

UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
Campus **ROLIM DE MOURA**
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

**USO DE ADITIVOS NA SILAGEM DO RESÍDUO DE ACEROLA PARA
ALIMENTAÇÃO DE OVINOS, EM CONFINAMENTO**

ROLIM DE MOURA – RO

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
Campus **ROLIM DE MOURA**
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

ANDRÉ LUIZ SILVA ANDRELINO

**USO DE ADITIVOS NA SILAGEM DO RESÍDUO DE ACEROLA PARA
ALIMENTAÇÃO DE OVINOS, EM CONFINAMENTO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como exigência em
graduação no curso de Bacharel em
Medicina Veterinária na Fundação
Universidade Federal de Rondônia.
Orientador: Professor Raul Dirceu
Pazdiora.

ROLIM DE MOURA – RO

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Fundação Universidade Federal de Rondônia
Gerada automaticamente mediante informações fornecidas pelo(a) autor(a)

A242u Andrelino, André Luiz Silva.

Uso de aditivos na silagem do resíduo de acerola para alimentação de ovinos, em confinamento / André Luiz Silva Andrelino. -- Rolim de Moura, RO, 2019.

35 f. : il.

Orientador(a): Prof. Dr. Raul Dirceu Pazdiora

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária)
Fundação Universidade Federal de Rondônia

1.Alimentos não convencionais. 2.Farelo de arroz. 3.Hidróxido de sódio.
4.Quirera de milho. 5.Ureia. I. Pazdiora, Raul Dirceu. II. Título.

CDU 613.2

ANDRÉ LUIZ SILVA ANDRELINO

**USO DE ADITIVOS NA SILAGEM DO RESÍDUO DE ACEROLA PARA
ALIMENTAÇÃO DE OVINOS, EM CONFINAMENTO**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado como exigência em graduação
no curso de Bacharel em Medicina Veterinária na Fundação Universidade Federal
de Rondônia.

Rolim de Moura 01 de Julho de 2019

BANCA EXAMINADORA

Raul Dirceu Pazdiora

Professor Dr. Raul Dirceu Pazdiora (Orientador)

Universidade Federal de Rondônia

Edicarlo Oliveira Queiroz

Professor Dr. Edicarlo Oliveira Queiroz

Universidade Federal de Rondônia

Bruna Rafaela C. N. Pazdiora

Professora Dra. Bruna Rafaela Caetano Nunes Pazdiora

Universidade Federal de Rondônia

AGRADECIMENTOS

A Deus, em primeiro lugar.

Aos meus pais por todo o apoio, amor e carinho, pois nunca me deixaram desamparado, mesmo nas horas mais difíceis durante toda essa jornada.

Ao meu irmão Tiago, que sempre me deu apoio e incentivo em todos os momentos.

Aos meus tios Elenira Leandro e Valdivino por todo apoio durante toda essa jornada, pois sempre me acolheu e deram apoio durante todo esse período.

A minha querida Amanda Ferreira, que tem sido minha companheira, pelo o carinho, apoio e compreensão em todos os momentos.

A todos os meus amigos que eu fiz durante essa jornada João Mikalzenzen, Ivair Petrônio, Mayara Silva, Mariana Moreira, Fernanda Candido, Talita Mendonça, Dhionatan Salvador, Daiane Zanine, Kananda Gonçalves, Sandi Moreira, Wemili Souza, Paulo Pedroso, Fatima, Amanda, Juliano, João, pois sempre se mostraram leais e com uma amizade sincera e verdadeira.

Ao meu orientador Prof. Dr. Raul Dirceu Pazdiora que sempre me incentivou desde o primeiro ano de graduação, agradeço pela a sua amizade, por toda paciência e compreensão durante toda essa jornada que se passou.

Ao Prof. Dr. Elvino Ferreira, Prof. Dr. Klaus Saturnino, pela amizade, apoio, incentivo e direcionamento em todos os momentos que eu precisei.

Agradeço a todos os professores da Universidade Federal de Rondônia que contribuíram para a minha formação acadêmica em especial Evelyn Rabelo, Klaus Saturnino, Fernando do Carmo, Mayra Araguaia, Wilson Gomez, Sandro Schons, Ângelo Terra, Nayche Tortato, Igor Mansur, Rafael Godoi e Bruna Pazdiora.

Agradeço a todos os alunos do curso de Zootecnia da Universidade Federal de Rondônia que contribuíram para que esse projeto pudesse ser realizado.

RESUMO

A produção animal tem um crescimento iminente, e com isso a produção de alimentos é sempre compelida a suprir essas necessidades, sejam elas nutricionais ou econômicas. A base da dieta dos ruminantes é composta por plantas forrageiras, onde a sua produção intercala durante o ano, dependendo especialmente do clima da região. Os diferentes tipos de silagens, grãos de cereais e feno vem sendo usados como alternativas nutricionais para suprir tal demanda. A presente pesquisa tem como objetivo apresentar uma alternativa que busque suprir a demanda nutricional dos ruminantes, utilizando subprodutos agroindustriais de acerola (*Malpighia emarginata*) com a inclusão de aditivos químicos (Hidróxido de sódio e ureia) e sequestrantes de umidade (quirera de milho e farelo de arroz), visando melhorar a qualidade do subproduto para ser utilizado na alimentação dos ruminantes, com o intuito de reduzir os custos da produção e o descarte inadequado deste subproduto. Foram utilizados 20 ovinos deslanados fêmeas, em um delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos utilizados foram: resíduo de acerola sem uso de aditivo; resíduo de acerola com uso de 10% de farelo de milho; resíduo de acerola com uso de 10% de farelo de arroz; resíduo de acerola com uso de 1% de ureia; resíduo de acerola com uso de 1% de hidróxido de sódio. A porcentagem de aditivos adicionados foi com base na matéria natural. Os dados foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste de tukey, usando o pacote estatístico SAS (2001), ao nível de 5% de significância. As dietas dos animais foram compostas de 30% de silagem de acerola e 70% de concentrado, com base na matéria seca, constituído de 50% de milho, 17% de farelo de soja e 3% de minerais. Como parâmetros de resposta animal foram avaliados o ganho médio diário (GMD), consumo de matéria parcialmente seca (CMPS), conversão alimentar (CA), consumo de matéria seca em porcentagem ao peso corporal (CMPSPC) e a avaliação do comportamento ingestivo. No presente estudo observou-se que não houve diferença estatística entre as diferentes silagens, em que o GMD 0,133; 0,137; 0,135; 0,105 e 0,182 g/dia, para os animais que receberam silagem sem aditivo e com os aditivos quirera de milho, farelo de arroz, ureia e hidróxido de sódio, respectivamente. O uso de 10% dos aditivos quirera de milho e farelo de arroz ou 1% de ureia e hidróxido de sódio, com base na matéria natural, na silagem do resíduo de acerola, não influenciam no desempenho e comportamento ingestivo de ovinos confinados, em relação aos animais que receberam a silagem sem aditivo.

Palavras-chave: alimentos não convencionais, farelo de arroz, hidróxido de sódio, quirera de milho, ureia

ABSTRACT

Animal production has imminent growth, and therefore food production is always compelled to meet these needs, whether nutritional or economic. The basis of the ruminant diet is composed of forage plants, where their production interweaves during the year, depending especially on the climate of the region. The different types of silage, cereal grains and hay are being used as nutritional alternatives to supply such demand. The present research aims to present an alternative that seeks to meet the nutritional demand of ruminants, using acerola agroindustrial by - products (*Malpighia emarginata*) with the addition of chemical additives (sodium hydroxide and urea) and moisture sequestrants (corn kernel and rice bran) in order to improve the quality of the by-product to be used for ruminant feed, with the aim of reducing production costs and discarding this by-product inappropriately. Twenty female sheep were used in a completely randomized design with five treatments and four replicates. The treatments used were: acerola residue without additive use; acerola residue with the use of 10% maize meal; rice residue with 10% rice bran; acerola residue with 1% urea; with 1% sodium hydroxide. The percentage of added additives was based on the natural matter. Data were submitted to analysis of variance and comparison of means by tukey test, using the statistical package SAS (2001), at the level of 5% of significance. The diets of the animals were composed of 30% of acerola silage and 70% of concentrate, based on dry matter, consisting of 50% corn, 17% soybean meal and 3% of minerals. The average daily gain (ADG), dry matter intake (CMPS), feed conversion (AC) and dry matter intake as a percentage of body weight (CMPSPC) and ingestion behavior were evaluated as animal response parameters. In the present study it was observed that there was no statistical difference between the different silages, in which the GMD 0.133; 0.137; 0.135; 0.105 and 0.182 g / day for the animals receiving silage without additive and the maize, rice bran, urea and sodium hydroxide additives, respectively. The use of 10% of maize and rice bran or 1% urea and sodium hydroxide additives, based on natural matter, in the acerola residue silage, does not influence the performance and ingestive behavior of confined sheep, in relation to the animals that received the silage without additive.

Key words: unconventional foods, rice bran, sodium hydroxide, corn kernel, urea.

LISTA DE TABELAS

TABELA - 1 Desempenho de ovinos alimentados com silagem de resíduo de acerola sem aditivo (SA) e com os aditivos quirera de milho (QM), farelo de arroz (FA), ureia (U) e hidróxido de sódio (H).....27

TABELA - 2 Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com silagem de resíduo de acerola sem aditivo (SA) e com os aditivos quirera de milho (QM), farelo de arroz (FA), ureia (U) e hidróxido de sódio (H).....29

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	11
2.	OBJETIVOS.....	13
2.1	Objetivo geral.....	13
2.2	Objetivo específico	13
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	14
3.1	Ovinocultura.....	14
3.2	Panorama da fruticultura	14
3.3	Principais frutas produzidas no estado de Rondônia.....	16
3.3.1	Abacaxi.....	16
3.3.2	Cupuaçu	16
3.3.3	Laranja	17
3.3.4	Maracujá.....	17
3.3.5	Acerola	18
3.4	Silagem.....	18
3.5	Aditivos	19
3.5.1	Aditivos químicos	19
3.5.1.1	Ureia (CH ₄ N ₂ O).....	20
3.5.1.2	Hidróxido de sódio (NaOH)	20
3.5.2	Aditivo sequestrante de umidade	21
4	METODOLOGIA DE PESQUISA.....	23
4.1	Delimitação da área e período de estudo.....	23
4.2	Tratamentos.....	23
4.3	Formulação da dieta	23
4.4	Animais.....	24
4.5	Avaliações	24
4.6	Delineamento experimental e análise dos dados	25

5	RESULTADO E DISCUSSÃO.....	26
6	CONCLUSÃO	30
	REFERÊNCIAS	31

1. INTRODUÇÃO

A ovinocultura, no Brasil, caracteriza-se como uma produção secundária, quando comparada com a bovinocultura de corte (CARNEIRO, 2002), e no que rege o crescimento da atividade não se tem uma expansão significativa nos últimos anos. No estado de Rondônia esta produção tradicionalmente tem foco na subsistência do pequeno produtor, devido a sua facilidade na criação dos animais, aliado a rusticidade e baixo custo na manutenção da dieta dos ovinos.

Comumente as atividades da bovinocultura e ovinocultura de corte são desenvolvidas em sistemas de produção extensivo. Neste sistema, durante o ano tem uma sazonalidade no período chuvoso, limitando a produção da gramínea forrageira, que tem um rendimento de 80% da oferta de matéria verde, e posteriormente no período seco apresenta baixa disponibilidade de forragem verde com valor nutritivo para suprir a demanda energética dos animais. Com a escassez de forragem, alternativas nutricionais são adotadas para suprir a demanda de nutrientes aos animais, como em destaque o uso de grãos de cereais, silagem e feno (CRUZ et al., 2013).

No norte do Brasil, a produção de cereais como milho e soja, no momento, ainda não suprem a demanda da região e devido aos altos custos na aquisição destes ingredientes de outros estados produtores. A formulação de dietas para a otimização da atividade tem sido uma barreira. Nesta região, ainda são poucas as pesquisas que buscam alternativas de ingredientes com enfoque de reduzir os custos na produção; No entanto, em outras regiões como o Nordeste, em que a disponibilidade destes cereais também é baixa, apresenta uma gama maior de pesquisas com o objetivo de substituição destes grãos por resíduos do processamento das indústrias frutíferas, buscando assim formulações de dietas para os animais, devido estes resíduos possuírem um elevado valor nutricional (EMBRAPA, 2002).

Devido a comercialização *in natura* das frutas ter grande complexidade e por oferecer condições mais apropriadas para o consumo, é realizado a manufatura ofertando assim o produto como polpa congelada e suco integral pasteurizado. Porém, os resíduos que são formados durante o processamento do produto, como bagaço e sementes, não obtém a devida atenção pelas indústrias de alimentos, rações ou cosméticos (MARQUES, 2013) e torna um problema ambiental o descarte inadequado.

Atualmente no mercado as principais frutas ofertadas para as indústrias frutíferas com a finalidade de produção de polpa para a comercialização são abacaxi, uva, cupuaçu, acerola, coco e maracujá. Entretanto algumas destas apresentam grande quantidade de material que pode ser aproveitado após o seu processamento, por exemplo a acerola que expressa um rendimento de subproduto entre 15 a 40% (ROGERIO, 2005).

Devido a colheita da acerola variar de três a seis vezes no ano, a formação de subproduto é constante, sendo o mesmo constituído principalmente pelas sementes, frutos refugados e polpa macerada (FERREIRA et al., 2010). Pesquisas realizadas salientaram que estes resíduos apresentam 16,9% de proteína bruta, 57,20% de carboidratos totais, 59,9 de fibra detergente ácido, 17,2% de hemicelulose, 30,8% de lignina, 26,5% de fibra bruta, 81,6% de fibra detergente neutro, 35,1% de celulose (LOUSADA JUNIOR et al.,2006; MANERA et al.,2014). Com a oferta significativa deste subproduto durante o ano, apresenta um potencial para a formulação de dieta alternativa, como por exemplo a silagem.

A confecção de silagem em períodos de escassez de alimento possibilita uma estabilidade no número de animais por hectare, elevando assim a produção no período de estiagem e possibilitando o armazenamento desse alimento em um espaço reduzido (NOVAES; LOPES; CARNEIRO, 2004). No processo de ensilagem a composição química e o valor nutritivo podem ser otimizados quando se tem a utilização de aditivos, pois contribui para a fermentação e conservação do alimento de maneira adequada (ALMEIDA. et al., 2014). Devido a composição química do resíduo de acerola, em alguns estudos realizado por Pazdiora et al. (2019) e Lousada Junior et al. (2005) observaram redução na ingestão e aproveitamento pelos animais quando fornecido *in natura* e desidratado.

Objetivou-se com este trabalho avaliar a desempenho de ovinhos alimentados com silagem de resíduo de acerola com diferentes níveis de inclusão de aditivos, buscando uma nova alternativa alimentar para a nutrição de ovinos, visando a redução de custos e o descarte deste resíduo de forma inadequada.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar o desempenho e o comportamento ingestivo de ovinos, recebendo silagem de acerola com diferentes aditivos (quirera de milho, farelo de arroz, ureia e hidróxido de sódio) e silagem sem aditivo, em confinamento.

2.2 Objetivo específico

- Avaliar o desempenho de ovinos alimentados com silagem de resíduo de acerola de indústrias processadoras de frutas com o uso de aditivos sequestrantes de umidade (farelo de milho e farelo de arroz) e químicos (ureia e hidróxido de sódio), em comparação ao não uso de aditivos.
- Avaliar o comportamento digestivo de ovinos alimentados com silagem de resíduo de acerola de indústrias processadoras de frutas com o uso de aditivos sequestrantes de umidade (farelo de milho e farelo de arroz) e químicos (ureia e hidróxido de sódio), em comparação ao não uso de aditivos.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Ovinocultura

O rebanho brasileiro é estimado em 17.976.367 animais, onde a maior concentração fica situada na Região Nordeste, com um percentual de 64,2%. A criação de ovinos nesta região é ligada diretamente a subsistência familiar exercendo fator de grande relevância socioeconômico (IBGE, 2017). Os animais encontrados na região são deslanados, expressando elevada rusticidade, sendo destinados a produção de carne e pele, que por sua vez são condicionados ao clima tropical (MARANHÃO, 2013).

No senso realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no ano de 2017, o rebanho total de ovinos na Região Norte foi de 656.251 animais. O estado de Rondônia, apresenta um total de 101.858 animais, com uma concentração maior nos municípios de Ji-Paraná com 6.473 animais, Porto Velho com 5.311, São Francisco com 4.798, Alta Floresta D'Oeste com 4.021 e Espigão D'Oeste 3.919 (IBGE, 2017).

A região amazônica apresenta requisitos favoráveis para a criação de ovinos, pois possui condições climáticas para a produção de forragem de boa qualidade e ambiente sadio. Apesar das condições ideais para a atividade, o sistema de produção extensivo adotado pelos produtores apresenta baixa rentabilidade se tornando pouco atrativo, pois no período de escassez de alimento não se apresentam alternativas para o suprimento da demanda energética dos animais (SIMON et al., 2009)

A estacionalidade na produção de forragem tem sido responsável, entre outros fatores pela redução na produtividade dos rebanhos, que associada com a frequente oscilação dos preços dos grãos de cereais e dos suplementos proteicos empregados na alimentação animal, tem despertado o interesse no aproveitamento de alimentos alternativos (FERREIRA et al., 2009).

3.2 Panorama da fruticultura

De acordo com o Anuário Brasileiro de Fruticultura – ABF (2018), o Brasil é considerado como o terceiro maior produtor mundial de frutas. A produção foi estimada em torno de 43,5 milhões de toneladas no ano de 2017. Já no ano de 2016

a produção anual chegou aos seus 44,8 milhões de toneladas. Com esta produção os países que ficaram à frente do Brasil no *ranking* mundial são a China e Índia.

De acordo com o ranking global de exportações, o Brasil ocupa a 23ª posição com um total de 878,4 mil toneladas de frutas, enquanto que o Nordeste foi responsável por exportar 600 mil toneladas desse total, no ano de 2017. Mesmo o país sendo ranqueado como um dos maiores produtores, a taxa de exportações para o exterior ainda é baixa (KIST et al., 2018).

Inúmeras espécies frutíferas são encontradas no Brasil, desta forma é considerado o país que apresenta a maior biodiversidade de espécies produtoras de frutos. As regiões que abrigam a maior variedade dessas espécies são o Norte e Nordeste. Nestas regiões, com ênfase para o Nordeste, o processamento destas frutas tem gerado uma produção considerável de subprodutos agroindustriais (BATISTA SOBRINHO, 2014).

Segundo dados da Emater/RO (2014), em Rondônia, a fruticultura ainda não se apresenta articulada sob a forma de uma cadeia produtiva industrial, apenas como atividade de subsistência ou de pequena representatividade. Embora seja de grande importância econômica e social para as comunidades locais, a exploração de espécies frutíferas tem por base a mão de obra familiar, estando parte da produção condicionada ao consumo do próprio grupo familiar, e com a comercialização do excedente. As espécies de maior expressão econômica são o cupuaçu, a banana, o maracujá, o abacaxi, o coco, a laranja, tendo também um enfoque na produção de acerola pelo fácil cultivo.

Devido essas frutas apresentarem melhores condições para o consumo logo após colheita, oferecem dificuldades para a sua comercialização *in natura* e são mais comumente encontradas na forma de polpa congelada e suco integral pasteurizado. Porém, os resíduos decorrentes desse processamento, constituído principalmente por bagaço e sementes, não recebem a devida atenção, no sentido de serem aproveitados, seja na indústria de alimentos, ou de rações e até nas indústrias de cosméticos (MARQUES, 2013).

Estima-se que 40% dos resíduos produzidos pelas agroindústrias no Nordeste são derivados das frutas como manga, acerola, maracujá e caju. Continuadamente as empresas do ramo vem investindo para que possam aumentar o processamento destas frutas, elevando assim a escala de formação de subprodutos que podem levar

a contaminação ambiental com o seu descarte incorreto (LOUSADA JUNIOR et al., 2005).

No entanto, além de ser um poluidor em potencial e ter uma perda de biomassa de nutrientes acentuada, estes subprodutos podem ser ofertados como alimentação suplementar para animais de produção, como por exemplo a nutrição de ovinos, deste modo reduzindo o custo desta atividade e constituindo uma importante fonte de nutrientes para estes animais e uma maior rentabilidade para o produtor (BARRETO et al., 2014).

3.3 Principais frutas produzidas no estado de Rondônia

3.3.1 Abacaxi

Na industrialização do abacaxi ocorre uma geração considerável de resíduos, sendo esses constituídos de coroa, brotos da fruta, casca, anexos da fruta, polpa e miolo. O volume de resíduos gerados por cada parte do abacaxi, varia de acordo com a variedade do fruto, qualidade da produção fotossintética e maturidade da fruta. Estudos com a utilização de ovinos objetivando a avaliação da digestibilidade dos subprodutos do abacaxi, revelou que o nível de digestibilidade dos nutrientes presente na sua composição do subproduto pode ultrapassar a 60% (FERREIRA et al., 2009).

Durante a fase de processamento do fruto estima-se que cerca de 35% do peso da matéria prima é composto por cascas, talos, coroas e cilindros que dará origem aos resíduos da fruta. O subproduto de abacaxi apresenta na sua composição bromatológica com base na matéria seca, apresenta 8,4% de PB, 1,2% de EE, 71,4% de FDN, 30,7 de FDA e 6,8 de minerais (LOUSADA; NEIVA; PIMENTEL, 2002).

3.3.2 Cupuaçu

Por apresentarem condições mais favoráveis ao consumo logo após a sua colheita, a sua comercialização *in natura* fica comprometida devido a sua fácil deterioração, com isso é mais viável a sua comercialização em forma de polpa congelada e suco integral pasteurizado por sua facilidade no transporte e aceitação no mercado. No entanto, os resíduos obtidos através do processamento do fruto são

compostos pela semente e bagaço não obtendo a atenção necessária das agroindústrias visando o seu reaproveitamento (MARQUES, 2013).

3.3.3 Laranja

As agroindústrias que tem como objetivo a industrialização da fruta visando a produção do suco, com o processamento respectivamente ocorre formação de subprodutos. O bagaço da laranja compreende cerca de 42% da fruta, e presente na sua composição a casca, semente e porção tegumentar. O bagaço é o principal resíduo ao término do processamento da fruta, e o Brasil é o principal detentor desta produção. Este material pode ser conservado sob forma de silagem visando a suplementação alternativa de animais, o mesmo apresenta um baixo teor de matéria seca, o que pode provocar perdas acentuadas de nutrientes do produto devido a proteólise que ocorre pela presença de clostrídios e leveduras (EMBRAPA, 2002).

3.3.4 Maracujá

Este fruto apresenta uma ampla variedade de espécies. No entanto, os que possuem maior aceitação e valor comercial agregado são o maracujá amarelo e o maracujá roxo. Os produtos oriundos do processamento deste fruto são a polpa e o suco concentrado, além destes produtos a cultura apresenta potencial para o reaproveitamento condicional dos seus subprodutos como a casca e a semente. Entretanto deve-se tomar precauções quanto a inclusão da semente como ingrediente de rações, pois a mesma é rica em extrato etéreo podendo assim inibir a digestibilidade das frações fibrosas (EMBRAPA, 2002).

A safra do maracujá ocorre no período de estiagem que vai de abril a setembro, e o fruto é composto de 23% de suco, 26% de sementes e 51% de casca. Estes subprodutos expressam capacidade de substituir parcialmente o volumoso, mas se atentando para que o limite de extrato etéreo não ultrapasse níveis de 6 ou 7% de matéria seca, assim não intervindo na fermentação ruminal, e no trânsito da dieta pelo sistema digestório (GIORDANI JUNIOR et al., 2014).

O maracujá apresenta em sua composição bromatológica cerca de 12,4% de PB, 1,0% de EE, 49,0% de FDA, 59,2% de FDN e 9,8% de minerais (LOUSADA; NEIVA; PIMENTEL, 2002).

3.3.5 Acerola

A acerola apresenta elevado teor de vitamina C, contudo expressa compostos fenólicos qualificando-a como alimento funcional, sendo usado nas indústrias alimentícias como constituintes de suplementos nutricionais, ou adicionado em outros alimentos visando elevar o seu valor nutricional (OLIVEIRA et al., 2012). De modo geral, a fruta também apresenta componentes antioxidantes, característica preservada no seu subproduto (SOUSA et al., 2011).

O processamento da acerola gera em média um rendimento para a produção do suco de 13,3% da industrialização total do fruto. A produção da acerola anualmente pode chegar de três a seis safras, com isso o volume e oferta de subproduto é constante. Este resíduo é composto pela semente, polpa macerada e frutos que não se adequaram aos padrões para que pudesse ser processado (FERREIRA et al., 2010).

Pesquisas realizadas salientaram que estes resíduos apresentam 16,9% de PB, 57,20% de carboidratos totais, 59,9% FDA, 17,2% de hemicelulose, 30,8% de lignina, 26,5% FB, 81,6% FDN e 35,1% de celulose (LOUSADA JUNIOR et al., 2006; MANERA et al., 2014). O subproduto da acerola pode apresentar limitações quanto ao seu fornecimento para ruminantes quando fornecido como única alternativa de alimento, pois apresenta teor elevado de lignina (20,1%) deste modo afetando negativamente o consumo de matéria seca, tendo uma redução na ingestão de 1,4% do peso vivo (MAZZA, 2018).

Um estudo objetivando a avaliação da adição de resíduo de acerola na ensilagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) notou um aumento na porcentagem de lignina da ensilagem. Dietas com níveis elevados de lignina pode reduzir a digestão de carboidratos fibrosos desta maneira gerando redução na conversão alimentar (ALMEIDA et al., 2014). De acordo com Gonçalves et al., (2004) com a adição do subproduto de acerola na silagem de capim elefante notou-se uma melhora nos níveis de matéria seca e proteína bruta, pois a cada 1% de adição do resíduo teve um acréscimo de 0,22% na concentração de proteína bruta e matéria seca na silagem.

3.4 Silagem

Nos meses mais secos do ano, devido as condições climáticas ocorre uma redução na oferta de forragem para os ruminantes, acarretando perda de peso desses animais. Com o intuito de minimizar esse déficit, a conservação do volumoso excedente, no período mais chuvoso, via processo de ensilagem, pode ser uma alternativa visando estocar alimento para suprir a escassez de matéria seca e não comprometer o desempenho animal (MACIEL et al., 2008).

O processo de confecção da silagem confere o acondicionamento da matéria prima em um ambiente controlado visando a redução do oxigênio a zero, atenuando assim a proliferação de microrganismo dentre eles os fungos, bactérias patogênicas e ácaros, mas o ambiente anaeróbico criado propicia a proliferação de bactérias hemofermentativas, sendo elas importantes para a produção de ácido láctico e atenuação do pH (PEREIRA et al., 2017).

Tendo em vista reduzir a perda de nutrientes do alimento no processo de ensilagem, opta-se pela adição de aditivos, que por sua vez são substâncias que induzem a fermentação esperada, elevando o valor nutritivo e melhorando a qualidade da palatabilidade, em consequência melhor consumo da silagem (NEUMANN et al., 2010).

3.5 Aditivos

3.5.1 Aditivos químicos

Com o objetivo de aperfeiçoar o processo de fermentação da silagem, aditivos químicos foram analisados visando tornar essa prática mais rentável e viável (RIBEIRO et al., 2010), tendo como foco a redução nas perdas de matéria seca, aumento do valor nutritivo e melhora na estabilidade aeróbica do produto final, assim reduzindo as perdas de nutrientes presentes na silagem decorrentes de processos fermentativos indesejáveis (ITAVO et al., 2010).

Para que um aditivo seja incorporado a silagem o mesmo deve ser composto por substâncias seguras para o manuseio, reduzir perdas através da deterioração aeróbica, melhorias na fermentação, reprimir a fermentação secundária, aprimorar a estabilidade aeróbica, elevar os níveis de nutrientes do produto final, e desta forma melhorar o desempenho do animal devido a disponibilidade de um alimento de qualidade (YITBAREK; TAMIR, 2014).

3.5.1.1 Ureia (CH₄N₂O)

A ureia apresenta-se como um composto orgânico sólido e solúvel em água, a introdução deste aditivo na alimentação de ruminantes possibilita um melhor desempenho dos animais com dietas composta de volumosos de baixa qualidade, pois a ureia se apresenta como uma fonte de nitrogênio não proteico e os ruminantes possuem uma microbiota ruminal onde tem a capacidade de transformar esse composto em proteína verdadeira (LOPES, 2016).

Quando avaliada a adição de ureia na silagem de cana-de-açúcar, observou-se uma redução na perda de açúcares, como por exemplo a sacarose, açúcares redutores e não redutores (SIQUEIRA et al., 2007). Este aditivo pode também melhorar de maneira significativa os teores de matéria seca e menores porcentagens de fibra FDN e FDA (PEDROSO et al., 2007), reduz significativamente a população de microrganismos como leveduras e fungos e também proporciona um decréscimo na produção de etanol, tendo assim uma melhora na composição bromatológica de silagens tratadas, quando comparadas a silagens com cana como único ingrediente (LOPES, 2006).

A ureia quando adicionada a silagem transforma-se em NH₃, que em interação com a água ocorre a formação de hidróxido de amônia (SIQUEIRA et al., 2007), desta forma sendo capaz de solubilizar os constituintes da parede celular, principalmente a hemicelulose, melhorando a digestibilidade dos componentes celulares. Devido a melhora no balanço nutricional proteico, proporciona um ambiente adequado para proliferação da flora bacteriana benéfica na silagem, assim exercendo uma competição com as leveduras com isso reduzindo as perdas fermentativas (LOPES, 2006).

3.5.1.2 Hidróxido de sódio (NaOH)

Este aditivo químico se apresenta como um composto que possui alto poder corrosivo, é empregado de maneira elevada nas indústrias têxteis, fabricação de papel, alimentares, detergente e biodiesel. O hidróxido de sódio possui capacidade tamponante quando adicionada a silagem, pois detém ação como aditivo químico quando diluído em água, onde atua dissociando-se em íon de sódio (Na⁺) e hidroxila

(OH), este por sua vez possui afinidade em se associar ao hidrogênio do meio e reduzir as alterações de pH (NEUMANN et al., 2010).

O NaOH é usado como aditivo para aumentar a digestibilidade de FDN, alterar a fermentação que primariamente seria alcoólica alterando-a para láctica, e conseqüentemente eleva o pH inicial, portanto estimula o desempenho de bactérias acidoláticas (VALERIANO et al., 2007).

O presente composto químico se mostra muito eficiente para a otimização de forragens de baixa qualidade, porém existe limitações para o seu uso, pois a um aumento no nível de sódio do alimento que estimula uma maior ingestão de água pelo animal, ocorrendo assim uma diluição na população bacteriana, e como conseqüência não ocorre uma degradação da fibra. Havendo assim um maior trânsito do alimento no sistema digestório e com isso levando a um decréscimo do tempo de retenção do rúmen o que leva a um aproveitamento do alimento de maneira adequada (NEUMANN et al., 2010).

3.5.2 Aditivo sequestrante de umidade

A estocagem de alimento volumoso na forma de ensilagem tem como objetivo a nutrição de animais no período onde a oferta de forragem é insuficiente para a sua manutenção, com o objetivo de aperfeiçoar o processo de fermentação e desta maneira reduzindo as perdas do produto e de seu valor nutricional, aditivos podem ser incorporados na silagem (ZANINE et al., 2007).

As variadas espécies forrageiras tropicais quando ensiladas fora dos padrões adequados três fatores podem interferir na atividade fermentativa, sendo eles o elevado teor de umidade, níveis inadequados de carboidratos solúveis e elevado poder tampão. Esses fatores interferem a redução do pH a níveis recomendados, assim podendo haver a proliferação de microrganismos indesejáveis e conseqüentemente fermentação secundária, comprometendo a qualidade do produto final (RODRIGUES et al., 2007).

Com o intuito de minimizar as perdas, sequestrantes de umidade podem ser usados com o objetivo de aumentar o teor de matéria seca da forragem, estimulando o processo fermentativo da silagem devido o aditivo fornecimento carboidratos solúveis. Devido a habilidade de retenção de água pelo sequestrante, reduzindo assim a produção de efluentes durante o seu processo de fermentação dentro do silo, visto

que por consequência reduz a perda de carboidratos, assim preservando a fermentação esperada, depreciando a produção de gases e efluentes (ANTONIO, 2016)

Esses aditivos também podem promover uma redução nos níveis de FDN, sendo assim melhorando a digestibilidade da matéria seca, e desta forma proporcionando uma melhor digestão do alimento e desempenho animal. Alguns exemplos destes sequestrantes de umidade como subprodutos do processamento da soja e algodão, tortas e farelos, polpa cítrica e resíduos da indústria de maracujá e mandioca podem ser atualizados para esta finalidade (ANTONIO, 2016).

De acordo com Troni et al. (2016), a quirera de milho se apresenta como um resíduo decorrente da limpeza do milho após passar por peneiras de seleção, com isso, os níveis de nutrientes (89,24% de MS, 8,51% de PB, 3,61% de EE, 2,98% de FB, 30,34% de FDN, 1,67% FDA e 1,31% de MM) no produto são variáveis, uma vez que além de estar ligado aos métodos de cultivo adotado, também é influenciado no método de seleção utilizado.

O farelo de arroz é proveniente da operação do polimento dos grãos de arroz, durante o período de remoção da porção da casca e do tegumento, e também na constituição do farelo pode haver a presença de pequenas partículas remanescentes da casca. A composição bromatológica do farelo de arroz é de 14,24% de PB, 90,38% de MS, 60,03% de FDN, 40,43% de FDA e 4,30% EE (KAZAMA et al., 2008)

4 METODOLOGIA DE PESQUISA

4.1 Delimitação da área e período de estudo

A etapa da confecção da silagem e fornecimento da silagem para os animais, foi realizada na Universidade Federal de Rondônia, *campus* de Presidente Médici, no período de fevereiro a maio de 2019. Para a confecção da silagem, o resíduo de acerola foi misturado junto com os aditivos sobre uma lona. Após a homogeneização, o resíduo foi acondicionado em silo bag e sua compactação foi realizada em camadas para que houvesse uma compactação ideal.

4.2 Tratamentos

- Tratamento 1 - silagem do resíduo de acerola sem uso de aditivo;
- Tratamento 2 - silagem do resíduo de acerola com uso de 10% de farelo de milho, com base na matéria natural;
- Tratamento 3 - silagem do resíduo de acerola com uso de 10% de farelo de arroz, com base na matéria natural;
- Tratamento 4 - silagem do resíduo de acerola com uso de 1% de ureia, com base na matéria natural;
- Tratamento 5 - silagem do resíduo de acerola com uso de 1% de hidróxido de sódio, com base na matéria natural;

4.3 Formulação da dieta.

O estudo foi realizado utilizando o resíduo da extração da polpa de acerola, da agroindústria Popy Frutas, do município de Presidente Médici – RO. Este resíduo foi utilizado para a confecção das silagens, conforme os tratamentos propostos, em silos bag. O tempo de abertura do silo ocorreu com um período mínimo de fermentação de 35 dias.

As dietas foram compostas por 30% de volumoso (silagem do resíduo de acerola), e concentrado, composto por 50% de milho, 17% de farelo de soja e 3% de minerais, com base na matéria seca. O fornecimento de água foi à vontade para os animais para todos os tratamentos.

4.4 Animais

O projeto de pesquisa foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA da Universidade Federal de Rondônia, sob protocolo 020/2018. Foram avaliados 20 ovinos deslanados, fêmeas, com idade média de oito meses e peso médio de 22,5 kg, fornecidos de uma propriedade do município de Presidente Médici. Os animais foram identificados com colares para os determinados tratamentos, previamente tratados contra ecto e endoparasitos que podem interferir nos resultados da pesquisa. Os animais foram separados em baias individuais de 1 m², contendo divisórias produzidas em madeira, com piso provido de concreto recoberto com maravalha, com cocho e bebedouros individuais.

4.5 Avaliações

Como parâmetros de resposta animal foi avaliado o ganho médio diário (GMD), consumo de matéria parcialmente seca (CMPS), conversão alimentar (CA) e consumo de matéria seca em porcentagem ao peso corporal (CMPSPC). O GMD foi mensurado através da diferença de peso dos animais entre o início e o final do período experimental, divididos pelo número de dias transcorridos. Os animais foram pesados no dia inicial a pesquisa e aos 42 dias, que transcorreu o final da pesquisa. Os primeiros 15 dias destinou-se adaptação dos animais a nova alimentação e as novas instalações.

Outro parâmetro foi o CMPS, mensurado através do fornecido menos as sobras. A conversão alimentar foi determinada por meio da relação entre o consumo de matéria parcialmente seca e o ganho médio diário.

As amostras do processo de ensilagem, abertura dos bag, alimentos e sobras foram coletadas ao longo do período de avaliação e sendo secadas em estufa a 55°C por 72 h para a determinação da matéria parcialmente seca.

A avaliação do comportamento ingestivo dos animais foi realizada ao transcorrer 21 dias do início do período experimental, totalizando 48 horas consecutivas. A observação visual dos animais ocorreu a cada 5 minutos marcados em cronometro, por dois observadores em sistema de revezamento, com turno de 6 horas. Durante cada turno, foram coletadas 4 avaliações para determinar o número e tempo de ruminações por bolo alimentar. Os observadores foram posicionados

estrategicamente de forma a não incomodar os animais para não interferir na pesquisa. Foi avaliada a frequência de ingestão de água, tempo em ócio, tempo de atividade em ruminação e tempo de ingestão da dieta, além do número e tempo de mastigadas por bolo alimentar.

4.6 Delineamento experimental e análise dos dados

O delineamento experimental utilizado inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste de tukey, usando o pacote estatístico SAS (2001), ao nível de 5% de significância.

5 RESULTADO E DISCUSSÃO

O peso inicial dos animais não teve variação significativa ($P>0,05$) para os animais que receberam diferentes silagens do resíduo de acerola (Tabela 1), devido a seleção inicial para os animais dos diferentes tratamentos serem homogêneos.

TABELA 1. Desempenho de ovinos alimentados com silagem de resíduo de acerola sem aditivo (SA) e com os aditivos quirera de milho (QM), farelo de arroz (FA), ureia (U) e hidróxido de sódio (H)

Variáveis	Silagem de acerola					CV, %	P
	SA	QM	FA	U	H		
PI, kg	23,5	20,4	22,7	22,4	23,4	24,0	0,9271
CMPS, g	806,5	743,3	794,8	708,9	958,3	20,5	0,3342
PF, kg	29,1	26,2	27,2	25,6	31,1	20,1	0,6718
GMD, kg	0,133	0,137	0,135	0,105	0,182	28,9	0,2201
CMSPC, %	3,17	3,21	3,20	3,05	3,50	14,8	0,7774
CA, kg/kg	6,18	5,73	5,94	7,32	5,29	22,1	0,4050

$P>0,05$; CV: coeficiente de variação; P: probabilidade;

PI: Peso inicial; CMPS: consumo de matéria parcialmente seca; PF: peso final; GMD: ganho médio diário; CMSPC: consumo de matéria parcialmente seca em porcentagem de peso corporal; CA: conversão alimentar.

Fonte: ANDRELINO (2019, p. 27).

O consumo de matéria parcialmente seca não foi influenciado pela inclusão dos aditivos na silagem do resíduo de acerola, assim como o consumo de matéria parcialmente seca em relação ao peso corporal (Tabela 1). De acordo com estudo realizado por Lousada Junior et al. (2005), observaram consumo do resíduo de acerola *in natura* desidratado de 500,3 gramas/animal, e consideraram um consumo baixo em relação aos demais resíduos de frutas utilizados nas avaliações. Este baixo consumo foi atribuído a composição química da silagem, principalmente relacionada ao elevado teor de lignina presente no resíduo (20,1%), devido ser composto essencialmente por sementes lignificadas. Os autores ainda verificaram que o consumo em porcentagem de peso corporal dos animais obteve um resultado de 1,4% por animal, mas quando confrontado a presente pesquisa observa-se uma diferença relativamente elevada, atingindo consumo de até 3,50% (Tabela 1) para os animais que receberam a silagem com o aditivo hidróxido de sódio. Na presente pesquisa, a silagem foi fornecida na proporção de 30% da matéria seca e 70% de concentrado. O

uso do concentrado provavelmente estimulou o consumo maior da silagem, por melhorar a palatabilidade.

Na literatura observam estudos objetivando a avaliação de inclusão de resíduos de frutas nas dietas dos animais com diferentes níveis de substituição. De acordo com o estudo realizado por Andrade et al. (2001), que trabalharam com cordeiros, sem raça definida, alimentados com dietas compostas com diferentes subprodutos agroindustriais desidratados (umidade 15%) sendo eles acerola, melão e abacaxi com inclusão de 30% na dieta total em substituição ao capim elefante, obtiveram os seguintes resultados variando entre 91,74 a 127,68 g/dia de GMD.

PAZDIORA et al. (2019), avaliaram a inclusão de diferentes resíduos agroindustriais de frutas, sendo eles abacaxi, acerola, cupuaçu e maracujá e feno de tifton (dieta controle), na proporção de 75% da dieta total, na forma *in natura* desidratado, em que encontraram valores de GMD de 41,27g/dia (abacaxi), 15,57g/dia (acerola), 22,97g/dia (cupuaçu), 141,50g/dia (maracujá) e 75,57g/dia (feno de tifton). Nesta pesquisa, os consumos de matéria seca foram de 693,8; 644,2; 425,9; 1170,6 e 962,7g/dia para os animais que receberam as dietas com abacaxi, acerola, cupuaçu, maracujá e feno de tifton, respectivamente. Os valores do tratamento de acerola quando confrontados ao presente estudo observa-se uma grande diferença, mesmo quando comparado na silagem composta somente por resíduo de acerola, em que obteve um GMD de 133g/dia, isso pode ser justificado devido o processo de fermentação durante o armazenamento aumentando a palatabilidade da silagem e a maior utilização do concentrado.

O ganho médio diário de peso dos animais alimentados com as diferentes silagens foi semelhante (Tabela 1), deste modo refletindo no peso final dos animais, com isso nota-se que, mesmo com os diferentes aditivos adicionados a silagem, não obteve aproveitamento superior quando comparado ao tratamento sem aditivo. De acordo com o NRC (1985), para que animais com peso igual a 20 kg obtenha um ganho médio diário de 300 g recomenda-se que o consumo de 1,2 kg de matéria seca dia e totalizando 6,0% do seu peso corporal. Tendo-se em vista estes parâmetros, observa-se que os animais não conseguiram alcançar o consumo recomendado de 6% do peso vivo e por consequência não conseguindo atingir o índice de ganho de peso recomendado, isso provavelmente é devido o resíduo de acerola ter na sua composição química uma grande quantidade de lignina, que pode influenciar na ingestão da dieta e aproveitamento dos nutrientes.

Segundo Jung e Deetz (1993) dietas com teores elevados de lignina, podem restringir a digestibilidade do volumoso, com a degradação da parede celular da lignina ocorre a liberação de componentes tóxicos como o ácido cúmarico afetando negativamente a microbiota ruminal. Devido o impedimento físico decorrente da ligação lignina-polissacarídeos, que por sua vez restringe o acesso de enzimas fibrolíticas, sendo assim comprometendo a digestibilidade do alimento. Desta maneira, mesmo se houver a adição de componentes teoricamente mais digestíveis também se tem uma concentração de componentes não digestivas, que por sua vez afeta a digestibilidade da silagem.

TABELA 2. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com silagem de resíduo de acerola sem aditivo (SA) e com os aditivos quirera de milho (QM), farelo de arroz (FA), ureia (U) e hidróxido de sódio (H).

Variáveis	Silagem de acerola					CV.%	P
	SA	QM	FA	U	H		
Alimentação, horas	1,31	2,25	2,00	2,60	2,56	44,4	0,3449
Ócio, horas	18,0	16,2	18,2	16,4	17,5	8,4	0,2352
Ruminação, horas	4,45	5,17	3,58	4,19	3,69	23,8	0,2193
Ingestão de água, horas	0,207	0,397	0,250	0,770	0,247	84,7	0,1246
Ruminação por bolo, número	67,8	67,8	61,8	69,2	65,9	18,3	0,9224
Média de tempo de ruminação por bolo, segundos	47,6	48,9	47,8	44,6	47,9	14,6	0,9188

P>0,05; CV: coeficiente de variação; P: probabilidade;
Fonte: ANDRELINO (2019, p. 29).

Na Tabela 2, observou-se semelhança no comportamento ingestivo, avaliando o tempo de alimentação, tempo de ócio, tempo de ruminação, tempo de ingestão de água, números de mastigadas por bolo alimentar e tempo de mastigadas por bolo alimentar, para os animais que receberam a silagem do resíduo de acerola, não havendo diferença estatística significativas com a inclusão dos diferentes aditivos. Segundo Van Soest (1994), descreve que o período de ruminação depende da constituição da dieta disponibilizada, e é condizente a constituição da parede celular do alimento. De acordo com Lousada Junior et al., (2005) o teor de lignina presente no resíduo de acerola é de 20,1%, assim os resultados do presente estudo mostram que os aditivos não influenciaram na degradação da fibra.

O comportamento ingestivo é dividido em diferentes variáveis dentre elas está incluso o tempo de ruminação, que sofre influência devido à natureza e composição da dieta, pois de acordo com o teor de fibra no alimento o período de ruminação será maior (PAZDIORA et al., 2019). De acordo com Costa (2012), durante o decorrer do dia os ovinos passa nove horas ruminando, visto que na presente pesquisa o período de ruminação fica dentro do índice de referência descrito pelo o autor.

De acordo com os dados analisados, observou-se que não houve diferença entre as silagens, com todas as variáveis analisadas se mantendo iguais, o que remete que a silagem do resíduo de acerola sem aditivo em relação ao uso de aditivos, sendo eles químicos (ureia e hidróxido de sódio) ou sequestrantes de umidade (quirera de milho ou farelo de arroz), apresenta um bom perfil de fermentação e se mostrando adequada para o consumo dos animais.

6 CONCLUSÃO

O uso de 10% dos aditivos quirera de milho e farelo de arroz ou 1% de ureia e hidróxido de sódio, com base na matéria natural, na silagem do resíduo de acerola, não influenciam no desempenho e comportamento ingestivo de ovinos confinados, em relação aos animais que receberam a silagem sem aditivo. Sendo assim recomenda-se o uso de silagem de acerola sem aditivo, pois de acordos com os dados analisados, os diferentes aditivos não influenciaram no aproveitamento da silagem pelos animais.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. S. et al. Utilização de subprodutos de frutas na alimentação animal. **Revista Eletrônica Nutritime**, Goiás, v. 11, n. 03, p. 3430-3443, maio/jun de 2014. Disponível em: <http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/ARTIGO248.pdf>. Acesso em: 15 de nov de 2018.
- ANDRADE, F. A. O. et al. Consumo de nutrientes por ovinos alimentados com diferentes dietas a base de resíduos da agroindústria. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 3, n. 1, p. 68-76, 2001.
- ANTONIO, P. **Aditivos Proteicos Sequestrantes de Umidade Na Ensilagem De Gramíneas Tropicais**. 2016. 66 p. Tese (Doutorado) - Curso de Veterinária e Zootecnia, Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.
- ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 92p, 2018.
- BATISTA SOBRINHO, I. S. **Propriedades Nutricionais e Funcionais de Resíduos de Abacaxi, Acerola e Caja Oriundos da Industria Produtoras de Polpas**. 2014. 166 p. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Ambientais, Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais, Universidade Estadual do Sudeste da Bahia, Itapetinga-BA, 2014.
- BARRETO, H. F. M. et al. Uso de Coprodutos de Frutas Tropicais na Alimentação de Ovinos no Seminário do Brasil. **Arquivos de Zootecnia**, Mossoró-RN, v. 63, p.117-131, 06 out. 2014.
- CARNEIRO, L.O.H.B. et al. **A ovinocultura de corte em Mato Grosso do Sul: uma alternativa econômica**. Campo Grande, MS: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2002. 21p. (Monografia de Especialização em MBA)
- COSTA, J. B. **Utilização do farelo de castanha de caju como suplemento alimentar em dietas de ovinos**. 2012. 45 p. Tese (Doutorado) - Curso de Zootecnia, Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, 2012. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/17034/1/2012_tese_jbcosta.pdf>. Acesso em: 22 maio 2019.
- CRUZ, S. S. et al. Resíduos de frutas na alimentação de ruminantes. **Revista Eletrônica Nutritime**, Pará, v. 10, n. 06, p. 2909-2931, 2013. Disponível em: <https://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/Artigo222.pdf>. Acesso em 01 de maio de 2018
- EMBRAPA. Embrapa Caprinos e Ovinos- Documentos, 42. **Utilização de Subprodutos da Indústria Frutífera na Alimentação de Caprinos e Ovinos: 2002/** Embrapa. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2002. 36 p. Disponível em:

<http://www.cnpq.embrapa.br/admin/pdf/035001200.doc42.pdf>. Acesso em: 12 de janeiro de 2019.

EMATER – RO. **Projeto de Produção Sustentável – Fruticultura**. 2014. Disponível em: <http://www.emater-ro.com.br/projeto.php?get=43>>. Acesso em: 25 de março de 2019.

FERREIRA, A.C.H. et al. Consumo e digestibilidade de silagens de capim-elefante com diferentes níveis de subproduto da agroindústria da acerola. **Revista Ciência Agronômica**, v.41, n.4, p. 693-701, 2010.

FERREIRA, A. C. H. et al. Desempenho produtivo de ovinos alimentados com silagens de capim-elefante contendo subprodutos do processamento de frutas. **Revista Ciência Agronômica**, Ceará, v. 40, n. 2, p. 315-322, abri/jun de 2009.

GIORDANI JUNIOR, R. et al. Resíduos agroindustriais e alimentação de ruminantes. **Revista Brasileira de Ciências da Amazônia**, Rolim de Moura-RO, v. 3, n. 1, p.93-104, 2014.

GONÇALVES. J. S. et al. Valor nutritivo de silagens de capim elefante (*Pennisetum purpureum schum*) com adição de diferentes níveis dos subprodutos do processamento de acerola (*Malpighia glabra L.*) e de goiaba (*Psidium guajava L.*). **Revista Ciência Agronômica**, vol. 35, Nº.1, jan-jun., 2004, p.131-137.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa da Pecuária Municipal. IBGE 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?=&t=resultados>>. Acesso em: 22 mar de 2019.

ITAVO, L. C. V. et al. Composição química e parâmetros fermentativos de silagens de capim-elefante e cana-de-açúcar tratadas com aditivos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador-ba, v. 11, n. 03, p.606-617, jul/set de 2010. Disponível em: <<http://www.rbspa.ufba.br/index.php/rbspa/article/view/1395/1017>>. Acesso em: 29 mar de 2019.

JUNG, H. G.; DEETZ, D. A. Cell wall lignification and degradability. *In*: JUNG, H. G., *et al.*. **Forage cell wall structure and digestibility**. Madison: American Society of Agronomy, 1993. p. 315-346.

KAZAMA, R. et al. Características quantitativas e qualitativas da carcaça de novilhas alimentadas com diferentes fontes energéticas em dietas à base de cascas de algodão e de soja. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 37, n. 2, p.350-357, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-35982008000200023&script=sci_abstract&lng=es>. Acesso em: 23 abr. 2019.

KIST, B.B. et al. **Anuário brasileiro da fruticultura 2018**. Editora Gazeta Santa Cruz, Santa Cruz do Sul. Disponível em: http://www.editoragazeta.com.br/sitewp/wpcontent/uploads/2018/04/FRUTICULTURA_2018_dupla.pdf>. Acesso em: 22 de maio de 2019

LOUSADA JÚNIOR, J. E. et al. Caracterização físico-química de subprodutos obtidos do processamento de frutas tropicais visando seu aproveitamento na alimentação animal. **Revista Ciência Agronômica**, v.37, n.1, p.70-76, 2006.

LOUSADA JÚNIOR, J. E. et al. Consumo e Digestibilidade de Subprodutos do Processamento de Frutas em Ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Fortaleza-CE, v. 34, n. 2, p.659-669, 2005.

LOUSADA JÚNIOR, J.E., NEIVA, J.N.M., PIMENTEL, J.C.M. Consumo e digestibilidade aparente da matéria seca de subprodutos da agroindústria processadora de frutas. **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 39, Recife-PE, 2002.

LOPES, D. C. **Uso de ureia na alimentação de vacas leiteiras**. 2016. 41 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2016. Disponível em: <<http://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/13000/texto%20completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 03 mar. 2019.

LOPES, J. **Qualidade da silagem de cana-de-açúcar elaborada com diferentes aditivos**. 2006. 98 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Zootecnia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2006.

MACIEL, R. P. et al. Características fermentativas e químicas de silagens de capim-elefante contendo subproduto da mandioca. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 39, n. 01, p.142-147, jan/Mar. 2008. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/27744/1/API-Caracteristicas-fermentativas-e-quimicas-de-silagens-de-capim-elefante.pdf>>. Acesso em: 27 maio 2019.

MANERA, D.B. et al. Desempenho produtivo de ovinos em pastejo suplementados com concentrados contendo coprodutos do processamento de frutas. **Semina: Ciências Agrárias**. v.35, n.2, p.1013-1022, 2014.

MARANHÃO, R. L. A. **Dinâmica da produção de ovinos no Brasil durante o período de 1976 a 2010**. 2013. 42 p. Monografia (Especialização) - Curso de Geografia, Geografia, Universidade de Brasília, Brasília- DF, 2013.

MARQUES, T. R. **Aproveitamento tecnológico de resíduos de acerola: farinhas e barras de cereais**. 2013. Lavras: Universidade Federal de Lavras, Programa de Pós-Graduação em Agroquímica, Lavras. Dissertação (Dissertação de Mestrado), 2013.

MAZZA, P. H. S. **Resíduo da extração da polpa de acerola e umbu na alimentação de ovinos**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirements of sheep. 6th ed. Washington, D.C.: **National Academy Press**, 99p, 1985. 99p.

NEUMANN, M. et al. Aditivos químicos utilizados em silagens. **Revista Brasileira de**

Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias, Paraná, v. 3, n. 2, p. 187-208, 2010.

NOVAES, L. P.; LOPES, F. C. F.; CARNEIRO, J. C. **Silagens: oportunidades e pontos críticos**. Juiz de Fora, MG: Embrapa, 2004.

OLIVEIRA, L. S. et al. Antioxidant Metabolism during Fruit Development of Different Acerola (*Malpighia emarginata* D.C) Clones. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**., Vol. 60 (32): p. 7957–7964, 2012.

PAZDIORA, R. D. et al. Digestibilidade, comportamento ingestivo e desempenho deovinós alimentados com resíduos de agroindústrias processadoras de frutas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 2019. (Prelo)

PEDROSO, A. F. et al. Efeito do tratamento com aditivos químicos e inoculantes bacterianos nas perdas e na qualidade de silagens de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 36, n. 3, p.558-564, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-35982007000300006&script=sci_abstract&lng=pt>. Acesso em: 04 abr. 2019.

PEREIRA, K. A. et al. Aspectos nutricionais e confecção de silagem de grão úmido de milho para a alimentação de bovinos: revisão de literatura. **Revista Eletrônica Nutritime**, Minas Gerais, v. 14, n. 1, jan/fev de 2017. Disponível em: <http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/Artigo_409.pdf>. Acesso em: 18 de abril de 2019.

RIBEIRO, L. S. O. et al. Composição química e perdas fermentativas de silagem de cana-de-açúcar tratada com ureia ou hidróxido de sódio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 39, n. 9, p.1911-1918, 2010.

RODRIGUES, P. H. M. et al. Efeito da inclusão de polpa cítrica peletizada na confecção de silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 6, p. 1751-1760, 2007.

ROGÉRIO, M. C. P. **Valor nutritivo de subprodutos de frutas para ovinos**. 2005. Belo Horizonte, Minas Gerais: Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, 318p, 2005.

SIMON, J. E. et al. Consumo e digestibilidade de silagem de sorgo como alternativa para alimentação suplementar de ruminantes na Amazônia Oriental. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, Belém- PA, v. 4, n. 8, p.103-119, jan/jun. 2009. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/658970/consumo-e-digestibilidade-de-silagem-de-sorgo-como-alternativa-para-alimentacao-suplementar-de-ruminantes-na-amazonia-oriental>>. Acesso em: 26 mar. 2019.

SIQUEIRA, G. R. et al. Perdas de silagens de cana-de-açúcar tratadas com aditivos químicos e bacterianos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, São Paulo, v. 36, n. 6, p. 2000-2009, 2007.

SOUSA, M. S. B. et al. Caracterização nutricional e compostos antioxidantes em resíduos de polpas de frutas tropicais. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, Vol. 35, n. 3: p. 554-559, 2011.

TRONI, A. R. et al. Composição química e energética de alimentos para frangos de corte. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza-CE, v. 47, n. 4, p.755-760, out/dez. 2016. Disponível em:
<<http://ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/3491>>. Acesso em: 22 maio 2019.

VALERIANO, A. R. et al. **Ensilagem de Cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) com Ênfase no Uso de Aditivos**. 72. ed. Larvas-mg: UFLA, 2007. 20 p. Disponível em:
<<http://livraria.editora.ufla.br/upload/boletim/tecnico/boletim-tecnico-72.pdf>>. Acesso em: 03 mar. 2019.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca, New York (USA): Cornell University Press, 476p. 1994.

YITBAREK, M. B.; TAMIR, B.. Silage additives. **Open Journal of Applied Sciences**, Ethiopia, v. 4, n. 05, p. 258, 2014.

ZANINE, A. M et al., Características fermentativas e composição químico-bromatológica de silagens de capim-elefante com ou sem *Lactobacillus plantarum* e farelo de trigo isoladamente ou em combinação. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 4, p. 621-628, 2007. Disponível em:
<https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/2682>>. Acesso em: 22 mar. 2019.