

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

Amanda Karoline Ribeiro de Oliveira

**Análises bromatológicas das carcaças de Camundongos C57BL/6 utilizados na
alimentação de animais carnívoros**

Uberlândia –MG

2024

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

Amanda Karoline Ribeiro de Oliveira

Monografia apresentada a
coordenação do curso
graduação em Zootecnia da
Universidade Federal de
Uberlândia, como requisito
parcial a obtenção do título de
Zootecnista

Orientador: Prof. Dr. Lúcio Vilela
Carneiro Girão

Uberlândia-MG
2024

**Análises bromatológicas das carcaças de Camundongos C57BL/6 utilizados na
alimentação de animais carnívoros**

Monografia apresentada a
coordenação do curso
graduação em Zootecnia da
Universidade Federal de
Uberlândia, como requisito
parcial a obtenção do título de
Zootecnista

APROVADO EM 21, NOVEMBRO 2024.

Lúcio Vilela Carneiro Girão

(FAMEV/UFU)

Onacir Jorge da Costa

(FAMEV/UFU)

Janine França

(FAMEV/UFU)

UBERLÂNDIA-MG

2024

RESUMO:

Para garantir a saúde, bem-estar e longevidade de animais carnívoros, o presente estudo avaliou a composição nutricional da carcaça do camundongo C57BL/6. Foram analisadas 25 carcaças, divididas em grupos: leve e pesado, revelando um perfil nutricional rico em proteínas (20,67%), gorduras (7,41%) e minerais (3,08%), com valor de 5501 kcal/kg de energia bruta e umidade média de 70,53%. Não foram encontradas diferenças entre os grupos. Esses resultados são fundamentais para o manejo nutricional de diferentes animais carnívoros e podem ser utilizados para formulação de dietas equilibradas.

PALAVRAS-CHAVE: Biotério, *Mus musculus*, Nutrição Animal, Nutrientes, Selvagens.

ABSTRACT:

To ensure the health, well-being and longevity of carnivorous animals, the present study evaluated the nutritional composition of the C57BL/6 mouse carcass. 25 carcasses were analyzed, divided into groups: light and heavy, revealing a nutritional profile rich in proteins (20.67%), fats (7.41%) and minerals (3.08%), with a value of 5501 kcal/kg of gross energy and average humidity of 70.53%. No differences were found between groups. These results are fundamental for the nutritional management of different carnivorous animals and can be used to formulate balanced diets.

KEYWORDS: Bioterium, Mus musculus, Animal Nutrition, Nutrients, Wild-type.

SUMÁRIO

1. Introdução	7
2. Referencial teórico	8
2.1. Nutrição animal	8
2.2. Alimento, nutriente e nutriente digestível	8
2.3. Roedores	9
2.4. Camundongos C57BL/6	9
2.5. Análise Centesimal	10
2.5.1. Umidade	11
2.5.2. Matéria Mineral	12
2.5.3. Extrato Etéreo	12
2.5.4. Energia Bruta	12
2.6. Proteína Bruta	12
3. Metodologia	13
3.1. Delineamento experimental	13
3.2. Umidade.....	14
3.3. Resíduo mineral fixo.....	14
3.4. Extrato etéreo	14
3.5. Proteína bruta.....	14
3.5. Energia bruta.....	17
4. Resultados e discussões	18
5. Conclusões	19
Referências	20

1. INTRODUÇÃO

Nutrição animal é o conjunto de processos que ocorrem desde a ingestão até a utilização dos nutrientes contidos nos alimentos pelos animais para suas atividades fisiológicas. Por isso, é de suma importância o conhecimento tanto das necessidades do indivíduo a ser nutrido quanto do alimento a ser oferecido, para, assim, chegar a uma dieta que atenda de forma satisfatória os objetivos requeridos (Grupo Multitécnica, 2017).

Com isso, para o conhecimento dos alimentos utilizamos ferramentas da bromatologia que estuda suas características físicas, químicas e nutricionais. Os alimentos podem ser de origem vegetal ou animal (Rodrigues, 2010).

Uma dessas ferramentas é chamada de análise centesimal, técnica utilizada para quantificar os macros e micronutrientes dos alimentos e garantir que as tabelas nutricionais nos rótulos dos alimentos sejam precisas (Ribeiro, 2022).

Os dados obtidos a partir dessa análise, além de permitir formulações de dietas também favorecem o diagnóstico de possíveis deficiências nutricionais contidas nos alimentos, facilitando correções e, assim, resultando em um manejo nutricional eficiente com uma dieta equilibrada e de qualidade (Brito, 2022).

Sabe-se que os roedores podem compor a base alimentar de diversas espécies de animais carnívoros de vida livre que se encontram cativos ou não em zoológicos e centros de triagens, portanto existem biotérios com produção exclusiva para a alimentação de animais cativos. Estes biotérios seguem padrões para a produção de animais que servirão de alimento (Barbosa, 2020).

Existe uma deficiência acadêmica a respeito da nutrição de animais silvestres, pois as pesquisas que hoje tem-se são voltadas para atender os animais domésticos. Outro fator que hoje leva a essa lacuna é a destruição de habitats naturais, um sério problema enfrentado pelos animais selvagens que acarreta na necessidade de reabilitação e os zoológicos têm abrigado estes animais (Pereira; Oliveira, 2010), contudo, o principal desafio no aparato nutricional dos animais em cativeiros é ofertar a quantidade necessária de nutrientes principalmente para sua manutenção (Carvalho, 2023).

Visando melhorar o manejo nutricional de animais carnívoros, este estudo teve

como objetivo realizar análises bromatológicas para determinar a composição centesimal da carcaça dos camundongos C57BL/6 criados no biotério REBIR-UFU, comparando dois grupos separados por sexo, para futuramente atender de forma personalizada as demandas energéticas e nutricionais dessas espécies.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Nutrição animal

Nutrição animal é o conjunto de processos em que os animais digerem os alimentos e utilizam os nutrientes presentes nos alimentos para manter suas exigências nutricionais, energéticas e metabólicas ao longo de toda sua vida. (Grupo multitécnica, 2017). Ainda, para garantir uma alimentação equilibrada, é de suma importância considerar os nutrientes sob três aspectos: quantidade, qualidade e interações entre eles, avaliando a proporção entre os nutrientes ofertados (Barbosa, 2020).

A nutrição desempenha um papel fundamental na saúde e bem-estar dos animais, influenciando diretamente sua capacidade reprodutiva e longevidade. Além de fornecer uma dieta quantitativa e qualitativamente adequada, é essencial considerar o comportamento alimentar natural de cada espécie, permitindo que os animais expressem suas necessidades instintivas.

O desempenho animal resulta da combinação entre sua constituição genética e o ambiente em que vivem. Dentre os diversos fatores ambientais existentes, a alimentação desempenha papel fundamental, tornando-se um elemento crucial na produção zootécnica (Rodrigues, 2010).

2.2. Alimento, nutriente e nutriente digestível

Alimento é toda matéria capaz de ser digerida, absorvida e utilizada pelo organismo do indivíduo. Eles possuem origem vegetal ou animal e podem ser divididos em nutrientes.

Os nutrientes são todos os grupos que constituem o alimento e os nutrientes digestíveis são as porções dos nutrientes que são digeridos e absorvidos pelo corpo.

2.3. Roedores

Os roedores são mamíferos placentários que se dividem em mais de 2000 espécies. Desenvolvem um papel de suma importância em muitos ecossistemas, pois servem de alimentos para predadores (BioDiversity4All, 2014). Atualmente, eles compõem a base alimentar de diversas espécies de animais silvestres carnívoros que estão em situação de cativeiro (Barbosa, 2020).

De acordo com o Biotério Central - UFSC, os camundongos são pequenos roedores da família dos murídeos que se encontram distribuídos por todo o mundo. São utilizados em pesquisas científicas das mais variadas áreas. São bons reprodutores, com taxas de crescimento rápidas, são animais noturnos e bastante sociais.

Na Rede de Biotérios da Universidade Federal de Uberlândia (REBIR-UFU), se encontram disponíveis para uso 16 linhagens geneticamente modificados, dentre elas os camundongos C57BL/6.

Sabe-se que várias espécies selvagens carnívoras cativas, consomem roedores em sua dieta e para este fim, existem biotérios dedicados para a criação de roedores (Barbosa, 2020).

2.4. Camundongos C57BL/6

Os camundongos da linhagem C57BL/6 tem 6,5% do seu genoma originário de *Mus spretus*. Morfologicamente, tem seu corpo fusiforme e cauda que pode atingir comprimento maior que seu corpo. Não possuem glândulas sudoríparas, possuem 5 dedos em suas patas e todos os seus cromossomos são telocêntricos (dos Santos, [s.d.]).

Figura 1: C57BL/6.



Fonte: Arquivo pessoal.

2.5. Análise Centesimal

As investigações acerca da constituição dos alimentos começaram no século XVII, quando Robert Hooke apresentou a teoria da combustão em 1665. No século XIX, ocorreram significativas melhorias na pesquisa sobre respiração e colorimetria, que proporcionaram um melhor entendimento da energia gerada a partir dos alimentos. Os primeiros estudos sobre metabolismo foram realizados por Von Voit, professor de fisiologia na Universidade de Munique, em colaboração com Pettenkofer, cujas contribuições influenciaram Henneberger e Stohman a iniciarem o estudo da composição centesimal em ração animal utilizando o método de Weende. Segundo esses pesquisadores, desde 1960, a Organização das Nações Unidas para Alimentação e

Agricultura (FAO) tem trabalhado na elaboração de tabelas nutricionais, destacando a relevância das informações sobre a composição dos alimentos. Esses dados são fundamentais para avaliar a oferta e o consumo alimentar, verificar a adequação nutricional das dietas e entender os processos de elaboração dos alimentos. Além disso, as informações sobre a composição alimentar são valiosas para a nutrição, a agricultura, a indústria, o comércio e o marketing, além de orientar estudos epidemiológicos relacionados à alimentação e iniciativas de políticas públicas de segurança alimentar. Ainda, em termos regulatórios, há uma demanda crescente por conhecimento e controle sobre a composição dos alimentos (Souza *et al.*, 2016).

A análise centesimal envolve a síntese de métodos científicos para determinar a composição química dos alimentos. Essa avaliação abrange a identificação dos macronutrientes (carboidratos, proteínas e gorduras) e micronutrientes (vitaminas e minerais), permitindo um entendimento detalhado da composição do alimento e fornecendo informações precisas sobre seus componentes nutricionais (Ribeiro, 2022).

2.5.1. Umidade

A umidade de um alimento está relacionada com sua estabilidade, qualidade e composição, podendo afetar a estocagem, a embalagem e o processamento do alimento. Ela representa a água contida no alimento (Souza *et al.*, 2016).

Por outro lado, a matéria seca refere-se ao peso do material analisado após a remoção total da água, representando o conteúdo sólido do alimento. A determinação da umidade de uma amostra é o primeiro passo na análise bromatológica, visto que o teor de umidade presente no alimento é crucial para sua conservação e estabilidade. (Rodrigues, 2010).

Ainda, a importância do teor de matéria seca se dá uma vez que nesta fração está contido todos os nutrientes do alimento. Outrossim é que a digestibilidade da dieta está diretamente relacionada com esse teor (Chaves, 2021).

A umidade é expressa em porcentagem e apresenta ampla variação entre os diferentes tipos de alimentos (Morato *et al.*, 2023).

2.5.2. Matéria Mineral

A matéria mineral é obtida após incineração da amostra em temperaturas entre 500 e 600 °C durante 4 horas ou até uma total combustão da matéria orgânica (Rodrigues, 2010) e seu teor desempenha um papel fundamental na estimativa indireta do conteúdo orgânico de um material (Souza *et al.*, 2017).

A composição das cinzas é composta principalmente por macroelementos como cálcio (Ca), potássio (K), magnésio (Mg) e sódio (Na), além de microelementos como alumínio (Al), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn) e zinco (Zn), variando conforme da natureza da amostra. A cinza consiste no resíduo inorgânico remanescente após completa destruição da matriz orgânica do alimento. Vale ressaltar que o conteúdo de cinzas em amostras de alimentos de origem animal apresenta uma relativa estabilidade, o que reflete a sua composição mineral intrínseca (Souza *et al.*, 2016).

2.5.3. Extrato Etéreo

Extrato etéreo é a fração de um alimento que é extraída utilizando o solvente orgânico, éter. Essa fração inclui as gorduras, óleos essenciais, resinas, ceras e outras substâncias lipofílicas (Nielsen, 2012).

As gorduras são fonte essenciais de energia e de vitaminas lipossolúveis A, D, E e K que desempenham funções estruturais como parte das membranas celulares. Os lipídios alimentares são uma mistura complexa de substâncias insolúveis em água, incluindo fosfolipídios, colesterol e triglicerídeos (Souza *et al.*, 2016).

Esse grupo de nutrientes constitui a fração mais energética dos alimentos e seu valor alimentar não é constante (Rodrigues, 2010).

2.5.4. Energia Bruta

Energia Bruta (EB) corresponde à quantidade de energia calorífica liberada quando a amostra é completamente oxidada em ambiente rico em oxigênio e é expressa em caloria ou joule (Rodrigues, 2010).

Comumente, a energia de um alimento é oriunda do extrato etéreo, proteínas e carboidratos, sendo fundamental para a manutenção do metabolismo. E, também é definida como a energia química total presente no alimento (Carciofi, 2017).

2.6. Proteína Bruta

As proteínas contidas nos alimentos têm tríplice função: além de fornecer nutrientes essenciais, influenciam as características sensoriais e desempenham papéis tecnológicos. (Souza *et al.*, 2016).

3. Metodologia

3.1. Delineamento experimental

O experimento foi conduzido no Laboratório de bromatologia e nutrição animal-LABAN da Universidade Federal de Uberlândia- UFU. Foram utilizados 25 camundongos C57BL/6 fêmeas obtidas congeladas do Biotério da Universidade Federal de Uberlândia –UFU para análise bromatológica com o intuito de conhecer os teores de matéria seca, matéria mineral, proteína bruta, extrato etéreo e energia bruta

Após descongelados de forma lenta, os camundongos foram pesados e separados em dois grupos denominados leves e pesados. No grupo leves, foram separados 13 camundongos que pesaram de 7,95 gramas a 11,63 gramas, totalizando um peso de 124,07 gramas. Já no grupo pesados foram separados 12 camundongos que pesaram de 11,77 gramas a 15,21 gramas, totalizando um peso de 160,65 gramas.

Devido à pequena massa dos animais, se fez necessário a criação de um *pool* de amostras para realizar as análises. O *pool* foi gerado por processamento das amostras em um liquidificador industrial. Para cada análise, com exceção da análise de energia bruta, foram realizadas 5 repetições para cada grupo de camundongo.

Figura 2: *Pool* de amostra.



Fonte: Arquivo pessoal.

3.2. Umidade

Para determinação da umidade da amostra foram pesados 10 cadinhos previamente limpos com 5 amostras de cada grupo, essas com pesos de 1 a 1,7 gramas e levadas à estufa de 105°C por 24 horas. Quando retirados da estufa, os cadinhos foram para o dessecador até seu resfriamento e depois pesados. A secagem direta por estufa envolve a evaporação de água por aquecimento, onde o ar quente penetrando uma camada fina da amostra, promove a transferência de calor por condução, removendo toda a umidade (Souza *et al.*, 2016).

3.3. Resíduo mineral fixo

Para determinação de matéria mineral os mesmos cadinhos com as amostras secas foram levados à mufla e mantidos em temperaturas de 500 a 600 °C por 4 horas, o que promoveu a evaporação da água e das substâncias voláteis e a oxidação da matéria orgânica (Souza *et al.*, 2016). Os cadinhos permaneceram na mufla desligada até atingir a temperatura de 100 °C e posteriormente colocados no dessecador até resfriamento e pesagem.

3.4. Extrato etéreo

O método utilizado para quantificação de extrato etéreo foi o de Soxhlet, onde ocorreu a solubilidade dos lipídios em éter de petróleo pela sua passagem contínua através das amostras. Para o preparo das amostras foram feitos cartuchos de papel filtrante com amostras trituradas com pesos de 1 a 1,8 gramas e posteriormente levadas à estufa de 105°C para secagem do material. Após secagem, as amostras foram colocadas no extrator por 4 horas, retiradas e levadas à estufa após evaporação total do solvente dos cartuchos. Após 24 horas foram pesadas (Souza *et al.*, 2016).

Figura 3: Determinação de extrato etéreo.



Fonte: Arquivo pessoal.

3.5. Proteína bruta

O teor de proteína bruta foi avaliado utilizando o método de Kjeldahl-micro, que consiste na determinação de nitrogênio da amostra. Em seguida, o resultado é ajustado pelo fator de correção 6,25 para obter a concentração de proteína bruta (Barbosa, 2020).

O Método Kjeldahl é executado em três principais etapas: digestão ácida da amostra, destilação do nitrogênio e titulação. Na etapa de digestão, as amostras foram embrulhadas em papel manteiga com pesos entre 0,1 e 0,2 gramas. Toda matéria orgânica da amostra foi oxidada e o nitrogênio convertido a amônio com o emprego de ácido sulfúrico concentrado, sais catalisadores da reação, para elevar a temperatura de ebulição do ácido sulfúrico para aumentar a velocidade de oxidação da matéria orgânica. Essa etapa foi realizada à temperatura de 370 °C e não ultrapassou a temperatura de 400 °C. Após a digestão, foi adicionada água destilada para prevenir a precipitação devido à saturação e baixa solubilidade em ácido sulfúrico dos sais utilizados como catalisadores. Após a digestão ácida da amostra, os compostos nitrogenados foram decompostos em sulfato de amônio. Este transferido para o conjunto de destilação por arraste a vapor, na presença de solução de hidróxido de sódio, libera amônia, a qual foi destilada e coletada em solução de ácido bórico na presença de indicadores de pH. Na etapa da titulação foi realizada a determinação quantitativa da amônia utilizando solução padrão de ácido clorídrico com concentração de 0,1 N até a viragem do indicador. Ao final do processo do valor obtido foi multiplicado pelo fator 6,25 para determinar o valor de proteína (Souza *et al.*, 2016).

Figura 4: Preparo das amostras nos tubos de ensaio.



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 5: Digestão.



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 6: Destilação.



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 7: Titulação.



Fonte: Arquivo pessoal.

3.5. Energia bruta

Para determinação de energia bruta utilizamos a bomba calorimétrica IKA C2000 que após sua calibração, foram pesadas 1 amostra de cada grupo com aproximadamente 1 grama.

4. Resultados e discussões

Os valores médios obtidos pelas análises laboratoriais de bancada realizadas nos dois grupos de camundongos C57BL/6 estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Valores nutricionais médios determinados das carcaças moídas camundongo C57BL/6.

AMOSTRAS	UMIDADE (%)	M.M. (%)	E.E. (%)	P.B. (%)
Leve	70,03	2,97	6,84	20,37
Pesado	71,02	3,18	7,97	20,96
Média	70,53	3,08	7,41	20,67
Desvio padrão	0,49	0,11	0,57	0,3
C.V. (%)	0,7	3,41	7,63	1,43

*Matéria Mineral (M.M.), Extrato Etéreo (E.E.), Proteína Bruta (P.B.), Coeficiente de Variação (C.V.)

Os resultados médios de umidade não apresentaram diferença significativa entre si, com desvio padrão e coeficiente de variação baixos. Apesar de diferenças na faixa de peso, ambos os grupos representam o mesmo alimento. A média de umidade encontrada (70,53%) classifica as carcaças como alimento úmido, segundo a ANVISA.

A análise da matéria mineral também não revelou diferenças significativas entre os grupos. O valor médio encontrado foi de 3,08%, indicando que as carcaças são excelente fonte de minerais essenciais para o funcionamento do organismo, regulando processos metabólicos.

Não foram observadas diferenças significativas nos valores de extrato etéreo entre os grupos. Com um valor médio de 7,41%, as carcaças demonstram ser uma rica fonte de gorduras, fornecendo energia essencial para o organismo.

A análise de proteína bruta não revelou diferenças significativas entre os dois grupos, seguindo o mesmo padrão observado nas demais análises. Com uma média de 20,67%, as carcaças são classificadas como uma excelente fonte de proteína

Os valores de energia bruta encontrados através de análises da bomba calorimétrica estão representados abaixo na tabela 2.

Tabela 2- Valores de energia bruta (Kcal/Kg) determinados das carcaças moídas camundongo C57BL/6.

AMOSTRAS	E.B.(Kcal/kg)
Leve	5340
Pesado	5662
Média	5501

*Energia Bruta (E.B.)

Os valores encontrados de energia bruta revelam que as carcaças são uma fonte de alto valor calórico, o que pode ser atribuído ao seu elevado teor de extrato etéreo.

5. Conclusões

Os resultados obtidos a partir da análise da composição centesimal da carcaça do camundongo C57BL/6 fornecem informações valiosas sobre o perfil nutricional desses animais, permitindo a formulação de dietas personalizadas e equilibradas para atender às demandas energéticas e nutricionais específicas de animais carnívoros. Dessa forma, este estudo contribui significativamente para o aprimoramento do manejo nutricional dessas espécies, garantindo seu bem-estar e saúde.

Referências

BARBOSA, Luiz Gustavo Bicas. **Avaliação dos valores bromatológicos de camundongos (*Mus musculus*)**. Orientador: Carlos Roberto Teixeira. Coorientadora: Carolina Toledo Santos. 2020. 38 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Pós- Graduação em Animais Selvagens, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/685dcfa7-8a03-4a1d-a6d7-a7806ea8ada5/content>. Acesso em: 01 nov. 2023.

BIODIVERSITY4ALL. **Roedores (ordem Rodentia)**. [S.l.], 2014. Disponível em: <https://www.biodiversity4all.org/taxa/43698-Rodentia>. Acesso em: 06 mar. 2024.

BIOTÉRIO CENTRAL UFSC. **Mus musculus**. Santa Catarina: Universidade Federal de Santa Catarina, 2024. Disponível em: <https://bioteriocentral.ufsc.br/mus-musculus/>. Acesso em: 30 nov. 2023.

BIOVERA. **Bomba Calorimétrica IKA C200**. Disponível em: <https://www.biovera.com.br/bomba-calorimetrica-ika-c-200/>. Acesso em: 28 set.2024

BRITO, Francely. **A Importância da Bromatologia na Nutrição Animal**. Capebe. [S.l.], 2022. Disponível em: <https://capebe.coop.br/a-importancia-da-bromatologia-na-nutricao-animal/>. Acesso em: 28 maio 2024.

CARCIOFI, A. C. **Estimativa da energia metabolizável dos alimentos e das necessidades energéticas de cães e gatos**. 2017. Disponível em:

<https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/clinicacv/AULUSCAVALIERICARCI OFI/anexo-exercicio-para-casa-1-2017.pdf>>. Acesso em: 3 nov. 2024.

CARVALHO, Amanda Reis. **Protocolo nutricional para animais silvestres atendidos no Centro de Triagem e Reabilitação de Animais Selvagens da Universidade Federal Rural da Amazônia - CETRAS| UFRA**. Orientador: Ana Silvia Sardinha Ribeiro, 2023. 38 f. TCC (Graduação) - Curso de Zootecnia, Instituto da Saúde e Produção Animal, Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2023. Disponível em:

[https://bdta.ufra.edu.br/jspui/bitstream/123456789/3005/1/PROTOCOLO%20NUTRICIONAL%20PARA%20ANIMAIS%20SILVESTRES%20ATENDIDOS%20NO%20CETRAS%20UFRA.%20\(1\).pdf](https://bdta.ufra.edu.br/jspui/bitstream/123456789/3005/1/PROTOCOLO%20NUTRICIONAL%20PARA%20ANIMAIS%20SILVESTRES%20ATENDIDOS%20NO%20CETRAS%20UFRA.%20(1).pdf). Acesso em: 05 mar. 2024.

CARVALHO, Nicole Wiezel de; FERREIRA, Bruna Lima. **Afinal, qual a importância de um zoológico?** 2020. Disponível em:

<https://ilhadoconhecimento.com.br/afinal-qual-a-importancia-de-um-zoologico/>. Acesso em: 06 mar. 2024.

CHAVES, Breno Carvalho. **Você sabe o que é a matéria seca de uma dieta e qual sua importância para o sucesso do seu negócio?** 2021. Disponível em:

<https://riconutricao.com.br/post/voce-sabe-o-que-e-a-materia-seca-de-uma-dieta-e-qual-sua-importancia-para-o-sucesso-do-seu-negocio-/24-08-2021>. Acesso em: 06 mar. 2024.

COSTA, Ângela. **Parque Zoobotânico Arruda Câmara oferece dieta alimentar de qualidade aos animais**. Prefeitura de João Pessoa. João Pessoa, 2022. Disponível em:

<https://www.joaopessoa.pb.gov.br/noticias/parque-zoobotanico-arruda-camara-oferece-dieta-alimentar-de-qualidade-aos-animais/>. Acesso em: 06 mar. 2024.

DIANA, Juliana. **Animais Carnívoros**. Toda Matéria, [s.d.]. Disponível em:

<https://www.todamateria.com.br/animais-carnivoros/#:~:text=Os%20animais%20carn%C3%ADvoros%20s%C3%A3o%20aqueles>. Acesso em: 06 mar. 2024.

DOS SANTOS, B. F. **Criação e manejo de camundongos**. Scielo. [s.d.]. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/sfwtj/pdf/andrade-9788575413869-16.pdf>. Acesso em: 29 out. 2024.

GRUPO MULTITÉCNICA (ed.). **Nutrição Animal: Um Guia completo sobre o que você precisa saber**. 2017. Disponível em: <https://multitecnica.com.br/nutricao-animal-guia-completo/>. Acesso em: 30 nov. 2023.

LEGADO CONSULTORIA. **Por que fazer uma Análise Centesimal?** Equipe

Legado.2021. Disponível em: <https://legadoconsultoriajr.com.br/analise-centesimal/>. Acesso em: 06 mar. 2024.

LIMA, Fernanda Cupertino dos Santos; MENEZES, Bruna Biava de. **Princípios de alimentação, nutrição e fatores interferentes no consumo de dietas em animais silvestres cativos. XI amostra Científica Famez / Ufms**. Campo Grande, p. 1-7. 2018. Disponível em: <https://famez.ufms.br/files/2015/09/PRINCIPIOS-DE->

ALIMENTA%C3%87%C3%83O-NUTRI%C3%87%C3%83O-E-FATORES-INTERFERENTES-NO-CONSUMO-DE-DIETAS-EM-ANIMAIS-SILVESTRES-CATIVOS.p. Acesso em: 28 nov. 2023.

MORATO, Gabriel Soares *et al.* **Importância da Determinação de Matéria Seca.** Coimma. 2023. Disponível em: <https://www.coimma.com.br/blog/post/importancia-da-determinacao-de-materia-seca>. Acesso em: 02 nov. 2024.

MORENO, I. A. M. **Anexo XIV- Caderno Nutricional da FPZSP.** Secretaria do Estado de Infraestrutura e Meio Ambiente. São Paulo, 2019. Disponível em: <https://smastr16.blob.core.windows.net/editais/sites/41/2020/11/14-anexo-xiv-caderno-nutricional-da-fpzsp.pdf>. Acesso em 20 jun. 2024.

NIELSEN, S. S. **Food Analysis.** 4. ed. Nova York: Springer New York, 2012.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE (Município). **Diretrizes Para Nutrição.** Belo Horizonte, MG, [s.d.]. Disponível em: https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/fundacao-de-parques-e-zoobotanica/2022/CP_001_2022_AnexoXVDiretrizesparaanutricao.pdf. Acesso em: 06 mar. 2024.

RIBEIRO, Livia. **Análise Centesimal: entenda como ela pode trazer credibilidade para o seu produto.** Fórmula consultoria, 2022. Disponível em: <https://formulajr.com.br/blog-03-analise-centesimal-entenda-como-ela-pode-trazer-credibilidade-para-o-seu-produto/#:~:text=A%20An%C3%A1lise%20Centesimal%20deriva%20da,fibras%2C%20lip%C3%ADdios%20e%20prote%C3%ADnas%20presentes...> Acesso em: 28 mar. 2024.

RODRIGUES, Ruben Cassel. **Métodos de Análises Bromatológicas de Alimentos: Métodos Físicos, Químicos e Bromatológicos.** 1. ed. Pelotas- RS: [s. n.], 2010. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/15437931.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2024.

SOUZA, Gilberto Batista de *et al.* **Validação de Métodos para Análise de Alimentos: Enfoque em Análise Centesimal.** São Paulo: Remesp, 2016. 124 p. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/6836824/mod_folder/content/0/Valida%C3%A7%C3%A3o%20de%20m%C3%A9todos%20para%20an%C3%A1lise%20de%20alimentos.pdf. Acesso em: 2 nov. 2024.

SOUZA, Marjorrie Augusto de *et al.* Estudo colaborativo para avaliação dos teores de matéria mineral em alimentos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, [S.L.], v. 18, n. 1, p. 62-75, mar. 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1519-99402017000100007>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbspa/a/h94yhjfYFcFKLTLh3WJCNvK/#>. Acesso em: 2 nov. 2024.

Universidade Federal do ABC. **Animais dos Biotérios (Ratos)**. Disponível em:
<https://propes.ufabc.edu.br/propes/laboratorios/bioterios/animais/ratos#:~:text=Os%20ratos%20Wistar%20caracterizam-se,t%C3%AAm%20boa%20capacidade%20de%20aprend.> Acesso em: 06 mar. 2024.