, L.; CAREY, D.; HIRAKAWA, D.; DARISTOTLE, L. **Canine and Feline Nutrition: A Resource for Companion Animal Professionals**, 562p. St. Louis, MO: Mosby. 3rd ed.,2011. Acesso em: 19 ago. 2022

COUTO, Humberto Pena; CORTE REAL, Gabriela S.C.P. **Nutrição e alimentação de cães e gatos**. 1ª edição, Editora Aprenda Fácil. Viçosa -MG, 2019. Acesso em: 04 mai. 2022.

D'ARGENIO, Valeria; SALVATORE, Francesco. **The role of the gut microbiome in the healthy adult status**. Clinica Chimica Acta 451 (2015) 97–102. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0009898115000170?via%3Dihub>. Acesso em: 10 mai. 2022

FISCHER, M. M. et al. **Fiber fermentability effects on energy and macronutrient digestibility, fecal traits, postprandial metabolite responses, and colon histology of overweight cats**. American Society of Animal Science. J. Anim. Sci., 2012. Disponível em: <https://sci-hub.se/10.2527/jas.2011-4334>. Acesso em: 24 jun. 2022

FISCHER, Manuela Marques. **Efeitos de Diferentes Fontes de Fibra na Digestibilidade de Nutrientes, nas Respostas Metabólicas Pós-Prandiais e na Saúde Intestinal de Gatos**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Agronomia. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Março, 2011. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/31377/000783711.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 5 jul. 2022

GARCIA, Caroline Alves. **Teor De Proteína E Sódio Em Alimentos Extrusados Sobre Turnover Da Água Corporal De Gatos**. Universidade Estadual Paulista Unesp Câmpus De Jaboticabal, 2019. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/181935/garcia_ca_me_jabo.pdf?sequence=3&isAllowed=y. Acesso em: 17 ago. 2022

GRANADOS, Chary Paola Rojas. **Equilíbrio ácido básico de gatos recebendo dietas com acidificante a base de ácido fosfórico**. Universidade Federal de Lavras, 2015. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/9364>. Acesso em: 19 ago. 2022

JHA, Aashish et al. **Characterization of gut microbiomes of household pets in the United States using a direct-to-consumer approach**. PLoS ONE, fevereiro 20, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227289>. Acesso em: 26 mai. 2022

JÚNIOR, Roberto. **Nível De Fibra E Tipo De Processamento Na Digestibilidade, Ingestão E Parâmetros Bioquímicos Da Arara-Canindé (Ara Ararauna L. – Aves, Psittacidae)**. Universidade Estadual Paulista “Júlio De Mesquita Filho” Faculdade De Ciências Agrárias E Veterinárias Campus De Jaboticabal. Fevereiro, 2011. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/104080/velosojunior_rr_dr_jabo.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 9 jun. 2022

KNIGHT, A.; LEITSBERGER, M. **Vegetarian versus Meat-Based Diets for Companion Animals**. University Of Winchester: Animals, 2016. 57p. Acesso em: 19 ago. 2022

LOUREIRO, Bruna Agy. **Avaliação Das Propriedades Nutricionais E Funcionais Da Fibra Insolúvel Na Alimentação De Gatos**. Universidade Estadual Paulista “Júlio De Mesquita Filho” Faculdade De Ciências Agrárias E Veterinárias, Jaboticabal, 2012. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/95236/loureiro_ba_me_jabo.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 22 jun. 2022

LOUREIRO, Bruna Agy et al. **Sugarcane fibre may prevents hairball formation in cats**. JNS (Journal of nutritional science). Waltham Supplement. Vol. 3, e 20, p. 1-5, 2014. Disponível em: <https://sci-hub.se/10.1017/jns.2014.27>. Acesso em: 10 mai. 2022

LOUREIRO, Bruna Agy. **Fibra, Metabolismo Ácido-Básico E Balanço De Macroelementos Em Gatos**. Universidade Estadual Paulista – Unesp, Campus De Jaboticabal. 2016 Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/138190/loureiro_ba_dr_jabo_int.pdf?sequence=5&isAllowed=y. Acesso em: 20 jun. 2022

MASSOLI, Mariana Casteleti Beraldo et al. **Morfologia da língua e características das papilas linguais de Cuniculus paca (Rodentia: Cuniculidae)**. Biotemas, 26 (4), p.167-177. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/2175-7925.2013v26n4p167/25713>. Acesso em: 29 jun. 2022

MIRA, Giane Sprada; GRAF, Hans; CÂNDIDO, Lys Mary Bileski. **Visão retrospectiva em fibras alimentares com ênfase em betaglucanas no tratamento do diabetes**. Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences vol. 45, n. 1, mar., 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bjps/a/5bB7shfPBPmZkP9mD6c8hxP/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em 14 jun. 2022

NRC (National Research Council). **Nutrient Requirements of dogs and cats**. Animal Nutrition Series, 2006. Acesso em 9 jun. 2022

OBSERVATÓRIO DA CANA. **Histórico Da Área De Cultivo De Cana-De-Açúcar, Moagem E Produção De Açúcar E Etanol**. Disponível em: <https://observatoriodacana.com.br/listagem.php?idMn=4>. Acesso em: 21 jun. 2022

PANAMAN, Roger. **Behaviour and Ecology of Free-ranging Female Farm Cats (Felis catus L.)**. Z. Tierpsychol., 56, p. 59-73, 1981. Disponível em: <https://sci-hub.se/10.1111/j.1439-0310.1981.tb01284.x>. Acesso em: 29 jun. 2022

PIRES, Carolina Padovani et al. **Inter-Relação Entre O Balanço Cátion-Aniônico Do Alimento e o pH Urinário de Gatos**. Archives of Veterinary Science. V.16, n.3, p.76-86, 2011. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/veterinary/article/view/20966/17390>. Acesso em: 17 ago. 2022

PROLA, L. et al. **Influence of cellulose fibre length on faecal quality, mineral excretion and nutrient digestibility in cat**. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, p.

362–367, 2010. Disponível em: <https://sci-hub.se/10.1111/j.1439-0396.2008.00916.x>. Acesso em: 20 jun. 2022

ROBIN et al. **Dietary Fiber in Extruded Cereals: Limitations and opportunities.** Trends in Food Science & Technology 28, 23-32p., 2012. Disponível em: <https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1016/j.tifs.2012.06.008>. Acesso em: 04 mai. 2022.

ROQUE, Natália Charleaux et al. **Utilização Da Fibra Na Nutrição De Cães.** Boletim Técnico Universidade Federal De Lavras Boletim Agropecuário - n.º 70, p. 1-13 – Lavras/MG, dez, 2006. GOVERNO DO BRASIL. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/48190/1/BT%2070.pdf>. Acesso em: 04 mai. 2022.

SABCHUK, Tabita Tamara. **Fontes De Fibras Na Alimentação De Cães.** Universidade Federal Do Paraná. Curitiba, 2014. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/35130/R%20-%20D%20-%20TABYTA%20TAMARA%20SABCHUK.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 16 jun. 2022

SILVA, Flávio Lopes da. **Emprego De Fibra De Cana-De-Açúcar Na Alimentação De Cães.** Universidade Estadual Paulista - Unesp Campus De Jaboticabal, 2013. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/89185/silva_fl_me_jabo.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 17 jun. 2022

SILVA, Lucas Pereira de Souza et al. **Manejo nutricional para cães e gatos obesos.** PUBVET v.13, n.5, a339, p.1-12, mai., 2019. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/7ca6/27602b55872fea2ae15ad91d3cb109d5e7ee.pdf>. Acesso em: 8 jul. 2022

SILVA, V. L. M. M.; GOMES, W. C.; ALSINA, O. L. S. **Utilização do bagaço de cana de açúcar como biomassa adsorvente na adsorção de poluentes orgânicos.** Revista Eletrônica de Materiais e Processos, v.2, p.27-32, 2007. Disponível: <http://www2.ufcg.edu.br/revista-remap/index.php/REMAP/article/view/28/64>. Acesso em: 18 jun. 2022

SUNVOLD, G. D. et al. **Dietary Fiber for Dogs: IV. In Vitro Fermentation of Selected Fiber Sources by Dog Fecal Inoculum and In Vivo Digestion and Metabolism of Fiber-Supplemented Diets.** J. Anim. Sci, p. 1099-1109, 1995. Disponível em: <https://sci-hub.se/10.2527/1995.7341099x>. Acesso em: 16 jun. 2022

WEBER, Mickael et al. **Influence of the dietary fibre levels on faecal hair excretion after 14 days in short and long-haired domestic cats.** Original Article. Veterinary Medicine and Science, p.30–37, 2015. Disponível em: <https://sci-hub.se/10.1002/vms3.6>. Acesso em: 30 jun. 2022

WERNIMONT, Susan et al. **The Effects of Nutrition on the Gastrointestinal Microbiome of Cats and Dogs: Impact on Health and Disease.** Frontiers in microbiology. Nutrition and the Gastrointestinal Microbiome. Volume 11. Junho, 2020. Disponível em: <https://sci-hub.se/https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.01266>. Acesso em: 26 mai. 2022