

INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS CERES
BACHARELADO EM ZOOTECNIA
ELIEZER RODRIGUES VIEIRA

**RESIDUO DE PEQUI (*Caryocar brasiliense* Camb.) NA ALIMENTAÇÃO DE
RUMINANTES – REVISÃO DE LITERATURA**

CERES – GO
2024

ELIEZER RODRIGUES VIEIRA

**RESIDUO DE PEQUI (*Caryocar brasiliense* Camb.) NA ALIMENTAÇÃO DE
RUMINANTES – REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de curso apresentado ao curso de Zootecnia do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Zootecnia, sob orientação da Prof^a. Dra. Mônica Maria de Almeida Brainer.

**CERES – GO
2024**

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

VV658r Vieira, Eliezer Rodrigues
Resíduo de pequi (Caryocar brasiliense Camb.) na
alimentação de ruminantes - Revisão de literatura /
Eliezer Rodrigues Vieira; orientadora Mônica Maria de
Almeida Brainer. -- Ceres, 2024.
24 p.

TCC (Graduação em Bacharelado em Zootecnia) --
Instituto Federal Goiano, Campus Ceres, 2024.

1. alimentos alternativos. 2. desempenho animal.
3. digestibilidade. 4. frutos do cerrado. 5.
subprodutos. I. Brainer, Mônica Maria de Almeida ,
orient. II. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica (assinale com X)

- Tese
- Dissertação
- Monografia – Especialização
- Artigo - Especialização
- TCC - Graduação
- Artigo Científico
- Capítulo de Livro
- Livro
- Trabalho Apresentado em Evento
- Produção técnica. Qual: _____

Nome Completo do Autor: Eliezer Rodrigues Vieira

Matrícula: 2016103201810178

Título do Trabalho: Resíduo de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) na alimentação de ruminantes – Revisão de literatura

Restrições de Acesso ao Documento [Preenchimento obrigatório]

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: _02_/_09_/_2024_____

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

1. O documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
2. Obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
3. Cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Ceres, 12 de julho de 2024

Nome do Autor

Eliezer Rodrigues Vieira

Assinado eletronicamente pelo o Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Nome do(a) orientador(a)

Mônica Maria de Almeida Brainer

Assinatura eletrônica do(a) orientador(a)

Documento assinado eletronicamente por:

- Eliezer Rodrigues Vieira, 2016103201810178 - Discente, em 12/07/2024 10:42:50.
- Monica Maria de Almeida Brainer, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 12/07/2024 10:39:58.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 12/07/2024. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 614308
Código de Autenticação: 6b41cb8abd



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Ceres

Rodovia GO-154, Km 03, SN, Zona Rural, CERES / GO, CEP 76300-000

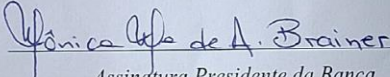
(62) 3307-7100

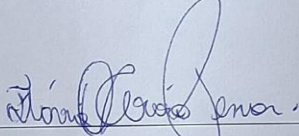
ANEXO IV - ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

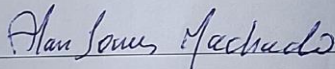
Ao(s) vinte e seis dia(s) do mês de junho do ano de dois mil e vinte e quatro realizou-se a defesa de Trabalho de Curso do(a) acadêmico(a) Eliezer Rodrigues Vieira, do Curso de Zootecnia, matrícula _____, cujo título é "Resíduo de pequi (Caryocar brasiliense Camb) na alimentação de ruminantes - Revisão de literatura". A defesa iniciou-se às 14 horas e 07 minutos, finalizando-se às 15 horas e 40 minutos. A banca examinadora considerou o trabalho apto/aprovado com média 6,6 no trabalho escrito, média 7,1 no trabalho oral, apresentando assim média aritmética final de 6,9 pontos, estando o(a) estudante apto para fins de conclusão do Trabalho de Curso.

Após atender às considerações da banca e respeitando o prazo disposto em calendário acadêmico, o(a) estudante deverá fazer a submissão da versão corrigida em formato digital (.pdf) no Repositório Institucional do IF Goiano – RIIIF, acompanhado do Termo Ciência e Autorização Eletrônico (TCAE), devidamente assinado pelo autor e orientador.

Os integrantes da banca examinadora assinam a presente.


Assinatura Presidente da Banca


Assinatura Membro 1 Banca Examinadora


Assinatura Membro 2 Banca Examinadora

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho realizar um levantamento sobre o uso de resíduo de pequi na alimentação de ruminantes. O pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) é uma fruta típica do cerrado brasileiro tendo grande importância socioeconômica para as populações das regiões em que se encontra. Com o grande consumo e comercialização do pequi na região Centro- Oeste e parte da região Nordeste, a industrialização do fruto gera um grande volume de resíduos, compostos principalmente por cascas. Os resíduos possuem alta porcentagem de fibra e fonte de nutrientes como lipídios, vitamina C, betacaroteno e compostos fenólicos sendo um alimento potencial aos ruminantes, visto que uma questão que interfere na produtividade desses animais é a sazonalidade da oferta de forragem de qualidade devido aos fatores climáticos. Com o elevado preço de insumos, há um anseio de produtores e pesquisadores na busca por alimentos alternativos, que venham a oferecer maior desempenho animal ou simplesmente manter o seu desempenho juntamente com a diminuição do custo da produção. O resíduo do pequi pode ser uma alternativa interessante por ser um produto de fácil acesso e encontrado em abundância no cerrado brasileiro, e por oferecer vários benefícios nutricionais. No entanto, alguns estudos revelaram que, a partir de uma determinada quantidade de inclusão do pequi na dieta dos animais, a digestibilidade do alimento diminui. Isso se deve ao efeito antinutricional devido à presença dos taninos, que por outro lado, podem ter ação anti-helmíntica. Dessa forma, um resíduo que seria uma possível causa de poluição no entorno das agroindústrias que processam o fruto do pequi, pode se tornar uma alternativa de alimento mais acessível e sustentável aos animais ruminantes.

Palavras-chave: Alimentos alternativos; Desempenho animal; Digestibilidade; Frutos do cerrado; Subprodutos.

ABSTRACT

The objective of this work was to carry out a survey on the use of pequi residue in ruminant feed. Pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) is a typical fruit from the Brazilian cerrado, having great socioeconomic importance for the populations of the regions in which it is found. With the large consumption and commercialization of pequi in the Central-West region and part of the Northeast region, the industrialization of the fruit generates a large volume of waste, mainly composed of peels. The residues have a high percentage of fiber and are a source of nutrients such as lipids, vitamin C, beta-carotene and phenolic compounds, being a potential food for ruminants, since an issue that interferes with the productivity of these animals is the seasonality of the supply of quality forage due to climatic factors. With the high price of inputs, there is a desire among producers and researchers to search for alternative foods that offer greater animal performance or simply maintain their performance along with a reduction in production costs. Pequi residue can be an interesting alternative as it is an easily accessible product found in abundance in the Brazilian savannah, and as it offers several nutritional benefits. However, some studies have revealed that, after a certain amount of pequi is included in the animals' diet, the digestibility of the food decreases. This is due to the anti-nutritional effect due to the presence of tannins, which, on the other hand, can have an anthelmintic action. In this way, a residue that would be a possible cause of pollution around agro-industries that process pequi fruit, can become a more accessible and sustainable food alternative for ruminant animals.

Keywords: Alternative foods; Animal performance; Digestibility; Cerrado fruits; By-products.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. DESENVOLVIMENTO	3
2.1 Aspectos sobre a Alimentação e Nutrição de Ruminantes	3
2.2 Resíduos da Agroindústria na Alimentação de Ruminantes	5
2.3 Aspectos agronômicos e nutritivos do pequi (<i>Caryocar brasiliense</i> Camb.).....	8
2.4 Efeitos do uso de resíduos de pequi (<i>Caryocar brasiliense</i>) na alimentação de ruminantes	14
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	17
4. REFERÊNCIAS	18

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui os maiores rebanhos bovinos, caprinos e ovinos do mundo, sendo de grande importância para o agronegócio com um potencial de crescimento enorme, tanto pela grandiosidade de sua população, quanto pela disponibilidade de vasta área de ocupação. Entretanto, os seus índices de produção estão bem abaixo de países desenvolvidos (Molossi et al., 2023).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2024), em 2023, foram abatidas 34,06 milhões de cabeças de bovinos sob algum tipo de serviço de inspeção sanitária, com alta de 13,7% frente ao ano anterior. Esse resultado dá sequência à tendência de crescimento verificada em 2022. O aumento da atividade foi acompanhado das exportações recordes de carne bovina in natura (2,01 milhões de toneladas) registradas pela série histórica da Secretaria de Comércio Exterior (Secex) e pela queda de 19,8% no preço médio da arroba.

A caprinocultura e ovinocultura possuem maior produção no nordeste brasileiro graças à rusticidade e fácil adaptação à região do semiárido, sendo criados em pastagens degradadas e com baixos valores nutricionais (Salem, 2010). Segundo levantamento do IBGE (2024) o rebanho de caprinos em 2022 chegou 12,36 milhões de cabeça e ovinos de 21,51 milhões de cabeças, sendo o estado da Bahia o maior produtor.

A exportação da carne a outros países consumidores provoca a busca por qualidade e elevação da concorrência, condições que regem a sobrevivência do ramo (Molossi et al., 2023). Os fatores que envolvem a exportação do produto são sua competição, a quantidade, oferta e qualidade do produto, logística e custos envolvidos no setor. Desse modo, o preço elevado da carne incentiva o pecuarista a aumentar seu rebanho, a fim de atender ao consumo interno e ao crescimento das exportações (Aurélio Neto, 2018).

A pecuária brasileira sofre grande influência do clima, que afeta, principalmente, as forrageiras que é a base alimentar do rebanho, sendo que os períodos chuvosos e secos influenciam diretamente na oferta de pastagem ao longo do ano (Tolentino et al., 2016).

O pequi (*Caryocar brasiliense Camb*), cujo fruto é o pequi, pertence ao gênero *Caryocar* e à família *Caryocaraceae* (Oliveira; Scariot, 2010).

É uma árvore nativa do Brasil e trata-se de uma planta arbórea e perene, classificada como frutífera ou oleaginosa, em razão das suas características e forma de utilização, fazendo dela uma excelente opção para diversos fins. Com o grande consumo e comercialização do pequi devido a incentivos na região Centro-Oeste e alguns municípios da região Nordeste, a industrialização do fruto gera um grande volume de resíduos, compostos principalmente por cascas (Flauzino, 2020). Deste modo, surge a necessidade de estudar a viabilidade desses resíduos para utilização na alimentação animal.

O resíduo de pequi pode ser uma fonte alimentar de grande importância devido às suas características nutricionais, sendo fonte de fibras, lipídios e carboidratos (Flauzino, 2020), assim como, de minerais (Fe, Zn, P, Mg e Ca) (Alves et al., 2014).

Diversos estudos têm sido realizados para comprovar a importância do uso do resíduo do pequi na alimentação dos ruminantes. Barbosa (2013) avaliou o uso do pequi na alimentação de ovinos, assim como Gerassev et al. (2011) que estudaram a cinética da degradação ruminal de dietas contendo farelo de casca de pequi. Lima (2012) realizou avaliação bromatológica e degradabilidade no rúmen do mesocarpo externo do pequi em ovinos em crescimento.

Nesse sentido, a busca por informações e pesquisas sobre resíduos de pequi na alimentação de ruminantes é fundamental para se conhecer a eficiência e viabilidade desse resíduo como alimento alternativo, principalmente na região centro-oeste do Brasil.

O presente estudo consiste em uma pesquisa de caráter descritivo considerando as principais plataformas de busca científica, que visa realizar um levantamento sobre o uso de resíduo de pequi na alimentação de ruminantes.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Aspectos sobre a Alimentação e Nutrição de Ruminantes

Os ruminantes têm como base alimentar principalmente a pastagem, pois de acordo com o seu comportamento alimentar são animais herbívoros, fazendo parte desse grupo os bovinos, ovinos, caprinos e búfalos. Esses animais possuem adaptações no sistema digestório que facilitam a digestão de fibras, sendo o rúmen, retículo e omaso considerados pré-estômagos onde ocorre o desenvolvimento de microrganismos, como bactérias, protozoários e fungos anaeróbios, que lhes garantem a vantagem de transformar alimentos fibrosos em energia, através da fermentação microbiana com a liberação dos ácidos graxos voláteis (Lana, 2007).

Um aspecto interessante desses animais é o processo de ruminação, em que os ruminantes realizam a remastigação do bolo alimentar. Primeiro, o alimento que se encontra no rúmen volta à boca (regurgitação), que ocorre devido a uma força negativa no tórax que conduz o alimento para esôfago, onde surge uma onda antiperistáltica que o conduz para boca realizar a remastigação do mesmo. Com a remastigação e reinsalivação as partículas são reduzidas de tamanho para posterior redeglutição (Pierce et al., 2022).

Cada espécie de ruminante possui peculiaridades alimentares, possuindo os bovinos predileção por gramíneas. Caprinos preferem as dicotiledôneas herbáceas, brotos e folhas de árvores e arbustos, e os ovinos selecionam tanto gramíneas como dicotiledôneas herbáceas, brotos e folhas de árvores e arbusto (Mochiutti; Meirelles, 1999).

Além do pastejo, existem outros manejos alimentares que foram desenvolvidos a fim de diminuir o tempo para o abate desses animais. Eles são confinados com oferta de alimentos no cocho em um manejo mais intensivo, em que ocorre a melhora do desempenho e aumento da produção com redução da idade ao abate, que em pasto, em média, dura maior período. Entretanto, deve-se atentar ao nível de volumoso e concentrado disponível na dieta desses animais (Arrigoni et al., 2013).

O volumoso é um alimento com maior teor de fibra e contém partes maiores que estimulam a liberação de saliva na boca do animal pelo maior período de mastigação e, subsequente remastigação através da ruminação. Além disso, o volumoso consiste em uma fonte de alimento aos protozoários e bactérias celulolíticas

que colonizam os pré-estômagos e que precisam de um meio com pH entre 6,2 ou mais alto. A saliva entra com efeito tamponante no meio ruminal regulando o nível do pH para que os microrganismos possam proliferar (Pierce et al, 2022).

Os alimentos concentrados têm efeito contrário, possuindo partículas menores que estimulam pouco a remastigação e a produção de saliva em níveis adequados, sendo a maior fonte de energia para as bactérias amilolíticas que necessitam de pH mais ácido, em torno de 5,8. Portanto, o nível ou utilização da quantidade de volumosos e concentrados tem a importante função de, além de servir de nutrientes aos microrganismos do rúmen e ao ruminante, também regula o meio ruminal para que fique em torno de 5,5 a 7,0. E assim, haja uma simbiose entre a microbiota ruminal e o animal (Furlan et al., 2011).

O volumoso é a fonte mais barata na alimentação dos ruminantes, mas mesmo assim, é um importante alimento para o bom funcionamento ruminal e deve ser fornecido em quantidade e qualidade adequadas. Um volumoso com um bom teor nutritivo pode diminuir os gastos com a suplementação da dieta do animal. Entre as principais fontes de volumoso utilizadas na alimentação de ruminantes podemos destacar a pastagem, a silagem e o feno (Robison et al., 2023).

Segundo Dantas e Negrão (2010), a forragem perde seu potencial nutritivo nas secas, sendo que no período chuvoso pode apresentar um potencial de 70 -90% e nas secas de 10-30%. Por isso, é necessário utilizar técnicas para conservação dessa forragem, que pode ser por meio de ensilagem ou fenação, objetivando preservar os nutrientes encontrados na forragem fresca com mínimo de perda de nutrientes para a época de seca.

Outra alternativa de volumoso para o período de estiagem é o uso da pastagem diferida, que consiste em uma forma de conservar parcialmente a pastagem com possibilidade de ter um grande estoque de forragem para o período da seca. Para isso, escolhe-se uma área específica e restringe-se o acesso dos animais na segunda metade da estação chuvosa, a fim de se obter uma forma conservada de feno em pé perdendo uma área de pastejo. É necessário prestar atenção nas características morfológicas de cada forrageira, para obter um alto valor nutricional e ter mais folhas em relação ao talo, mas mesmo assim, se perde muito valor nutricional da planta (Publio et al, 2023).

No entanto, subprodutos e resíduos agroindustriais, principalmente do processamento de frutas e vegetais foram identificados como alternativas aos alimentos convencionais em nutrição animal, oferecendo uma solução sustentável que reduz o impacto ambiental, assim como, os custos de alimentação, ao mesmo tempo em que melhora a qualidade dos produtos de origem animal. A incorporação desses subprodutos na dieta animal mostrou resultados promissores na melhoria da digestão, fermentação ruminal e produção de leite sem comprometer o desempenho, destacando seu potencial como alternativa alimentar volumosa para ruminantes (Jalal et al., 2023).

2.2 Resíduos da Agroindústria na Alimentação de Ruminantes

O Brasil possui um vasto território com diferentes climas e tipos de solos, que favorece a produção de diferentes frutas. Conforme a Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Frutas e Derivados - ABRAFRUTAS, o Brasil se encontra atualmente como o 3º maior produtor de frutas do mundo e como 24º país no ranking de exportação (Abrafrutas, 2022).

Por outro lado, com o aumento da quantidade de agroindústrias tem-se um aumento do volume de subprodutos ou resíduos gerados com o processamento dos alimentos, tornando-se um problema de contaminação ambiental. Segundo Lousada Junior et al. (2005), ocorre uma perda de 20 a 50% das frutas frescas no nosso país, devido ao mau armazenamento e conservação após a colheita. Além disso, estima-se uma geração de 40% de resíduos da produção de sucos e polpas da agroindústria das frutas de manga, acerola, maracujá e caju. Na maioria das vezes as empresas não sabem o que fazer com os resíduos, porém podem ser uma ótima fonte de nutrientes e alimento para os animais.

Os resíduos de agroindústria podem apresentar perda de biomassa e de nutrientes, na maioria das vezes indesejáveis, que pode gerar prejuízo à saúde humana e animal e ao meio ambiente, pois servem como fonte de contaminação dos solos e da água por meio da lixiviação dos compostos. Isso ocorre devido ao destino inadequado em que são jogados na maioria das vezes, pois o tratamento também afeta o preço do produto final (Rosa et al., 2011).

Considerando as técnicas de produção, a fruticultura tem potencial para aumentar sua produção e gerar mais resíduos ricos em carboidratos fibrosos e não

fibrosos, tendo possibilidade de ser usado na alimentação de ruminantes. Esses animais conseguem digerir e aproveitar nutrientes desses resíduos devido à sua fisiologia digestiva (Barbosa, 2013).

De acordo com Salem (2010), os resíduos da agroindústria são diferentes dos resíduos das colheitas na agricultura, pois são menos fibrosos e mais concentrados, e normalmente possuem maior quantidade de nutrientes.

O surgimento de novas agroindústrias possibilita a exploração de novas fontes alternativas de alimentos para os animais, contribuindo com o ganho produtivo dos rebanhos de forma econômica (com dieta de baixo custo), eficiente (que venha atender à exigência do animal) e sustentável (evitando o descarte incorreto dos resíduos). Com o conhecimento sobre a características desses resíduos, vários subprodutos têm sido inseridos na dieta dos animais, facilitando o seu reaproveitamento e gerando renda (Jalal et al, 2023).

Tendo em vista o beneficiamento dos resíduos agroindustriais, agregado com baixo custo de aquisição para os produtores, se tem uma estratégia que visa o aumento da produtividade com alternativas acessíveis de alimento para ruminantes (Pereira et al., 2009).

Um experimento foi realizado no Ceará por Lousada Júnior et al. (2005) com o objetivo de avaliar o valor nutritivo de subprodutos do processamento de frutas (abacaxi, acerola, goiaba, maracujá e melão) na alimentação de ovinos. Os resultados comprovaram que os subprodutos de abacaxi, maracujá e melão podem ser utilizados na alimentação de ruminantes, enquanto os subprodutos de acerola e goiaba apresentaram baixos coeficientes de digestibilidade, limitando sua utilização. A Tabela 1 contém a composição nutricional e na Tabela 2 podemos verificar os valores de digestibilidade dos subprodutos do abacaxi, acerola, goiaba, maracujá e melão fornecidos como alimento exclusivo a ovinos deslanados machos, castrados, com idade de 9 a 11 meses.

A partir desses resultados, observa-se que existem limitações na utilização dos subprodutos da acerola e goiaba devido a seus menores valores nutricionais, juntamente com a baixa digestibilidade dos principais nutrientes, e que o resíduo de maracujá apresentou uma maior digestibilidade em comparação aos demais. Os autores acreditam que a baixa digestibilidade de alguns resíduos ocorre por falta de algum nutriente que altere a taxa de passagem do alimento pelo trato gastrointestinal,

e também por alguns possuírem sementes que são ricas em tanino e que podem ter afetado a digestibilidade.

Tabela 1. Média de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) e nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) dos subprodutos do abacaxi, acerola, goiaba, maracujá e melão.

Subprodutos	Nutrientes						
	MS	PB	MO	FDN	FDA	NIDA	NIDN
Abacaxi	84,7	8,4	93,2	50,8	30,7	16,3	38,4
Acerola	85,1	10,5	97,3	16,8	54,7	26,5	39,3
Goiaba	86,3	8,5	96,6	17,7	54,7	21,0	35,2
Maracujá	83,3	12,4	90,2	56,2	49,0	20	24,6
Melão	84,6	17,3	85,4	59,1	49,2	14,8	27,3

Fonte: Lousada Júnior et al. (2005)

Tabela 2. Digestibilidade aparente da matéria seca (DMS), proteína bruta (DPB), fibra em detergente neutro (DFDN), fibra em detergente ácido (DFDA), matéria orgânica (DMO) e nutrientes digestíveis totais (NDT) dos subprodutos do abacaxi, acerola, goiaba, maracujá e melão.

Subprodutos	Digestibilidade					
	DMS	DPB	DFDN	DFDA	DMO	NDT
Abacaxi	47,5 ^b	29,0 ^b	50,8 ^a	51,0 ^b	48,8 ^b	45,6 ^b
Acerola	22,8 ^c	33,2 ^b	16,8 ^c	8,2 ^d	30,1 ^c	32,2 ^d
Goiaba	30,8 ^c	39,5 ^b	17,7 ^c	13,0 ^d	30,9 ^c	35,7 ^d
Maracujá	60,0 ^a	54,4 ^a	56,2 ^a	65,4 ^a	58,2 ^a	52,9 ^a
Melão	47,7 ^b	64,8 ^a	38,7 ^b	38,7 ^c	45,9 ^b	42,0 ^c
CV*	9,5	13,7	11,8	11,2	7,9	7,7

a,b,c,d Médias seguidas de letras diferentes, na mesma coluna, diferem entre si (P<0,01), pelo teste de Tukey.

*CV – Coeficiente de variação

Fonte: Lousada Júnior et al. (2005)

Almeida et al. (2015) avaliaram a utilização de resíduos de abacaxi, banana, manga e maracujá na dieta de ovinos Santa Inês em substituição à 75% de silagem de sorgo como fonte de volumoso, e verificaram que os tratamentos foram viáveis por não alterar o desempenho produtivo, as medidas corporais, os rendimentos de carcaça e cortes e características da carne de cordeiros confinados.

Segundo Flauzino (2020), há um grande consumo e comercialização do pequi em várias regiões do Centro-Oeste e alguns municípios da região do Nordeste,

gerando grande volume de resíduos. Com o grande consumo e comercialização do pequi devido a incentivos, a industrialização do fruto gera um grande volume de resíduos, compostos principalmente por cascas.

A incorporação de resíduos de pequi na alimentação de ruminantes oferece uma série de vantagens, desde a redução dos custos de ração até a promoção de uma agroindústria mais verde e responsável. Ao adotar essa prática inovadora, podemos melhorar a eficiência da produção animal e promover uma agroindústria mais sustentável e consciente (Nascimento Filho; Franco, 2015).

O fruto do pequi apresenta composição química com destaque para o alto teor de óleo, antioxidantes e carotenoides, se apresentando como um fruto com potencial econômico e nutricional para ser explorado. Além disso, o aproveitamento dos resíduos provenientes do beneficiamento do pequi como a casca, pode ser empregado na alimentação animal, contribuindo para redução de possíveis impactos ambientais causado pelo descarte inadequado (Costa; Costa, 2023).

2.3 Aspectos agrônômicos e nutritivos do pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.)

O pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb), cujo fruto é o pequi, pertence ao gênero *Caryocar* e à família Caryocaraceae (Oliveira; Scariot, 2010). É uma árvore nativa do Brasil e trata-se de uma planta arbórea e perene, classificada como frutífera ou oleaginosa, em razão das suas características e forma de utilização, fazendo dela uma excelente opção para diversos fins (Flauzino, 2020).

De fundamental importância para as pessoas que vivem perto dos pequizeiros, sendo fonte energética e nutricional às famílias necessitadas, e possui o papel de ser um gerador de renda nos períodos de colheita (Oliveira et al, 2008).

É muito comum no cerrado brasileiro, sendo considerado um símbolo dessa região. O pequi também tem nomes regionais sendo piqui (MT), piquiá-bravo (PA e MA), pequi (MG, GO e SP), amêndoa-de-espinho, grão-de-cavalo, pequiá (comum em Estados do norte e nordeste), pequiá-pedra (menos comum e encontrado em Estados do centro-oeste), pequerim (nordeste), suari (norte) e piquiá (MA e norte do Brasil) (Lorenzi, 1992).

Segundo Oliveira e Scariot (2010), o pequizeiro pode adquirir tamanhos e formas variáveis desde 7m até 12m de altura, podendo ter troncos retorcidos que crescem para os lados ou para chão. Isso vai depender da região e características de

cada variedade de pequi. Podemos citar o pequizeiro anão que possui até 1,5 m de altura e é encontrado na região sul de Minas (Figura 1).



Figura1: Pequizeiro anão

Fonte: Junqueira; Junqueira (2006)

Seu período de floração e frutificação depende da região, devido a diferenças de temperatura, umidade e período de chuvas. A árvore do pequi passa pela fase de perda das folhas no princípio do período de seca, e posteriormente, na segunda metade do período de seca inicia a floração juntamente com as novas folhas. Com o início das chuvas ocorre o final da floração, e em seguida, a frutificação três a quatro meses depois das flores, sendo o pico de coleta normalmente nos meses de dezembro e janeiro.

No Estado do Tocantins, por exemplo, a coleta do pequi acontece primeiro do que em regiões mais ao sul, onde a frutificação é tardia por causa das condições climáticas (Oliveira; Scariot, 2010). Em algumas regiões, a frutificação acontece normalmente de outubro a fevereiro, antes do final das chuvas, podendo citar o Estado de Goiás. E em outras regiões, em julho e agosto, fora da época ideal, sendo pouco frutíferas, como é o caso da região ao sul de Minas Gerais.

Conforme Lorenzi (1992), o pequizeiro pode ser propagado de forma sexual ou gâmica, tendo a planta originária da semente características diferentes da planta mãe. Mas também, pode ser propagada por meio vegetativo ou clonagem (assexuada) a partir da união de dois tecidos vegetais. Nesse caso, uma planta porta enxerto (conhecida como cavalo) receberá a planta a ser enxertada, e o cavaleiro (planta

enxertada) será responsável pela parte dos frutos, tendo características semelhantes à planta mãe. Desse modo, o período de produção se inicia em torno de 5 anos, diferente da propagação por semente, em que o período de início de produção pode variar entre 7 a 15 anos de idade (Pereira et al., 2022).

A coleta do pequi no bioma cerrado é muito comum e gera uma renda considerável para as famílias de pequenos agricultores tradicionais, sendo muito utilizado na culinária regional. Aproximadamente 70% do peso médio do fruto é composto por casca, que após a retirada das sementes, que é a parte comercial, é descartada no meio ambiente sem nenhum critério de descarte (Silva et al., 2022). Segundo Flauzino (2020), a casca e o endocarpo (parte interna) são poucos utilizados, tornando-se um resíduo do processo de industrialização do fruto (Figura 2).

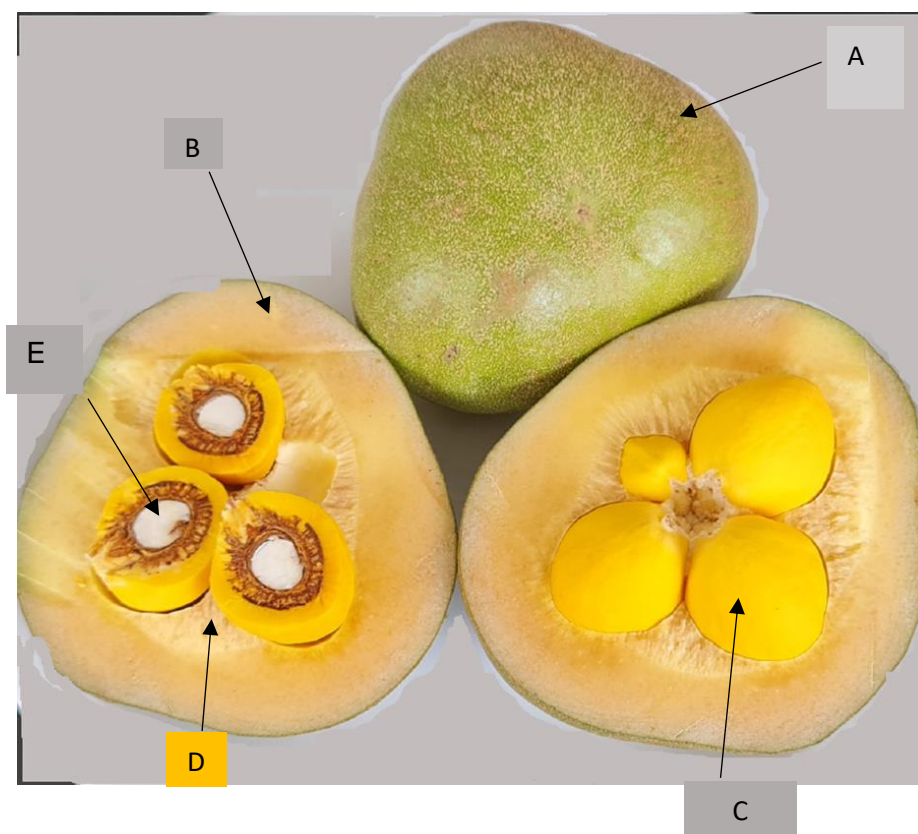


Figura 2. Partes do fruto do pequi – Exocarpo (A); Mesocarpo externo ou polpa branca (B); Mesocarpo interno ou polpa amarela (C); Endocarpo (D); Amêndoa (E).

Fonte: Pereira et al. (2022)

Segundo Lima et al. (2007), a polpa e a amêndoa do pequi são ricas em lipídios, tendo em maior quantidade ácidos graxos oleico e palmítico, tendo a polpa ainda um alto teor de fibra alimentar e betacarotenos. Em um estudo realizado por Silva et al.

(2020) foi verificado que o óleo de pequi apresenta excelente estabilidade oxidativa e sua suplementação reduziu os níveis de colesterol total e LDL de ratos, além de promover efeitos benéficos sobre parâmetros bioquímicos, principalmente no perfil lipídico, reduzindo índices associados a processos inflamatórios.

Diversos estudos reportaram diferenças na composição química dos frutos de pequi de acordo com diversos fatores como diferenças genotípicas, sazonalidade, formas de cultivo, características do clima e do solo, estágio de maturação e tipo de processamento e armazenamento. Geöcze et al. (2021) determinaram a composição de carotenoides com atividade de pró-vitamina A de frutos de pequi de 18 municípios do cerrado brasileiro e verificaram que todas as amostras apresentaram diferenças no conteúdo de vitamina A. Entretanto, as diferenças foram menores entre as amostras oriundas de locais geograficamente mais próximos.

Alves et al. (2014) realizaram a caracterização física e nutricional de frutos de pequi de três Estados (Goiás, Minas Gerais e Tocantins) e verificaram que os frutos de pequi oriundos de MG apresentaram valores elevados para características físicas de importância comercial, como massa dos frutos, massa da polpa e rendimento de semente (amêndoa), enquanto que os frutos oriundos de GO apresentaram alto rendimento de polpa. Também se observou conteúdo reduzido de lipídios nos frutos de TO (8 g.100 g⁻¹), ao contrário dos frutos provenientes de GO e MG (24 e 26 g.100 g⁻¹, respectivamente). Em relação ao conteúdo de minerais, a polpa de pequi dos três estados constitui fonte de Fe, Zn, P e Mg, e a polpa de pequi oriundo de TO apresentou teor considerável de Ca (107 mg.100 g⁻¹).

Em análise bromatológica realizada por Flauzino (2020) foram encontrados na torta residual (TR), que é o produto resultante da extração do óleo da polpa do pequi, e no endocarpo espinhoso, que é obtido após separação da polpa e amêndoa do pequi, altos valores de lipídios, fibras e carboidratos. O processo de obtenção da torta residual consiste na lavagem, retirada das cascas e, subsequente separação manual da polpa (mesocarpo interno) do endocarpo espinhoso e amêndoa. Logo após, a polpa é picada e secada em estufa de circulação de ar a 40° C no tempo de 24h, sendo submetida depois à prensagem a frio para retirada do óleo, resultando na torta residual.

Vera et al. (2007) avaliaram o valor nutricional da polpa do fruto do pequizeiro de dois municípios do Estado de Goiás, Araguapaz e Mambaí, comprovando que pode

haver pequena variação na composição da polpa do fruto dependendo região. Monteiro (2013) avaliaram as características nutricionais da casca do pequi. De acordo com Campos et al. (2016), a partir da casca do pequi, que é o componente descarte na produção agroindustrial, pode ser produzida a farinha após ser cortada e secada em estufa de ar forçado, possuindo bons valores nutricionais (Tabela 3).

Tabela 3. Composição química de componentes do pequi de acordo com diferentes autores.

Componentes do fruto	Umidade (%)	Cinzas (%)	Lipídios (%)	Proteínas (%)	Fibras + Carboidratos (%)	Autores
Torta residual	3,9	3,0	30,9	12,0	50,2	
Endocarpo espinhoso	3,8	1,7	32,6	6,0	55,9	Flauzino (2020)
Polpa – Araguapaz/GO	54,34	-	20,02	3,89	-	
Polpa – Mambai/GO	48,13		18,69	3,18	-	Vera et al. (2007)
Casca	85,79	0,36	0,15	0,59	Fibra – 6,52 CHO – 6,59	Monteiro (2013)
Farinha da casca	12,29	2,41	1,01	4,57	Fibra – 10,64 CHO - 65,66	Campos et al. (2016)

Fonte: Adaptado de Flauzino (2020), Vera et al. (2007), Monteiro (2013), Campos et al. (2016)

Os valores de umidade para os componentes ou subprodutos do pequi nos trabalhos da tabela acima são distintos. Essa variação se deve ao processamento realizado por cada um dos autores. Os menores percentuais de umidade da torta residual e do endocarpo espinhoso de pequi do trabalho de Flauzino (2020) se devem ao fato de terem sido secos previamente, o que é importante para inibir o crescimento microbiano e aumentar a estabilidade do produto.

Conforme Fonseca (2012), o pequi possui uma substância considerada como fator antinutricional, o tanino, pelo fato de interferir no desempenho animal. Porém tem papel importante para os ruminantes por serem anti-helmínticos, combatendo nematoides que tem influenciado negativamente a produção.

Em estudo realizado pelo autor acima, foi utilizado o extrato da casca do pequi em amostras de nematódeos (gêneros *Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Haemonchus*, *Bunostomum* e *Oesophagostomum*) retirados das fezes da ampola retal de três bezerros, feito em placas de microdiluição de 150 µl de solução, com cerca de 150 ovos e 150 µl das diluições dos extratos nas concentrações 15; 7,50; 3,75 e 1,88 mg/ml. Foi verificada redução na eclodibilidade e constatado eficácia de 91,28 para menor concentração e 99,81 para maior.

Do mesmo modo, Nogueira et al. (2012), avaliaram a ação do extrato aquoso da casca de *Caryocar brasiliense* sobre a inibição do desenvolvimento larval, eclosão de ovos e inibição e redução da contagem de ovos de nematoides fecais em ovelhas. Foi observada inibição da eclosão de ovos *in vitro* em concentrações de 15 e 7,5 mg/mL do extrato, e na análise *in vivo* uma atividade anti-helmíntica moderada com uma dose oral única de 2 g/kg de peso vivo.

Os taninos em grandes quantidades podem ter efeitos negativos na digestibilidade do alimento, ocasionando redução no consumo de forragem e menor produtividade. No entanto, em menores porções têm como vantagens melhorar a absorção de aminoácidos e combater parasitas internos (Costa et al., 2008; Cordão et al., 2010).

Além disso, existem estudos que testaram o uso do tanino como aditivo na alimentação de ruminantes. Conforme Dourado (2023), o uso dos taninos vem se destacando como uma prática inovadora e sustentável que vem se tornando uma alternativa aos aditivos ionóforos pois possuem a característica de modular a fermentação ruminal e melhorar o desempenho produtivo. O autor constatou que a inclusão de 0,07 a 0,14% de tanino na matéria seca na dieta bovinos teve ação sobre uma maior digestibilidade da proteína bruta (PB), sem interferir na fermentação ruminal desses animais.

Segundo Carega; Dantas (2017), o uso de plantas que possuem taninos na dieta de ruminantes é uma importante alternativa para diminuição da produção de metano, devido à regulação do metabolismo e fermentação ruminal desses animais.

Jayanegara et al. (2015) destacam que o uso de tanino na dieta de ruminantes tem o efeito de diminuir as emissões ruminais de metano, porém só foi possível verificar resultados a partir de 20 g/kg de MS, sendo uma quantidade que muitas vezes não é utilizado na suplementação dos produtos comerciais à base de taninos.

2.4 Efeitos do uso de resíduos de pequi (*Caryocar brasiliense*) na alimentação de ruminantes

Com o elevado preço de insumos na produção de ruminantes, há um anseio dos produtores e pesquisadores em sempre buscar por alimentos alternativos, que venham a oferecer maior desempenho animal juntamente com a diminuição do custo da produção.

O resíduo da produção de pequi pode ser uma alternativa interessante por ser, em primeiro lugar, um produto de fácil acesso e encontrado em abundância na maior parte do cerrado brasileiro, onde seu fruto é encontrado (Oliveira; Scariot, 2010).

Gerassev et al. (2011) avaliaram a degradabilidade ruminal de resíduo de pequi (farinha da casca) em caprinos machos nos níveis de inclusão de 0, 10, 20 e 30 % em substituição ao capim elefante em dietas totais. Os resultados mostraram que a adição de farinha de pequi em substituição ao capim elefante resultou em maior degradabilidade ruminal da matéria seca (MS) e fibra em detergente neutro (FDN), reflexo da maior fração solúvel e potencialmente degradável da MS da farinha de casca de pequi. Isso pode ser explicado devido ao teor de fibra bruta (18,12%) desse resíduo estar próximo do limite de um alimento concentrado. Os autores consideraram que o farelo da casca de pequi pode ser uma alternativa viável para alimentação de ruminantes.

Lima (2012) realizou um ensaio de degradabilidade *in situ* do da farinha da casca do pequi em bovinos Nelore fistulados no rúmen, mantidos em base de ração total contendo silagem e concentrado à base de milho e soja grão, simulando teor lipídico semelhante ao consumo de 3 kg de resíduo de pequi/animal/dia. Como resultado foi verificada uma degradabilidade de 30,33% da fração solúvel; 59,23% da fração insolúvel potencialmente degradável e 89,56% de degradabilidade potencial do resíduo de pequi. Foi verificado que os valores de degradabilidade do resíduo de pequi foram superiores aos encontrados na literatura para o caroço de algodão, grão de girassol e torta de nabo, sendo o resíduo de pequi considerado um potencial alimento

alternativo na elaboração de concentrado para bovinos devido ao alto teor de lipídeos na sua composição (15,08%) e alta degradabilidade.

Barbosa et al. (2021) avaliaram a utilização de farelo da casca do pequi em substituição à silagem de milho na dieta de cordeiros machos confinados, com os níveis de inclusão 0, 6, 12, 18 e 24%. Os autores constataram que os animais não sofreram influência da substituição da silagem pelo pequi no ganho de peso diário, ganho de peso total e conversão alimentar ($P > 0,05$). Entretanto, observou-se redução na digestibilidade aparente dos nutrientes quanto maior o nível de inclusão do subproduto do pequi na dieta, possivelmente por causa do efeito antinutricional do tanino. Mesmo assim, os autores concluíram que o subproduto do pequi pode substituir a silagem de milho em até 24%, pois não afeta o desempenho animal, apesar de reduzir a digestibilidade dos nutrientes. A utilização deste subproduto poderá potencialmente reduzir o custo de alimentação dos cordeiros.

Em relação às características da carcaça e da carne utilizando os mesmos tratamentos do trabalho discutido acima, a casca de pequi não afetou negativamente a carcaça, os cortes cárneos, a qualidade da carne e os componentes não carcaça, por isso apresenta-se como um bom substituto à silagem de milho até 24% da matéria seca da dieta total (Barbosa, 2013).

Os estudos conduzidos por Geraseev et al. (2011) e Barbosa et al. (2021) destacam a viabilidade da inclusão de resíduos de pequi na dieta de ruminantes, demonstrando que, a inclusão de até 24% de farelo da casca de pequi, não compromete o ganho de peso e a conversão alimentar. No entanto, é evidente que a digestibilidade pode ser afetada em níveis mais altos de inclusão, provavelmente devido ao efeito antinutricional dos taninos presentes.

Estudos sobre o reaproveitamento de resíduos de pequi na alimentação de outras espécies animais têm sido realizados e reafirmam a importância do tema.

Lima et al. (2017) avaliaram o impacto da inclusão de 2% e 5% do farelo da casca de pequi em dietas para matrizes suínas em fase de gestação em substituição ao farelo de milho. Não foi observada diferença na aceitabilidade do alimento, porém houve uma tendência na redução de ganho de peso das matrizes, no tamanho e peso das leitegadas à medida que houve o aumento da quantidade de farelo de pequi na ração, sendo recomendada a inclusão de, até 5% de farelo da casca de pequi em substituição ao farelo de milho na dieta.

Pessoa et al. (2013) avaliaram o uso de farelo de pequi na alimentação de tilápia do Nilo (*Oreochromis niticus*) nas proporções de 0%, 20%, 40% e 60%, destacando que houve uma piora da conversão alimentar com o aumento da inclusão do farelo de casca de pequi, porém não houve efeito sobre os demais parâmetros de desempenho (consumo de ração, peso corporal, ganho de peso, comprimento total e viabilidade criatória).

Silva et al. (2016) avaliaram a utilização do farelo da casca do pequi na dieta de poedeiras, sendo utilizado porcentagem de inclusão de 0%, 2,5%, 5,0%, 7,5% e 10% em substituição ao milho da dieta. Foi verificado que houve piora da conversão alimentar e redução da produção e massa de ovos sem afetar as características externas dos ovos (cor e espessura de casca) e a qualidade interna. Além disso, observou-se melhora da pigmentação da gema do ovo, devido ao farelo da casca do pequi ser rico em betacaroteno, porém não sendo recomendado seu uso de forma integral.

A inclusão de resíduos do pequi nas dietas dos ruminantes oferece vários benefícios nutricionais. O óleo da fruta é rico em compostos ativos benéficos para os animais, proporcionando excelente estabilidade oxidativa e promovendo efeitos positivos no perfil lipídico (Silva et al., 2020). Além disso, os subprodutos do pequi possuem nutrientes como lipídios, fibras, vitamina C, betacaroteno e compostos fenólicos, tornando-a uma adição valiosa às dietas de ruminantes.

No geral, incorporar o pequi às dietas de ruminantes pode ser uma alternativa viável de alimento ou de aditivo por aumentar a ingestão de nutrientes, apoiar a saúde animal e fornecer uma opção de alimentação sustentável.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de ainda serem escassos os estudos relacionados ao uso do pequi na alimentação de ruminantes, pode-se considerar que o seu uso na dieta consiste em uma estratégia alimentar muito interessante devido ao seu bom valor nutritivo. Sempre levando em consideração as limitações nas quantidades utilizadas, para que não venha a apresentar um efeito antinutricional pela presença dos taninos.

Alguns estudos ressaltam a viabilidade da inclusão de resíduos de pequi na dieta de ruminantes, com destaque para a inclusão de até 24% de farinha de pequi sem diminuição na digestibilidade dos nutrientes e sem comprometer o ganho de peso e a conversão alimentar dos animais. No entanto, é evidente que a digestibilidade pode ser afetada em níveis mais altos de inclusão, provavelmente devido ao efeito antinutricional dos taninos presentes.

Deve-se atentar também para a disponibilidade do fruto na região que agrupe quantidade necessária para que seu uso seja viável, devido ao custo de transporte e ao beneficiamento na agroindústria que permita uma quantidade de resíduo suficiente para sua utilização na alimentação animal.

Dessa forma, o reaproveitamento dos resíduos de pequi como alimento para ruminantes é uma prática promissora que alia benefícios econômicos e ambientais. É uma alternativa acessível e sustentável que, se bem manejada, pode contribuir significativamente para a melhoria das práticas agropecuárias e para a sustentabilidade das agroindústrias.

4. REFERÊNCIAS

ABRAFRUTAS – Associação Brasileira de Produtores e Exportadores de Frutas e Derivados. **ApexBrasil e Abrafrutas lançam programa para ampliar exportações do setor de fruticultura do Brasil**. Brasília, 19 de agosto de 2022. Disponível em: <https://abrafrutas.org/2022/08/apexbrasil-e-abrafrutas-lancam-programa-para-ampliar-exportacoes-do-setor-de-fruticultura-do-brasil-e-investem-r-9-milhoes-para-promover-produto-brasileiro-no-exterior> Acesso em: 10 mai 2023.

ALMEIDA, J.C.S.; FIGUEIREDO, D.M.; BOARI, C.A.; PAIXÃO, M.L.; SENA, J.A.B.; BARBOS, J.L.; ORTÊNCIO, M.O.; MOREIRA, K.F. Desempenho, medidas corporais, rendimentos de carcaça e cortes, e qualidade de carne em cordeiros alimentados com resíduos da agroindústria processadora de frutas. **Semina: Ciências Agrárias**, v.36, n.1, p.541-556, 2015.

ALVES, A.M.; FERNANDES, D.C.; SOUSA, A.G.O.; NAVES, R.V.; NAVES, M.M.V. Características físicas e nutricionais de pequis oriundos dos estados de Tocantins, Goiás e Minas Gerais. **Brazilian Journal of Food Technologoy**, v.17, n.3, p.198-203, 2014.

ARRIGONI, M.D.B.; MARTINS, C.L.; SARTI, L.M.N.; BARDUCCI, R.S.; FRANZÓI, M.C.S.; VIEIRA JÚNIOR, L. C.; PERDIGÃO, A.; RIBEIRO, F.A.; FACTORI, M.A. Níveis elevados de concentrado na dieta de bovinos em confinamento. **Veterinária e Zootecnia**, v.20, n.4, p.539–551, 2013. Disponível em: <https://rvz.emnuvens.com.br/rvz/article/view/1457>. Acesso em: 14 mai. 2024.

AURÉLIO NETO, O. O Brasil no mercado mundial de carne bovina: análise de competitividade da produção e da logística da exportação brasileira. **Ateliê Geográfico**, v.12, n.2, p.183-204, 2018. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/atelie/article/view/47471>. Acesso em: 22 abr 2024.

BARBOSA, J.L. **Casca de pequi (Caryocar brasiliense Camb.) na alimentação de ovinos confinados**. 2013. 79 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2013.

BARBOSA, J.L.; DE-FIGUEIREDO, D.M.; DE-CASTRO, A.C.M.; ALVES, D.O.; MAGALHÃES, M.A.; MOURTHÉ, M.H.F.; SCHORER, M.; DALLAGO, G.M. Pequi

(*Caryocar brasiliense* Camb.) by product for lambs: Performance, feed intake, and nutriente digestibility. **Revista Colombiana Ciencia e Pecuaria**, v.34, n.2, p.105-116, 2021.

SALEM, H.B. - Nutritional management to improve sheep and goat performances in semiarid regions. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39 (Suplemento especial), p.337-347, 2010.

CAMPOS, R.P.; SILVA, M.J.F.; SILVA, C.F.; FRAGOSO, M.R.; CANDIDO, C.J. **Elaboração e caracterização de farinha da casca de pequi**. In: Agroecol, Dourados, MS, 16 a 19 de novembro de 2016.

CAREGA, M.C.S.; DANTAS, A. Methane and ruminal tannins use as condensed mitigation strategy. **Nucleus Animalium**, v.9, n.1, p.51–64, 2017.

CORDÃO, M.A.; PEREIRA FILHO, J.M.; BAKKE, O.A.; BAKKE, I.A. Taninos e seus efeitos na alimentação animal – Revisão bibliográfica. **Pubvet**, v.4, n.32, ed.137, art.925, 2010. Disponível em:

<https://www.pubvet.com.br/uploads/cae2945c173496b0b5607d1526c548e2.pdf>.

Acesso em: 24 mai 2024.

COSTA, M.L.X.; COSTA, M.D. Caracterização bioquímica e nutricional do pequi (*Caryocar brasiliense*): Uma breve revisão. **Revista Científica Rural**, v.25, n.1, p.287-301, 2023.

COSTA, C.T.C; BEVILAQUA, C.M.L.; MORAIS, S.M.; VIEIRA, L.S. Taninos e sua utilização em pequenos ruminantes: Revisão. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.10, ed.4, p.108-116, 2008.

DANTAS, C.C.O.; NEGRÃO, F.M. Fenação e ensilagem de plantas forrageiras. **Pubvet**, v.4, n.39, p.1–18, 2010. Disponível em: <http://www.pubvet.com.br/uploads/d31a29e080c62f3186c5e8d0def59e8c.pdf>.

Acesso em 24 mai 2024.

DOURADO, S.B. **Efeito da inclusão de baixos níveis de taninos sobre os aspectos da fermentação ruminal avaliados em sistema In Vitro Dual Flow Continuous Culture**. 2023. 52f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal Sustentável) – Instituto de Zootecnia (IZ/SP), Programa de Pós-Graduação em Produção Animal Sustentável, Sertãozinho/SP, 2023.

FLAUZINO, C.A.O. **Avaliação do potencial nutricional e antioxidante de resíduos de pequi**. 2020. 52f. Dissertação (Mestrado em Biociências) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências e Letras, Assis/SP, 2020.

FONSECA, L.D. **Potencial anti-helmíntico de *Caryocar brasiliense* Cambess (Caryocaraceae) no controle de nematódeos gastrintestinais de ruminantes**. 2012. 92 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, MG, 2012.

FURLAN, R.L.; MARCARI, M.; FARIA FILHO, D.E. Anatomia e fisiologia do trato gastrintestinal. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. **Nutrição de Ruminantes**. 2 ed. Jaboticabal: Editora Funep, 2011. 616p.

GEÖCZE, K.C.; BARBOSA, L.C.A.; LIMA, C.F.; FERRUZZI, F.G.; FIDÊNCIO, P.H.; SANT´ANA, H.M.P.; SILVERIO, F.O. *Caryocar brasiliense* Camb. fruits from the Brazilian Cerrado as a rich source of carotenoides with pro-vitamin A activity. **Journal of Food Composition and Analyses**, v.101, p.2-8, 2021.

GERASEEV, L.C.; RIBEIRO, F.L.A.; BONFÁ, H.C.; RUFINO, L.M.A.; RIBEIRO JÚNIOR, C.S.; DUARTE, E.R. Cinética da degradação ruminal de dietas contendo farelo de casca de pequi. **Ciência Rural**, v. 41, n.9, p.1626-1631, 2011.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Em 2023, abate de bovinos cresce e o de suínos e frangos atinge recordes**. Agência IBGE Notícias, 14/03/2024. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/39452-em-2023-abate-de-bovinos-cresce-e-o-de-suinos-e-frangos-atingem-recordes>. Acessado em: 11 jul 2024.

JALAL, H.; GIAMMARCO, M.; LANZONI, L.; AKRAM, M.Z.; MAMMI, L.M.E.; VIGNOLA, G.; CHINCARINI, M.; FORMIGONI, A.; Fusaro, I. Potential of fruits and vegetable by-products as an alternative feed source for sustainable ruminant nutrition and production: A Review. **Agriculture**, v.13, n.2, p.286-286, 2023. DOI: 10.3390/agriculture13020286.

JAYANEGARA, A.; GOEL, G.; MAKKAR, H.P.S.; BECKER, K. Divergence between purified hydrolysable and condensed tannin effects on methane emission, rumen fermentation and microbial population in vitro. **Animal Feed Science and Technology**, v.209, p.60-68, 2015.

JUNQUEIRA, K.P.; JUNQUEIRA, N.T.V. Espécies nativas do Cerrado com potencial Ornamental. **In:** Simpósio Internacional de Paisagismo, 3, Lavras, MG. Palestras. Lavras:UFLA. 2006. p.49-54.

LANA, R.P. **Nutrição e Alimentação Animal: Mitos e Realidades**. 2.ed. Viçosa/MG: UFV, 2007.

LIMA, A.; SILVA, A.M.O.; TRINDADE, R.A.; TORRES, R.P.; MANCINI FILHO, J. Composição química e compostos bioativos presentes na polpa e na amêndoa do pequi (*Caryocar brasiliense*, Camb.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.29, n.3, p.695-698, 2007.

LIMA, T.R.F. **Avaliação bromatológica e degradabilidade do mesocarpo exterior do pequi (*Caryocar brasiliense* Camb)**. 2012. 20 f. Relatório (Bacharelado em Zootecnia) - Universidade Federal de Goiás, Jataí/GO, 2012.

LIMA, V.J.; SILVA, A.R.A.; VILLACA, C.L.P.B.; RIBEIRO, A.L.A. Avaliação do impacto da inclusão do farelo da casca do pequi (*Caryocar coriaceum* Wittm) em dietas de matrizes suínas em gestação. **Acta Kariri Pesquisa e Desenvolvimento**, v.2, n.1, p.20–28, 2017.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1992.

LOUSADA JÚNIOR, J.E.; NEIVA, J.N.N.; RODRIGUEZ, N.M. et al. Consumo e digestibilidade e subprodutos do processamento de frutas em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, p.659-669, 2005.

MOCHIUTTI, S.; MEIRELLES, P.R.L. **Produção de pequenos ruminantes em sistemas agroflorestais**. Embrapa Amapá. Documentos N. 10, Julho 1999.

MOLOSSI, L.; HOSHIDE, A.K.; ABREU, D.C.; OLIVEIRA, R.A. Agricultural support and public policies improving sustainability in Brazil's beef industry. **Sustainability**, v.15, n.6, p.4801-4801, 2023. DOI: 10.3390/su15064801

MONTEIRO, S.S. **Caracterização química da casca de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.), avaliação de seus extratos e aplicação em linguiça de frango para aumento do *Shelf Life***. 2013. 91 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS, 2013.

NASCIMENTO FILHO, W.B.; FRANCO, C.R. Avaliação do potencial dos resíduos produzidos através do processamento agroindustrial no Brasil. **Revista Virtual de Química**, v.7, n.6, p.1968-1987, 2015.

NOGUEIRA, F.A.; FONSECA, L.D.; SILVA, R.B.; FERREIRA, A.V.P.; NERY, P.S.; GERASEEV, L.C.; DUARTE, E.R. In vitro and in vivo efficacy of aqueous extract of Caryocar brasiliense Camb. to control gastrointestinal nematodes in sheep. **Parasitology Research**, v.111 n.1, p.325–330, 2012.

OLIVEIRA, W.L.; SCARIOT, A. **Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável do pequi**. Brasília-DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2010. 84p.

OLIVEIRA, M.E.B.; GUERRA, N.B.; BARROS, L.M.; ALVES, R.E. **Aspectos Agronômicos e de Qualidade do Pequi**. Fortaleza/CE: Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos 113, 2008.

PEREIRA, L.G.R.; AZEVEDO, J.A.G.; PINA, D.S.; BRANDÃO, L.G.N.; ARAÚJO, G.G.L.; VOLTOLINI, T.V. **Aproveitamento dos coprodutos da agroindústria processadora de suco e polpa de frutas para alimentação de ruminantes**. Embrapa Semi-Árido, Petrolina, 2009. Disponível em: http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/public_eletronica/downloads/SDC220.pdf.

Acesso em: 24 maio 2024.

PEREIRA, A.V.; PEREIRA, E.B.C.; GONÇALVES, H.N.; ANDERE, S.C. **Cultivares do pequizeiro**. E-book 02. Goiânia/GO: Emater e Embrapa Cerrados, 2022.

PESSOA, M.S.; AVELAR, J.C.S.; NASCIMENTO, A.L.H.; SILVA, K.L.; SOARES, A.C.M.; CAMARGO, A.C.S.; FARIA FILHO, D.E. Desempenho de tilápias-do-nylo alimentadas com farelo da casca de pequi. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, [s. l.], v. 65, n. 2, p. 547–552, 2013.

PIERCE, K.N.; BRUNO, K.; BECK, P.; FOOTE, A.; ROBISON, C.A.; WARNER, A.; WILSON, B. Effects of increased dietary roughage during the late finishing period on beef cattle performance, carcass traits, and blood, ruminal, and faecal characteristics. **Animal Science and Genetic**, v.18, n.4, p.63-91, 2022. DOI: <https://doi.org/10.5604/01.3001.0016.1977>.

PUBLIO, P.P.P.; PIRES, A.J.V.; CONCEIÇÃO, F.J.; GALVÃO, P.C.S.; SILVA, J.W. D.; FERREIRA, E.P.L.; SOUSA, M.P.; PIO, L.P. (2023). Use of deferred and non-deferred pasture in the dry period. **Brazilian Journal of Science**, v.2, n.10, p.74–85, 2023. DOI: <https://doi.org/10.14295/bjs.v2i10.365>.

ROBISON, C.A.; PIERCE, K.N.; REUTER, R.R.; WARNER, A.L.; WILSON, B.K. The effects of receiving diet roughage inclusion on performance, health, and serum metabolite characteristics of newly received beef calves. **Translational Animal Science**, v.7, n.1, p.1-11, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1093/tas/txad039>.

ROSA, M.F.; SOUZA FILHO, M.S.M.; FIGUEIREDO, M.C.B.; MORAIS, J.P.S.; SANTAELLA, S.; LEITÃO, R.C. **Valorização de resíduos da agroindústria**. IN: II Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos Agropecuários e Agroindustriais – II SIGERAA: Foz do Iguaçu, PR – Volume: I – Palestras, 2011.

SILVA, A.L.; LAGE, R.R.P.; FARIA FILHO, D.E.; AZEVEDO, I.L.; DIAS, A.N.; FARIA, D.E. Pequi peel meal in laying hen diet. **Acta Scientiarum - Animal Sciences**, v.38, n.2, p.151–154, 2016.

SILVA, G.T.; FERNANDES, C.D.P.; HIANE, P.A. et al. *Caryocar brasiliense* Cambess. Pulp Oil Supplementation Reduces Total Cholesterol, LDL-c, and Non-HDL-c in Animals. **Molecules**, v.25, n.19, p.4530, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33022905/>. Acesso em: 22 Abr 2024.

SILVA, M.S.A.; COLEN, F.; SAMPAIO, R.A.; AZEVEDO, A.M.; BASÍLIO, J.J.N.; COTA, C.G.; FERNANDES, L.A. Biochar from *Caryocar brasiliense* as a soil conditioner for common bean plants. **Ciência Rural**, v.52, n.7, p.1-10, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/ymwBxnWqXxHJbpb43H5VPGR/abstract/?lang=en#>. Acesso em: 22 Abr 2024.

TOLENTINO, D.C.; RODRIGUES, J.A.S.; PIRES, D.A.A.; VERIATO, F.T.; LIMA, L.O.B.; MOURA, M.M.A. The quality of silage of different sorghum genotypes. **Acta Scientiarum Animal Science**, v.38, n.2, p.143-149, 2016.

VERA, R.; SOUZA, E.R.B.; FERNANDES, E.P.; NAVES, R.V.; SOARES JÚNIOR, M.S.; CALIARI, M.; XIMENES, P.A. Caracterização física e química de frutos do

pequizeiro (*Caryocar brasiliense Camb.*) oriundos de duas regiões no Estado de Goiás, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.37, n.2, p.93-99, 2007.