

INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS CERES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE ALIMENTOS PARA ANIMAIS DE INTERESSE
ZOTÉCNICO
LUIS GUSTAVO SILVA RODRIGUES

UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS NA ALIMENTAÇÃO DE
RUMINANTES

LUIS GUSTAVO SILVA RODRIGUES

**UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS NA ALIMENTAÇÃO DE
RUMINANTES**

Trabalho de curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Produção e Utilização de Alimentos para Animais de Interesse Zootécnico do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, como requisito parcial para a obtenção do título de especialista, sob orientação do Prof. Dra. Flávia Oliveira Abrão Pessoa.

**CERES – GO
2021**

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

RR696u RODRIGUES, LUIS GUSTAVO
UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS NA
ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES / LUIS GUSTAVO RODRIGUES;
orientadora FLÁVIA PESSOA. -- Ceres, 2021.
10 p.

Monografia (Graduação em PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE ALIMENTOS PARA ANIMAIS DE
INTERESSE ZOOTÉCNICO) -- Instituto Federal Goiano,
Campus Ceres, 2021.

1. impacto ambiental. 2. sustentabilidade. 3.
produção. 4. resíduos. 5. subprodutos. I. PESSOA,
FLÁVIA, orient. II. Título.



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

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico | e Educacional |
- Tipo:

Nome Completo do Autor: Luis Gustavo Silva Rodrigues
Matrícula: 2019103PAA30I0062
Título do Trabalho: Utilização de resíduos agroindustriais na alimentação de ruminantes

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 12/03/2021
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:

- 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;
- 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;
- 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.

Local _____
Data Ceres, 11/03/2021.

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)



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

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Às **treze** horas e **00** minutos do dia **26** do mês de **fevereiro** do ano de dois mil e **vinte e um**, realizou-se a defesa de Trabalho de Conclusão de Curso do(a) estudante **LUIS GUSTAVO SILVA RODRIGUES**, cujo título é "**UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES**". A banca examinadora considerou o trabalho **APROVADO** com média **8,5**, 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 do Programa de Pós-graduação em Produção e Utilização de Alimentos para Animais de Interesse Zootécnico, 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.

(Assinado Eletronicamente)

Presidente da Banca - Flávia Oliveira Abrão Pessoa

(Assinado Eletronicamente)

Membro 1 - Ronaldo Fabino Neto

(Assinado Eletronicamente)

Membro 2 - Oscar Lopes de Faria Junior

Documento assinado eletronicamente por:

- **Oscar Lopes de Faria Junior**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 11/03/2021 09:49:23.
- **Ronaildo Fabino Neto**, TECNICO EM AGROPECUARIA, em 26/02/2021 16:40:40.
- **Flavia Oliveira Abrao Pessoa**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 26/02/2021 16:39:12.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 26/02/2021. 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: 243720

Código de Autenticação: 72d5b30b5d



INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Ceres
Rodovia GO-154, Km.03, Zona Rural, None, CERES / GO, CEP 76300-000
(62) 3307-7100

Dedico este trabalho a todos os que me ajudaram ao longo desta caminhada.

AGRADECIMENTOS

- *A Deus, por ter permitido que eu tivesse saúde e determinação para não desanimar durante a realização deste trabalho.*
- *A minha noiva Vanessa e meus familiares, que sempre estiveram ao meu lado, pelo apoio incondicional demonstrado ao longo de todo o período de tempo em que me dediquei a este trabalho.*
- *A professora Flávia Oliveira Abrão Pessoa, por ter sido minha orientadora e ter desempenhado tal função com dedicação e amizade.*

RESUMO

Esta revisão tem o objetivo de observar alguns estudos de resíduos agroindustriais aplicados na alimentação de ruminantes em diferentes estados de produção e de desenvolvimento dos animais. Os resíduos agroindustriais normalmente podem fazer parte da dieta total dos ruminantes como possíveis substitutos, em consórcio ou até mesmo como aditivos. Normalmente existem vários motivos que influenciam a adição dos resíduos na alimentação animal. Alguns fatores podem influenciar significadamente no uso dos resíduos agroindustriais, como o custo de logística, perdas nutricionais no armazenamento a curto, médio e longo prazo, teor de matéria seca principalmente em alimentos úmidos, composição nutricional e os resultados encontrados após o início da utilização dos componentes na dieta animal. A viabilidade da utilização dos diferentes subprodutos da agroindústria na alimentação de ruminantes é uma forma de destinação final de resíduos que possam a causar grandes impactos ao meio ambiente. Produtores rurais e pesquisadores vem buscando alternativas para a substituição dos componentes utilizados na alimentação animal tradicionalmente sem afetar a produção e minimizar os custos, viabilizando maior lucro. Ainda existe muito caminho a ser percorrido para a utilização dos subprodutos na alimentação de ruminantes, seja pelos fatores antinutricionais, pela qualidade desses alimentos ou até mesmo a forma a ser ofertada aos animais e os níveis de inclusão na dieta total.

Palavras-chave: impacto ambiental, sustentabilidade, produção, resíduos e subprodutos

ABSTRACT

This review aims to observe some studies of agro-industrial residues applied to the feeding of ruminants in different states of production and development of animals. Agro-industrial residues can normally be part of the total diet of ruminants as possible substitutes, in consortium or even as additives. There are usually several reasons that influence the addition of residues in animal feed. Some factors can significantly influence the use of agro-industrial waste, such as the cost of logistics, nutritional losses in the short, medium and long term, dry matter content mainly in wet foods, nutritional composition and the results found after the use of the products. components in the animal diet. The feasibility of using the different by-products of the agribusiness in the feeding of ruminants is a form of final destination of residues that can cause great impacts to the environment. Farmers and researchers have been looking for alternatives to replace the components used in animal feed traditionally without affecting production and minimizing costs, making greater profit possible. There is still a long way to go for the use of by-products in the feeding of ruminants, whether due to antinutritional factors, the quality of these foods or even the way to be offered to animals and the levels of inclusion in the total diet.

Keywords: environmental impact, sustainability, production, waste and by-products

SUMÁRIO

Sumário

RESUMO e ABSTRACT.....	1
Introdução.....	2
Revisão De Literatura.....	2
Resíduos Agroindustriais Na Alimentação de Ruminantes.....	2
Resíduos Agroindustriais do Abacaxi.....	2
Resíduos Agroindustriais de Açaí.....	3
Resíduos Agroindustriais do Caju.....	4
Resíduos Agroindustriais do Maracujá.....	6
Resíduos Agroindustriais de Tomate.....	6
Resíduos Agroindustriais da Uva.....	7
Considerações Finais.....	8
Referências.....	8

UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES

LUIS GUSTAVO SILVA RODRIGUES^{1*}, FLÁVIA OLIVEIRA ABRÃO PESSOA²

RESUMO: Esta revisão tem o objetivo de observar alguns estudos de resíduos agroindustriais aplicados na alimentação de ruminantes em diferentes estados de produção e de desenvolvimento dos animais. Os resíduos agroindustriais normalmente podem fazer parte da dieta total dos ruminantes como possíveis substitutos, em consórcio ou até mesmo como aditivos. Normalmente existem vários motivos que influenciam a adição dos resíduos na alimentação animal. Alguns fatores podem influenciar significativamente no uso dos resíduos agroindustriais, como o custo de logística, perdas nutricionais no armazenamento a curto, médio e longo prazo, teor de matéria seca principalmente em alimentos úmidos, composição nutricional e os resultados encontrados após o início da utilização dos componentes na dieta animal. A viabilidade da utilização dos diferentes subprodutos da agroindústria na alimentação de ruminantes é uma forma de destinação final de resíduos que possam causar grandes impactos ao meio ambiente. Produtores rurais e pesquisadores vem buscando alternativas para a substituição dos componentes utilizados na alimentação animal tradicionalmente sem afetar a produção e minimizar os custos, viabilizando maior lucro. Ainda existe muito caminho a ser percorrido para a utilização dos subprodutos na alimentação de ruminantes, seja pelos fatores antinutricionais, pela qualidade desses alimentos ou até mesmo a forma a ser ofertada aos animais e os níveis de inclusão na dieta total.

Palavras-chave: impacto ambiental, sustentabilidade, produção, resíduos e subprodutos

USE OF AGRO-INDUSTRIAL WASTE IN THE FEED OF RUMINANTS

ABSTRACT: This review aims to observe some studies of agro-industrial residues applied to the feeding of ruminants in different states of production and development of animals. Agro-industrial residues can normally be part of the total diet of ruminants as possible substitutes, in consortium or even as additives. There are usually several reasons that influence the addition of residues in animal feed. Some factors can significantly influence the use of agro-industrial waste, such as the cost of logistics, nutritional losses in the short, medium and long term, dry matter content mainly in wet foods, nutritional composition and the results found after the use of the products. components in the animal diet. The feasibility of using the different by-products of the agribusiness in the feeding of ruminants is a form of final destination of residues that can cause great impacts to the environment. Farmers and researchers have been looking for alternatives to replace the components used in animal feed traditionally without affecting production and minimizing costs, making greater profit possible. There is still a long way to go for the use of by-products in the feeding of ruminants, whether due to antinutritional factors, the quality of these foods or even the way to be offered to animals and the levels of inclusion in the total diet.

Keywords: environmental impact, sustainability, production, waste and by-products

1 Discente do Programa de pós-Graduação Produção e Utilização de Alimentos para Animais de interesse Zootécnico, IFGoiano – campus Ceres, Ceres, GO, Brasil
Email: luisgsilvarodrigues@hotmail.com

2 Doutora, Docente Programa de pós-Graduação Produção e Utilização de Alimentos para Animais de interesse Zootécnico, IFGoiano – campus Ceres.

* Autor para correspondência

Introdução

O rebanho brasileiro dos principais ruminantes utilizados na produção animal é constituída por aproximadamente 215 milhões de bovinos, 1,4 milhão de bubalinos, 11 milhões de caprinos e 20 milhões de ovinos. A produção em larga escala tanto na produção leiteira e também de corte, possuem alguns fatores que influenciam de forma direta na viabilidade das atividades com grande impacto econômico sendo a principal delas o custo da alimentação animal (IBGE,2020).

Um dos fatores de grande interferência no valor econômico da dieta ofertada a esses animais principalmente nos períodos de estiagem é a demanda dos produtos usuais como milho, sorgo, farelo de soja entre outros, dessa forma os produtores tendem a buscar alternativas de valores econômicos inferiores e de bons valores nutritivos (Martins et al., 2000; Rodrigues Filho et al., 2001).

Entre as mais variadas alternativas de viabilizar a suplementação animal de forma econômica é a utilização de resíduos oriundos da produção agroindustrial. Tal estratégia só é possível devido a forma anatômica do estômago dos ruminantes, que dispõe de uma complexa microbiota no rúmen que degrada tais alimentos (Silva Filho et al., 2001).

A utilização destes produtos na alimentação animal além de trazer benefícios econômicos traz também grandes benefícios ambientais, uma vez que, muitas vezes as indústrias alimentícias que geram resíduos agroindustriais, não possuem armazenamento adequado para o tratamento destes produtos, causando impactos ambientais, contaminando o meio ambiente (Vasconcelos, 2002).

Contudo para garantir o sucesso na utilização de subprodutos na alimentação animal é necessário um bom planejamento, armazenamento adequado e o seu uso correto. Além disso, a cuidados como a verificação da disponibilidade e sazonalidade do produto, garantindo assim um planejamento eficiente fornecendo alimento de qualidade o ano todo (Chaves et al., 2014).

Os resíduos industriais vem como fontes de alimentos alternativos aos convencionais com grande apoio e apelo as causas ambientais. Viabilizando custos de produção e sempre observando as características e finalidades do alimento para a implantação as dietas dos animais (Chaves et al., 2014).

Esta revisão tem o objetivo de observar alguns estudos de resíduos agroindustriais aplicados na alimentação de ruminantes em diferentes estados de produção e de desenvolvimento dos animais.

Revisão De Literatura

Resíduos Agroindustriais Na Alimentação de Ruminantes

Os resíduos agroindustriais normalmente podem fazer parte da dieta total dos ruminantes como possíveis substitutos, em consórcio ou até mesmo como aditivos. Normalmente existem vários motivos que influenciam a adição dos resíduos na alimentação animal, mas a principal delas é a vantagem econômica, não podendo esquecer da redução do custo da dieta total, aumento dos índices de produção ou da eficiência alimentar (Pedroso & Carvalho, 2006).

Alguns fatores podem influenciar significadamente no uso dos resíduos agroindustriais, como o custo de logística, perdas nutricionais no armazenamento a curto, médio e longo prazo, teor de matéria seca principalmente em alimentos úmidos, composição nutricional e os resultados encontrados após o início da utilização dos componentes na dieta animal (Pedroso & Carvalho, 2006).

Resíduos Agroindustriais do Abacaxi

O abacaxi é uma fruta de bastante importância comercial, por se tratar de um alimento de grande consumo mundial, tendo ótimas características nutritivas. É uma planta originária no continente americano, sendo muito cultivado nas regiões tropicais (Piedade e Canniatti-Brazaca, 2003). Entre muitas finalidades de produtos alimentícios que o abacaxi pode ser matéria-prima, destaca-se a produção de suco e polpa de fruta congelada, resultando em grande geração de resíduos não aproveitados, tendo como destinação aterros sanitários e assim tornando uma fonte de poluição (Costa et al., 2007). O resíduo *in natura* do beneficiamento do abacaxi composto por frutos descartados, casca, miolo e coroa apresentaram valores

nutricionais de 14,82% de matéria seca, 5,47% de proteína bruta, 62,26% de fibra em detergente neutro e 25,58% de fibra em detergente ácido (Rodrigues & Peixoto, 1990).

Pesquisa avaliando a substituição gradativa de silagem de milho, por silagem de resíduos agro industriais de abacaxi nas proporções 0, 20, 40 e 60%, foram avaliados ganho médio diário, ingestão de alimentos e conversão alimentar, rendimento de carcaça, gordura de cobertura e área de olho lombo. Foram utilizados 28 bovinos machos inteiros mestiços, com 20 meses de idade e peso médio inicial de 328 kg. Os animais foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e sete repetições, após receberem a dieta por 96 dias *ad libitum*, foram abatidos e assim determinados as características da carcaça. Não houve diferença significativa entre os diferentes níveis de inclusão quanto ao ganho médio diário, conversão alimentar, rendimento de carcaça, gordura de cobertura e área de olho de lombo. Apresentou redução linear quando observada a ingestão alimentar em função do peso vivo (Prado et al., 2003).

Estudo realizado em substituição de feno de *coastcross* por resíduo agroindustrial de abacaxi desidratado, nas proporções de 0, 33, 66 e 100%, foram avaliados o desempenho e a digestibilidade aparente e o consumo de nutrientes digestíveis das dietas fornecidas a fêmeas caprinas em crescimento. Foram utilizadas 24 fêmeas mestiças Saanen x Crioula com peso médio de 19,2 kg em um delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos. Não apresentou diferenças significativas quanto a digestibilidade aparente da matéria seca, proteína bruta e fibra em detergente neutro. A digestibilidade da matéria orgânica e da celulose aumentou linearmente, todavia a fibra em detergente ácido apresentou efeito quadrático. A utilização do resíduo agroindustrial de abacaxi desidratado melhorou a digestibilidade de matéria orgânica, celulose e fibra em detergente ácido sem apresentar diferença significativa em ganho de peso (Correia et al., 2006).

Com a finalidade de estudar a substituição capim-elefante por silagem do subproduto do abacaxi avaliando o rendimento de carcaça, cortes comerciais e componentes não-carcaça foi utilizado 25 machos castrados Santa Inês, com peso médio de 18 kg. Os níveis de inclusão de silagem do subproduto de abacaxi utilizados foram 0, 25, 50, 75 e 100%, distribuído em delineamento inteiramente casualizado em cinco tratamentos com cinco repetições. Após o abate as carcaças foram divididas em 7 cortes comerciais pescoço, paleta, costela verdadeira, costela falsa, flanco, lombo e pernas. Os componentes não-carcaça estudados foram coração, fígado, pulmões, rins, sangue, pele, patas, cabeça, trato gastrointestinal, conteúdo do trato gastrointestinal, mesentério + omento, gordura perirrenal, gordura interna, rúmen + retículo, omaso, abomaso, intestino delgado, intestino grosso. O rendimento de carcaça aumentou significativamente com aumento nos níveis de inclusão de silagem do subproduto do abacaxi. O peso dos cortes da falsa costela e do lombo aumentaram linearmente ao nível de inclusão do subproduto do abacaxi, os demais cortes não apresentaram variação. Em relação aos componentes não-carcaça somente o conteúdo do trato gastrointestinal que diminuiu linearmente ao nível de inclusão e a gordura omental-mesentérica, perirrenal e interna aumentaram linearmente aos níveis de inclusão. O uso de silagem de subproduto de abacaxi como substituto do capim-elefante não afetou as características da carcaça, rendimento de cortes comerciais e os componentes não-carcaça (Elias et al., 2017).

Em pesquisa realizada na Nigéria utilizando em consórcio de resíduos de abacaxi com resíduos de trigo e resíduos de indústrias cervejeiras para diminuir a concentração de água do alimento. Foram utilizados as seguintes proporções: 1: 1; 1: 1,5; 1: 2; 1: 2,5; 1: 3, variando o teor de resíduos de abacaxi. Foram avaliados o teor de nutrientes e o valor de alimentação das misturas ótimas com destinação a alimentação de cabras Red Sokoto. Observaram que o potencial nutritivo como fontes de energia, fibras e antioxidantes foram destaques no estudo, observaram que o fator limitante é o alto teor de umidade do resíduo de abacaxi, a proporção de mistura ótima mais indicada pelo estudo de miúdos de trigo e resíduo de cervejaria é com de 1:2 partes de resíduo de abacaxi demonstrando maior eficiência (Asaolu et al., 2016).

Resíduos Agroindustriais de Açai

A fruta do açazeiro é um alimento bastante consumido pela população nacional, estima-se que o rendimento de polpa pode variar de 10 a 25% de todo o material processado (Carvalho & Müller, 2005). O

grande acúmulo de resíduos agroindustrial do açaí representa um grave problema ambiental, buscando alternativas para o destino final (Rodrigues et al., 2006). O caroço do açaí principal componente do resíduo gerado no processamento da fruta, apresenta teor médio de 80,9% de fibra em detergente neutro e 4,4% de proteína bruta (Townsend et al., 2001).

Em estudo avaliando a inclusão de farelo de caroço de açaí como substituto ao feno de *coastcross*, na alimentação de ovinos machos não castrados, em uma dieta com relação volumoso:concentrado de 60:40, utilizando quatro tratamentos com os seguintes níveis de substituição 0, 5, 10 e 15% calculados em matéria seca. A inclusão do caroço de açaí aumentou os níveis de ingestão e ganho de peso dos ovinos, quando usado em consórcio com feno de *coastcross* sendo uma alternativa na destinação dos resíduos orgânicos do processamento do açaí, com baixo custo de produção (Gomes et al., 2012).

Com a finalidade de avaliar a inclusão de caroço de açaí em substituição ao farelo de milho em dietas de búfalas destinadas a produção leiteira. Os animais foram mantidos em pastagens *Megathyrus maximus* cv. Mombaça, recebendo suplementação com seguintes níveis de substituição fubá de milho por caroço de açaí, 0, 33, 66 e 100% e um controle sem suplementação. Tal estudo avaliou a composição química, rendimento de produção e viabilidade econômica do queijo Minas Frescal. O estudo concluiu que o suplemento com 33% de substituição, apresentou o índice ideal de lucratividade e não alterou a composição química do queijo Minas Frescal, sobre o fator econômico todos os níveis de substituição foram viáveis, todavia o de 33% foi o mais rentável (De Oliveira et al., 2020).

Com a finalidade de avaliar a degradabilidade ruminal em matéria seca, fibra em detergente neutro e proteína bruta, utilizando 9 ovinos fistulados no rúmen, recebendo dietas compostas por silagem de capim elefante e concentrado a base de milho e soja. Os sacos de *nylon* com amostra de caroço de açaí foram avaliadas nos tempos de incubação de 0, 3, 6, 12, 16, 18, 24, 48, 72, 96, 120 e 144 horas, com três repetições por tempo de incubação. A degradabilidade efetiva do caroço de açaí determinada foram 21,3% matéria seca, 17,0% fibra em detergente neutro e 38,9% proteína bruta. O caroço de açaí apresentou alto teor de lignina e baixa taxa de degradabilidade, assim sendo a recomendação do uso do caroço de açaí é de baixo teor de inclusão (Dos Santos Neta et al., 2019).

Resíduos Agroindustriais do Caju

Os resíduos agroindustrial proveniente do beneficiamento do fruto e do pseudofruto do cajueiro, resultante no processo de extração do suco, podem ser utilizados na alimentação animal. A safra do caju é predominantemente no período de estiagem, período que é caracterizado pela baixa produção de volumoso para alimentação animal (Dantas Filho et al., 2007). Calcula-se que 90% do pedúnculo de caju são descartados pela indústria beneficiadora de castanha e aproximadamente 40% do pedúnculo beneficiado resulta em bagaço (Silva et al., 2004). O bagaço de caju concentra valores aproximadamente de proteína bruta de 15%, sendo um subproduto bastante atraente para possível substituto na alimentação de ruminantes (Dantas Filho et al., 2007).

Com a finalidade de avaliar o valor nutritivo das silagens de capim-elefante com adição de diferentes níveis de inclusão de bagaço de caju, sendo eles 0, 12, 24, 36 e 48%. Após 82 dias, os silos foram abertos e foram determinados os níveis de matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, hemicelulose, pH e níveis de N-NH₃ das silagens. A inclusão do bagaço de caju melhorou as características fermentativas da silagem, com maior elevação do teor de proteína bruta e reduziu os teores de fibra em detergente neutro, tendo como valores para maior nível de PB de 47,7% de inclusão e de 37,5% para atingir o menor nível de fibra em detergente neutro Ferreira et al., 2004).

Estudos realizados avaliando a inclusão de subproduto do pseudofruto do caju desidratado oriundo da agroindústria produtora de suco de caju adicionado a silagem de capim-elefante nos níveis de 0, 3,5, 7, 10 e 14%, após 65 dias de armazenagem foram avaliados os seguintes níveis nutricionais matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, hemicelulose, celulose, lignina, energia bruta, cinzas, nitrogênio insolúvel em detergente neutro e nitrogênio insolúvel em detergente ácido. Também foram determinados os valores de pH e os teores de nitrogênio amoniacal (% do nitrogênio total) e dos ácidos láctico, acético, butírico e propiônico com a finalidade de avaliar as características fermentativas da silagem. A inclusão do subproduto do caju desidratado aumentou os níveis de matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente ácido, nitrogênio insolúvel em detergente neutro e nitrogênio insolúvel em detergente ácido,

quando avaliado as características fermentativas, com o aumento de 1% de adição de pseudofruto do caju desidratado proporcionou a redução de 0,10 unidades de pH na silagem, mas não houve alteração nos teores de nitrogênio amoniacal e dos ácidos orgânicos (Ferreira et al., 2007).

Em estudo com a finalidade de avaliar o desempenho, a digestibilidade e o balanço de nitrogênio e a viabilidade econômica da inclusão do bagaço de polpa de caju desidratado na alimentação de ovinos em terminação intensiva. Foram utilizados 20 ovinos machos mestiços da raça Santa Inês, utilizando cinco tratamentos com níveis de inclusão de 0, 10, 20, 30 e 40% de bagaço de polpa de caju desidratado, as dietas eram constituídas por feno tifton – 85 moído como volumoso e concentrado formulados com milho, farelo de soja, bagaço de polpa de caju desidratada e sal mineral. Com o aumento da inclusão do bagaço de caju desidratado aumentou o consumo de fibra em detergente neutro e diminuiu o ganho de peso. O nível de melhor ganho de peso é de até 30% para melhor viabilidade econômica. A inclusão de bagaço de polpa de caju desidratada reduziu a retenção de nitrogênio, afetando negativamente a digestibilidade dos nutrientes (Dantas Filho et al., 2007).

Em estudos realizados com o objetivo de verificar o desempenho e as características da carcaça de 14 cordeiros inteiros mestiços Morada Nova v. Branca x Santa Inês, com peso médio de 12 kg alimentados com bagaço de caju desidratado como fonte única de volumoso em comparação com silagem de sorgo. Os animais foram divididos em dois grupos de 7 animais alimentados com 2% de PV de concentrado e livre acesso ao volumoso. Os animais alimentados como fonte única de volumoso o bagaço de caju desidratado apresentou melhor conversão alimentar em comparação ao grupo silagem de sorgo. Não apresentou diferença significativas nas características do corpo *in vivo* e para as características qualitativas da carcaça, porém quando avaliado o rendimento de carcaça fria superior e também uma maior deposição de gordura na região lombar (Silva et al., 2011).

Com a finalidade de avaliar a inclusão de bagaço de caju desidratado na dieta ofertada para 41 ovelhas da raça Santa Inês durante o pós-parto alojadas em dois grupos com suas crias em baias, tendo o primeiro grupo (DI) recebendo dietas à vontade composta por 75% de capim-elefante + 25% de concentrado e o segundo grupo (DII) recebendo uma dieta com os seguintes ingredientes 50% de bagaço de caju desidratado + 25% de capim-elefante + 25% de concentrado. Após 50 dias os grupos foram submetidos ao estro sincronizado e as ovelhas submetidas à monta natural. O grupo DI foram constatados que perdeu mais peso e teve maior consumo de proteína bruta e fibra em detergente neutro. Já o grupo DII induziu o aumento do consumo de matéria seca, extrato etéreo e fibra em detergente ácido. Não apresentou diferença no tempo de retorno do primeiro corpo lúteo funcional, na resposta à sincronização do estro e nas taxas de gestação e prolificidade. A inclusão de 50% de bagaço de caju desidratado diminuiu a perda de peso do lote, foi bem aceita pelos animais e não influenciou nas respostas reprodutivas das ovelhas (Rodrigues et al., 2011).

Pesquisa avaliando os efeitos do bagaço de caju desidratado na alimentação de cabras avaliando a produção de embriões *in vivo* e expressão de diferentes genes em cabras. A dieta controle foi composta por feno tifton e concentrado (milho 80%, farelo de soja 15% e minerais 5%). A dieta contendo bagaço de caju era composta por feno de tifton e concentrado (bagaço de caju desidratado 50%, milho 38%, farelo de soja 7%, minerais 5%). Após tratamento de superovulação, os embriões foram recuperados e classificados pelas normas da IETS e a expressão relativa de RNAm para IGF-IR, IGF-II, GLUT-I and HSP-70.1 em embriões caprinos foi determinada pela RT-PCR semiquantitativa. Não apresentou diferença entre as dietas, na taxa de ovulação, resposta superovulatória, recuperação embrionária e taxa de fertilidade, número de embriões, porém no tratamento com bagaço de caju desidratado houve incremento de mórulas. Quando avaliado as expressões de genes não foram observadas alterações (Arruda et al., 2013).

Resíduos Agroindustriais do Maracujá

O principal componente do resíduo agroindustrial do maracujá é a casca, tendo a viabilidade da utilização para a alimentação de ruminantes, a casca do maracujá apresenta um alto valor de fibras e carboidratos não fibrosos e baixo teor de extrato etéreo. Os valores nutricionais encontrado na casca do maracujá são os seguintes teores matéria seca 82,34%, proteína bruta 8,70%, extrato etéreo 2,43% (Ariki et al. 1977). Também pode ser usado como fonte de pectina e minerais (Reis et al., 2000).

Com o intuito de avaliar os teores de proteína bruta, extrato etéreo e digestibilidade *in vitro* da matéria seca, da silagem de resíduo de maracujá em mistura com diferentes aditivos em níveis crescentes. Em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, dispostos em um esquema fatorial (3x4) + 1,

sendo três aditivos (bagaço de cana, casca de café e sabugo de milho) em quatro níveis de inclusão (10, 15, 20 e 25%) e um tratamento basal de resíduo de maracujá puro ensilado. A silagem foi ensilado em silos de PVC com capacidade de 3 kg cada. Apenas o aditivo casca de café resultou em aumento dos teores de proteína bruta e proporcionou redução dos teores de extrato etéreo. Os valores da digestibilidade *in vitro* da matéria seca que foram detectados proporcionaram uma classificação das silagens como boas e de médias qualidades, exceto a aditivada com sabugo de milho (Neiva Júnior et al., 2007).

Em estudos realizados avaliando a composição bromatológica em silagens de capim-elefante com diferentes níveis de inclusão 0, 10, 20 e 30% de casca de maracujá desidratada (CMD) na matéria natural do capim-elefante, a forma de execução foi em delineamento inteiramente casualizado com 8 repetições. O corte da gramínea foi realizado com 60 dias de idade, triturado e ensilado com a proporção de CMD. Após 30 dias, os silos foram abertos e observados que o teor de matéria seca aumentou para 23,2 e 41,8 para os tratamentos 0 e 30%, respectivamente. Os teores de proteína bruta foram detectados 5,4; 8,5; 10,2; 11,9. Os teores de fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, hemicelulose e celulose houve um decréscimo, indicando que a casca de maracujá desidratada pode ser incluída em até 30% de inclusão na silagem de capim-elefante (Cruz et al., 2010).

Pesquisas com o objetivo de avaliar as características sensoriais, perdas totais, padrão fermentativo e composição bromatológica de silagens de capim-elefante (CE) com diferentes tempos de emurchecimentos e casca de maracujá *in natura* (CM). Os tratamentos experimentais foram divididos em 100% CE; 75% CE / 25% CM; 50% CE / 50% CM; 25% CE / 75% CM. Com quatro tempos de emurchecimento do capim 0, 4, 6 e 8 horas, com três repetições. As silagens contendo CM apresentaram coloração amarelada, odor acre, exalando maracujá. Apresentou aumento de perdas totais de acordo com a inclusão de casca de maracujá, o pH e o N-NH₃ variaram entre 3,58 e 4,63 e de 8,11 a 12,13, respectivamente. Os tratamentos contendo CM reduziram os teores de MS, FDN e carboidratos torais e elevaram os teores de proteína bruta, nitrogênio insolúvel em detergente ácido, nitrogênio insolúvel em detergente neutro, e carboidratos não fibrosos das silagens avaliadas. Mesmo com baixos teores de MS, os tratamentos proporcionaram silagens com níveis de boa qualidade (Lira Júnior et al., 2018).

Resíduos Agroindustriais de Tomate

O resíduo agroindustrial de tomate é um subproduto do processamento da fruta para a obtenção de ketchup, molhos e suco. O resíduo obtido é basicamente composto por casca de tomate, polpa e sementes trituradas (Nobakht & Safamehr, 2007). O bagaço proveniente do processo de beneficiamento do tomate contém valores nutricionais como 22% de proteína bruta, 15% de extrato etéreo e fibras indispensáveis para a nutrição animal (Selcuk et al., 2013).

Em estudos avaliando a composição química das silagens de bagaço de tomate com níveis de inclusão de glicerina semipurificada. O experimento foi realizado com um delineamento inteiramente casualizado, utilizando cinco tratamentos e três repetições, tendo os seguintes níveis de inclusão de glicerina semipurificada (0; 7,5; 15; 22,5 e 30%) adicionado como base a matéria natural. Os níveis de inclusão de glicerina elevaram os teores de matéria seca e reduziu o pH da silagem, mas não houve alteração do nitrogênio amoniacal. Houve redução linear dos níveis de proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido das silagens, porém a digestibilidade *in situ* da matéria seca foi constatado que houve aumento de forma linear conforme a inclusão da glicerina à ensilagem de bagaço de tomate. Comprovando que até 30% de inclusão de glicerina semipurificada viabiliza a qualidade fermentativa e do valor energético da silagem (Pimentel et al., 2017).

O objetivo desta pesquisa foi determinar os valores nutritivos do bagaço de tomate, os efeitos resultantes da fermentação *in vitro* quando adicionada a dieta rica em concentrado. Foram obtidos 12 amostras com intervalo de semanas de bagaço de tomate em duas plantas de processamento da fruta, não diferindo a composição química do alimento entre as unidades, tendo a variação nutricional apenas nas diferentes épocas de coleta das amostras. O bagaço de tomate apresentou baixo teor de matéria seca 300g/kg, alto teor de fibra em detergente neutro 572 g/kg, proteína bruta 160 g/kg e extrato etéreo 82,7 g/kg. A substituição do farelo de soja e da palha de cevada por bagaço de tomate seco reduziu a concentração de NH₃-N sem comprometer o CH₄, podendo incluir até 180 g/kg em dietas ricas em concentrado sem comprometer a fermentação ruminal (Marcos et al., 2019).

Avaliando o uso do bagaço de tomate seco testando o desempenho de cordeiros e os ácidos graxos da carne e estabilidade oxidativa, por 36 dias um grupo de 7 cordeiros recebeu concentrado comercial e outro grupo também de 7 cordeiros além da dieta comercial recebeu bagaço de tomate seco *ad libitum*. A inclusão de bagaço de tomate seco reduziu o consumo de concentrado e não afetou o desempenho de ganho de peso dos animais. O Tratamento que recebeu o bagaço de tomate tendenciou o aumento dos ácidos graxos poliinsaturados totais, a oxidação lipídica não foi afetada. A suplementação com bagaço de tomate seco diminuiu o consumo de concentrado comercial, sem prejudicar o desempenho dos animais e a qualidade da carne (Valenti et al., 2018).

Com a finalidade de determinar os valores de digestibilidade verdadeira *in vitro* de feno de alfafa com a inclusão de bagaço de tomate seco com diferentes níveis de inclusão. Foram preparadas as seguintes misturas feno de alfafa 100%, bagaço de tomate seco 100%, feno de alfafa 25% + bagaço de tomate seco 75%, feno de alfafa 50% + bagaço de tomate seco 50%, feno de alfafa 75% + bagaço de tomate seco 25%. Foram diagnosticados que o feno de alfafa teve o pior desempenho na digestibilidade verdadeira e o bagaço de tomate seco apresentou a melhor digestibilidade verdadeira. Foram detectados aumento *in vitro* de organismos verdadeiros e também dos valores de digestibilidade da matéria e da fibra em detergente neutro conforme os níveis de inclusão de bagaço de tomate seco. Tal acontecimento é justificado pela interação positiva entre o feno de alfafa e o bagaço de tomate seco nas misturas formadas (Selçuk et al., 2019).

Resíduos Agroindustriais da Uva

O resíduo proveniente da produção de sucos e vinhos da uva, é uma opção de destinação final na dieta de ruminantes, por ser subproduto com características nutricionais como presença de carboidratos fibrosos e teor de proteína bruta de 15%, podendo ser ofertada aos animais tanto na forma peletizada quanto em forma de silagem (Spangheroa et al., 2009).

Em estudos realizados onde foi incluído bagaço de uva na suplementação de ovelhas lactantes. Foram utilizadas dez ovelhas, onde cinco foram alimentadas com dieta controle e as demais foram alimentadas com inclusão de 20% de bagaço de uva. A suplementação da dieta com bagaço de uva proporcionou o aumento na produção de leite, cálcio, ferro livre e conteúdo de ureia, todavia não variou os níveis de gordura e de proteína do leite. Com os dados analisados determinou-se que a inclusão do bagaço de uva aumentou significativamente a produção leiteira das ovelhas (Mokni et al., 2017).

Avaliando os níveis de inclusão de bagaço de uva vermelha seca ao sol (0, 5, 10, 15 e 20%), com as características avaliativas do animal sendo elas, crescimento, atributos físico-químicos da carcaça e da carne de cordeiros Dohne Merino por 42 dias. O consumo de matéria seca aumentou quadraticamente e apresentou um valor ótimo de 11,3% de bagaço de uva, para os demais fatores estudados ganho médio diário, peso de carcaça vivo, quente e frio apresentaram os seguintes níveis ótimos de inclusão 9,6; 9,7; 12,2 e 12,1, respectivamente. Quanto avaliado o lucro bruto o nível ótimo de inclusão foi o de 12,2%. Assim, quando observado o teor de inclusão 12,2% não comprometeu a qualidade da carne e promoveu melhorias na produção dos cordeiros (Chikwanha et al., 2019).

Em estudo com o objetivo de avaliar se a inclusão de bagaço de uva para vacas em período de lactação alteraria o proteoma do leite através das mudanças na partição de nitrogênio. Foram utilizadas 10 vacas da raça holandesa em lactação que foram divididas em dois grupos de 5 animais, o primeiro grupo recebeu uma dieta mista total coberta com 1,5 kg de matéria seca/vaca/dia de bagaço de uva e o segundo grupo recebeu a dieta mista total coberta com 2,0 kg/vaca/dia, sendo composto por 50% de polpa de beterraba e 50% de casca de soja. O tratamento dietético não diferiu a produção de leite, proteína do leite, teor de gordura e as concentrações de proteínas do leite de grande abundância, das 127 proteínas do leite identificadas nas análises realizadas, 16 foram afetadas pelo tratamento entre elas, proteínas plasmáticas e proteínas ligadas à barreira sangue-leite, levando a considerar alterações na passagem mamária. O grande aumento de proteínas bioativas, causada pela inclusão do bagaço de uva na dieta passagem mamária pode ser um método viável para agregar saúde ao leite tanto para bezerros quando ao leite destinado a alimentação humana (Scuderi et al., 2019).

Considerações Finais

A viabilidade da utilização dos diferentes subprodutos da agroindústria na alimentação de ruminantes é uma forma de destinação final de resíduos que possam vir a causar grandes impactos ao meio ambiente. Produtores rurais e pesquisadores vem buscando alternativas para a substituição dos componentes utilizados na alimentação animal tradicionalmente sem afetar a produção e minimizar os custos, viabilizando maior lucro.

Ainda existe muito caminho a ser percorrido para a utilização dos subprodutos na alimentação de ruminantes, seja pelos fatores antinutricionais, pela qualidade desses alimentos ou até mesmo a forma a ser ofertada aos animais e os níveis de inclusão na dieta total.

Grandes resultados foram encontrados na utilização dos resíduos agroindustriais, mas novos estudos serão necessários para comprovar eficácia e inovações na forma de disposição e utilização na cadeia produtiva. Estudos futuros trarão ainda mais benefícios para que os produtores rurais possam viabilizar o uso desses subprodutos buscando viabilizar tanto o custo de economia financeira e também a minimizar os impactos gerados ao meio ambiente firmando parcerias entre empresas e produtores em prol de uma pecuária ainda mais limpa.

REFERÊNCIAS

- Ariki, J., Toledo, P. R. & Ruggiero, C. (1977). Aproveitamento de cascas desidratadas e sementes de maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. *Flavicarpa* Deg.) na alimentação de frangos de corte. *Científica*, 3, 340-343.
- Arruda, I. J., Silva, L. M., Oliveira, C. H. A. O., Silva, A. M., Rodrigues, F. V., Fernandes, C. C. L., Silva, C. M. G., Gomes Filho, M. A., Araújo, A. A. & Rondina, D. (2013.) Produção de embriões in vivo e expressão dos genes IGF-IR, IGFII, GLUT-I e HSP 70.1 em embriões de cabras alimentadas com bagaço de caju desidratado ou raspa de mandioca. *Revista Brasileira de Ciências Veterinárias.*, 20, 54-58.
- Asaolu, V. O., Binuomote, R. T. & Oyelami, O. S. (2016). Assessment of feeding value of vegetable-carrier pineapple fruit wastes to Red Sokoto goats in Ogbomosho, Oyo State of Nigeria. *African Journal of Biotechnology*. 15, 1648-1660.
- Carvalho, J. E. U. & Müller, C. H. (2005). Biometria e rendimento percentual de polpa de frutos nativos da Amazônia (Circular Técnica, n.139, 3p). Belém, PA. Embrapa Amazônia Oriental.
- Chaves, B. W., Stefanello, F. S., Burin, A. P., Ritt, L. A. & Nornberg, J. L. (2014) Utilização de resíduos industriais na dieta de bovinos leiteiros. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*. 18, 150-156.
- Chikwanha, O. C., Muchenje, V., Nolte, J. E., Dugan, M. E. R. & Mapiye, C. (2019). Grape pomace (*Vitis vinifera* L. cv. Pinotage) supplementation in lamb diets: Effects on growth performance, carcass and meat quality. *Meat Science*. 147, 6-12.
- Correia, M. X. C., Costa, R. G., Silva, J. H. V., Carvalho, F. F. R. & Medeiros, A. N. (2006). Utilização de resíduo agroindustrial de abacaxi desidratado em dietas para caprinos em crescimento: digestibilidade e desempenho. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 35, 1822-1828.
- Costa, J. M. C., Felipe, E. M. F., Maia, G. A., Brasil, I. M. & Hernandez, F. F. H. (2007). Comparação dos parâmetros físico-químicos e químicos de pós alimentícios obtidos de resíduos de abacaxi. *Revista Ciência Agronômica*. 38, 228-232.
- Cruz, B. C. C. , Santos-Cruz, C. L. Dos, Pires, A. J. V., Rocha, J. B., Santos, S. Dos & Bastos, M. P. V. (2010). Composição bromatológica da silagem de capim-elefante com diferentes proporções de casca desidratada de maracujá (*Passiflora edulis* Sims f. *Flavicarpa*). *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 5, 434-440.
- Dantas Filho, L. A., Lopes, J. B., Vasconcelos, V. R., Oliveira, M. E., Alves, A. A., Araújo, D. L. C., Conceição, W. L. F. (2007). Inclusão de polpa de caju desidratada na alimentação de ovinos: desempenho, digestibilidade e balanço de nitrogênio. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 36, 147-154.
- De Oliveira, W. F., De Lima, E. M., De Freitas, D. R., Santos, S. S., Reis, G. C., Gomes, D. I., Alves, K. S., Maciel, R. P., Vargas, J. A. C. & Mezzomo, R. (2020). Production, chemical composition, and economic

viability of Minas Frescal cheese from buffaloes supplemented with açai seed. *Tropical Animal Health and Production*, 52, 2379–2385.

Dos Santos Neta, E. R., Oliveira, L. R. S., Mezzomo, R. Gomes, D. I., Luz, J. B., Maciel, D. L., Santana, K. P. S. & Alves, K. S. (2019). Chemical composition and rumen degradability of byproducts available in the Amazon region. *Semina: Ciências Agrárias*, 40, 3605-3616.

Elias, A. K. S., Alves, K. S., Oliveira, L. R. S., Cutrim, D. O., Mezzomo, R., Pontes, V. P., Melo, W. O. & Gomes, D. I. (2017). Carcass yield, cuts and body components in lambs fed a pineapple by-product silage diet. *African Journal of Agricultural Research*. 12, 2351-2357.

Ferreira, A. C. H., Neiva, J. N. M., Rodriguez, N. M., Campos, W. E. & Borges, I. (2007). Características químicas e fermentativas do capim-elefante ensilado com níveis crescentes de subproduto da agroindústria do caju. *Ciência Animal Brasileira*, 8, 723-731.

Ferreira, A. C. H., Neiva, J. N. M., Rodriguez, N. M., Lôbo, R. N. B. & Vasconcelos, V. R. (2004). Valor nutritivo das silagens de capim-elefante com diferentes níveis de subprodutos da indústria do suco de caju. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 33, 1380-1385.

Gomes, D. I., Vêras, R. M. L., Alves, K. S., Detmann, E., Oliveira, L. R. S., Mezzomo, R., Santos, R. B. & Barcelos, S. S. (2012). Performance and digestibility of growing sheep fed with açai seed meal-based diets. *Tropical Animal Health and Production*. 44, 1751–1757.

IBGE. Efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho. IBGE, 2020. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939>> Acesso em: 01 de Fevereiro de 2021.

Lira Júnior, W. B., Bezerra, S. B. L., Paula, T. A., Beelen, R. N., Amorim, P. L. & Beelen, P. M. G. (2018). Características de silagens de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) e casca de maracujá in natura. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 70, 905-912.

Marcos, C. N., de Evan, T., Molina-Alcaide, E. & Carro, M.D. (2019) Nutritive value of tomato pomace for ruminants and its influence on in vitro methane production. *Animals*, 9, 343.

Martins, A. S., Prado, I. N., Zeoula, L. M., Branco, A. F. & Nascimento, W. G. (2000). Digestibilidade aparente de dietas contendo milho ou casca de mandioca como fonte energética e farelo de algodão ou levedura como fonte protéica em novilhas. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 29, 269-277.

Mokni, M., Amri, M.; Limam, F. & Aouani, E. (2017). Effect of grape seed and skin supplement on milk yield and composition of dairy ewes. *Tropical Animal Health and Production*, 49,131-137, 2017.

Neiva Júnior, A. P., Silva Filho, J. C., Tiesenhausen, I. M. E. V. V., Rocha, G. P., Cappelle, E. R. & Couto Filho, C. C. C. (2007). Efeito de diferentes aditivos sobre os teores de proteína bruta, extrato etéreo e digestibilidade da silagem de maracujá. *Ciência e agrotecnologia*, 31, 871-875.

Nobakht, A. & Safamehr, A. R. (2007). The effects of inclusion different levels of dried tomato pomace in laying hens diets on performance and plasma and egg yolk cholesterol contents. *Journal of Animal Veterinary Advances*, 6, 1101-1106.

Pedroso, A. M. & Carvalho, M. P. (2006). Polpa cítrica e farelo de glúten de milho. In: PEDROSO, A. M.; Treinamento online: Subprodutos para ruminantes: estratégias para reduzir o custo de alimentação. Piracicaba: AgriPoint; 2006. v.2, p. 1-35.

Piedade, J. & Canniatti-Brazaca, S. G. (2003). Comparação entre o efeito do resíduo do abacaxizeiro (caules e folhas) e da pectina cítrica de alta metoxilação no nível de colesterol sanguíneo em ratos. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 23, 149-156.

Pimentel, P. R. S., Brant, M. S., Rigueira, J. P. S., Jesus, D. S., Alver, W. S. & Santos, F. (2017). Composição química da silagem de bagaço de tomate com glicerina. *Boletim de Indústria Animal*, 74, 205-212..

Prado, I. N., Lallo, F. H., Zeoula, L. M., Caldas Neto, S. F., Nascimento, W. G. & Marques, J. A. (2003). Níveis de Substituição da Silagem de Milho pela Silagem de Resíduo Industrial de Abacaxi sobre o Desempenho de Bovinos Confinados. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 32, 737-744.

Reis, J., Paiva P. C. A & Von Tiesenhausen I. M. E. V. (2000). Composição química, consumo voluntário e digestibilidade de silagens de subprodutos do fruto de maracujá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) e de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) cv cameroon e suas combinações. *Ciência e Agrotecnologia*, 24, 213-224.

Rodrigues Filho, J. A., Camarão, A. P. & Azevedo, G. P. C. (2001). Utilização da torta de amêndoa de dendê na alimentação de ruminantes. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 24p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 111).

- Rodrigues, M. R. C., Rondina, D., Araujo, A. A., Souza, A. L., Nunes-Pinheiro, D. C., Fernandes, A. A. O. & Ibiapina, F. L. (2011). Respostas reprodutivas e metabólicas de ovelhas alimentadas com bagaço de caju desidratado, durante o pós-parto. *Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia*, 63, 171-179.
- Rodrigues, R. B., Lichtenthaler, R., Zimmermann, B. F., Papagiannopoulos, M., Fabricius, H. & Marx, F. (2006). Total Oxidant Scavenging Capacity of Euterpe oleracea Mart.(Açaí) Seeds and Identification of Their Polyphenolic Compounds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54, 4162–4167.
- Rodrigues, R.C. & Peixoto, R. R. (1990). Avaliação de alimentos. XXI. Composição bromatológica, digestibilidade e balanço de nitrogênio de resíduo de indústria de abacaxi ensilado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27., 1990, Campinas. **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1990b. p.93.
- Scuderi, R. A., Ebenstein, D. B., Lam, Y-W., Kraft, J. & Greenwood, S. L. (2019). Inclusion of grape marc in dairy cattle rations alters the bovine milk proteome. *Journal of Dairy Research*, 86, 154–161.
- Selçuk, M., Selçuk, Z., Kahraman, Z., Ciftci, G. & Akal, E. (2013). Effects of dried tomato pulp used as a feed ingredient in breeder roosters' diets on blood and semen antioxidant status and on some sperm parameters. *Revue Médecine Veterinaire*, 164, 435-442.
- Selçuk, Z., Salman, M. & Muruz, H.(2019). Determination of In Vitro Digestion Values of Alfalfa Hay, Dried Tomato Pomace and their Combinations. *Van Veterinary Journal*, 30, 63-66.
- Silva Filho, J. C., Armelin, M. J. A. & Silva, A. G (2001). Determinação da composição mineral de subprodutos agroindustriais utilizados na alimentação animal pela técnica de ativação neutrônica. *Pesquisa Agropecuária Brasileira.*, 34, 235-241.
- Silva, K. M. B., Almeida, F. A. G. & Silva, P. S. L. (2004). Rendimentos de pedúnculos e frutos, em seis safras, de clones de cajueiro-anão-precoce irrigados com diferentes regimes hídricos. *Revista Brasileira Fruticultura*, 26, 474-477.
- Silva, L. M., Oliveira, C. H. A., Rodrigues, F. V., Rodrigues, M. R. C., Beserra, F. L., Silva, A. M., Lemos, J. C., Fernandes, A. A. O. & Rondina, D. (2011). Desempenho e características da carcaça de cordeiros alimentados com bagaço de caju. *Archivos de Zootecnia*, 60, 777-786.
- Spangheroa, M., Salem, A. Z. M & Robinson, P. H. (2009). Chemical composition, including secondary metabolites, and rumen ferment-ability of seeds and pulp of Californian (USA) and Italian grape pomaces. *Animal Feed Science Technology*, 152, 243–255.
- Townsend, C. R., Costa, N. L., Pereira, R. G. A. & Senger, C.D.C. (2001). Características químico-bromatológica do caroço de açaí. Ed. EMBRAPA-CPAF, CT/193 Rondônia, 2001. 6p.
- Valenti, B., Luciano, G., Pauselli, M., Mattioli, S., Biondi, L., Priolo, A., Natalello, A., Morbidini, L. & Lanza, M. (2018). Dried tomato pomace supplementation to reduce lamb concentrate intake: Effects on growth performance and meat quality. *Meat Science*. 145, 63-70.
- Vasconcelos, V. R., Leite, E. R., Rogério, M. C. P. (2002). Utilização de subproduto da indústria frutífera na alimentação de caprinos e ovinos. Sobral, CE: EMBRAPA/CNPC, 2002. 36p. (Documentos, 42).