

UTILIZAÇÃO DE SUBPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS NA DIETA DE OVINOS

Matheus Alves Silva¹, Rodrigo Américo Melo¹, Vanessa Pereira Pontes²

RESUMO

As agroindústrias através do beneficiamento de matérias primas originam subprodutos que podem ser utilizados na alimentação animal. Assim, o presente trabalho bibliográfico aborda sobre a importância da utilização de alimentos alternativos na dieta de ovinos. Para a realização deste levantamento de informações utilizou-se livros e artigos relacionados ao tema, abordando sobre o uso de subprodutos agroindustriais na alimentação de animais ruminantes. O uso de subprodutos oriundos de resíduos das agroindústrias canavieiras e das processadoras de frutas tem a finalidade de melhorar os valores nutricionais de dietas de ruminantes na época de estiagem, onde a maioria das forrageiras encontram-se em escassez. O aproveitamento desses resíduos busca-se mitigar os impactos ambientais por eles gerados em condições inadequadas de descarte, como também visa compor dietas de ovinos no sentido de diminuir custos de produção.

Palavras chave: Alimentos alternativos; Ruminantes; Alimentação; Custos.

INTRODUÇÃO

Nos últimos dez anos, mudanças significativas ocorreram na cadeia produtiva dos ovinos no Brasil, fazendo com que esta atividade despertasse interesse de produtores, técnicos e governantes, fazendo com que fossem realizadas pesquisas voltadas para produção de animais e o beneficiamento de seus produtos, visando crescimento, desenvolvimento dos produtores, aliados às tecnologias, tendo também o incentivo financeiro, facilitando o acesso às linhas de crédito e, conseqüentemente, o aumento da demanda por produtos derivados de ovinos (ROCHA, 2014).

No Brasil a ovinocultura é difundida em todo território nacional com cerca de 18 milhões de animais, porém esta atividade é concentrada na região nordeste com 64% do rebanho nacional, de acordo com o IBGE em 2015. Esta concentração é dada devido aos ovinos apresentarem boa adaptabilidade, fazendo com que estes animais se destaquem nesta região, sendo que a mesma apresenta clima semiárido. De acordo com o IBGE (2017), o rebanho de caprinos no Brasil é de, aproximadamente, 9.592.079 cabeças, concentrando-se cerca de 90% deste rebanho no Nordeste, com 8.944.461 animais. Já o de ovinos é da ordem de 17.976.368 cabeças (64%, 11.544.939 animais, no Nordeste), grande parte criação de ovinos nesta região é realizada de forma extensiva (MAGALHÃES et al., 2018).

No Brasil predomina a criação extensiva de ovinos, que é caracterizada por não demandar instalações muito elaboradas, como galpões e semelhantes, porém a

¹ Acadêmicos do curso de Agronomia, IESC/FAG, Guaraí-TO.

² Doutora em Zootecnia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Docente do curso de Agronomia, IESC/FAG. Guaraí-TO. E-mail: vanessa.pontes@iescfag.edu.br

produção é menor do que a de animais criados confinados, tornando esta forma de criação menos produtiva quando comparada as outras. Diante deste contexto, a busca pela produtividade faz com que produtores busquem a verticalização dos meios de produção, agregando técnicas que visam atender as exigências qualitativas e quantitativas do mercado nacional (SILVA et al., 2014).

A ovinocultura é uma atividade de suma importância no nordeste brasileiro, apresenta grande relevância nos aspectos econômicos e sociais, uma vez que são responsáveis por atender as necessidades de preços e acessibilidade do comércio de carnes às populações rurais e menos favorecidas das grandes cidades. Porém, devido à predominância da criação extensiva, esta atividade é considerada de baixo rendimento, além de lidar com a influência das condições climáticas (DE OLIVEIRA, 2010).

Portanto, estas condições climáticas é um fator importante na criação de ovinos, pois influencia na disponibilidade e qualidade de forragem ofertada aos animais, fazendo com que em muitos criadouros no período de estiagem, ocorra queda na produtividade e, conseqüentemente, ocasione o abate tardio, e em muitos casos ocorra à mortalidade de animais (SILVA et al., 2014).

Apesar dos fatores climáticos serem obstáculos na criação de ovinos, a implantação da fruticultura irrigada na região nordeste, tem gerado novas oportunidades de emprego e renda, proporcionando o crescimento gradativo a cada ano nesta região do país, fazendo com que haja a diversificação nos mercados, deixando de lado a exportação de frutas naturais e adotando novos meios de comércio como o processamento de frutas, visando à agregação de valores (GUIMARÃES FILHO; DA SILVA; DE AZEVEDO, 2011).

Em regiões como a nordeste a implantação da fruticultura irrigada na região, fez com que houvesse a instalação de agroindústrias, e conseqüentemente, produção de resíduos agroindustriais de frutas como caju, maracujá e o bagaço da cana-de-açúcar, dentre outros que podem ser aproveitados na dieta animal (VITAL; SAMPAIO, 2014). Como base nisso surge a seguinte problemática: Quais os benefícios que a agroindústria pode oferecer para a criação de ovinos?

Desta forma surge a necessidade de entender quais as contribuições que o aproveitamento de resíduos oriundos dos resíduos agroindustriais pode oferecer na alimentação dos ovinos, bem como realizar levantamento de informações relacionadas à contribuição e aos teores nutricionais dos subprodutos que podem ser incluídos nas dietas de ovinos, buscando a redução de custos/benefícios e a diminuição de impactos ambientais ocasionados pelos descartes inadequados.

Diante disso, objetivou-se abordar sobre a importância da utilização de alimentos alternativos na dieta de ovinos. Apresentando os seguintes objetivos específicos: Abordar valor nutricional de determinados resíduos; Citar o desempenho de ovinos utilizando alimentos alternativos; Abordar os teores nutricionais dos subprodutos.

A referida pesquisa foi realizada no período de julho a outubro de 2020, por meio da utilização de sites como Google Acadêmico e Período Capes, revistas eletrônicas como Attalea Agronegócios, Nutritime, trabalhos de conclusão de curso, artigos de revisão e livros na área de ovinocultura. As palavras chaves utilizadas para fazer a busca dos materiais foram ovinocultura, resíduos, agroindústria, nutrição animal, frutas, compreendendo o período de 2006 a 2020. Considerou-se artigos nos idiomas em português e inglês.

REVISÃO DE LITERATURA

Os subprodutos agroindustriais têm origem variada e necessitam de uma identificação para que possam ser utilizados de forma segura na alimentação animal. As agroindústrias por sua vez, com seu funcionamento diário, disponibilizam grande quantidade de subprodutos que possam ser empregados na alimentação de ruminantes. O emprego destes subprodutos é realizado de forma racional dependendo de inúmeros fatores, destacando a importância econômica, que é obtida por fatores como a proximidade entre o local de produção e utilização, levando em consideração seus valores nutricionais e o de transporte e preparo dos alimentos (NASCIMENTO et al., 2002).

A utilização de subprodutos agroindustriais satisfaz as pretensões de organizações que pregam as políticas ambientais, que visam fortalecer as intenções de que seja cada vez maior a abolição de produtos potencialmente poluentes pelas indústrias. Desta forma, podemos ressaltar que levando em consideração a utilização de fontes alternativas de alimentos é algo essencial e de suma importância quando relacionado à competição por alimentos entre humanos e animais domésticos (MENEGETTI et al., 2008).

O aproveitamento de subprodutos oriundos das agroindústrias constitui uma forma alternativa relacionada à alimentação de animais. E, que, a utilização dos mesmos faz com que produtores tenham potencial para manter e elevar a produção animal, fazendo com que haja redução dos custos de alimentação e produção, havendo assim uma eficácia na produção animal. Portanto, a utilização dos subprodutos apresenta relevância do ponto de vista nutricional, econômico e ambiental (JÚNIOR et al., 2014).

Bagaço da cana-de-açúcar

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*, L.) bastante produzida pela indústria alcooleira é uma planta de suma importância para a economia brasileira, como consequências desta produção e do seu processamento industrial são produzidos inúmeros resíduos, entre eles, o bagaço que é responsável por 25 a 30% em peso da cana (MURTA et al., 2010).

O bagaço da cana-de-açúcar é um volumoso bastante utilizado na alimentação de ruminantes, ainda mais quando levado em consideração fatores como a proximidade com os locais de produção. O uso deste resíduo após tratamento químico faz com que ocorra diminuição na eficiência no processo de digestão animal, ocorrendo maior valor nutritivo (SILVA et al., 2015).

O bagaço da cana-de-açúcar, resultado da extração do caldo, caracteriza-se como um alimento de altos teores de parede celular, apresenta baixo teor de proteína (2,32%), baixa densidade energética, pobre em minerais e ofertado ao natural tem baixo potencial de uso na dieta animal, contudo, seu uso pode ser eficiente, quando o valor nutricional é melhorado, por meio físico ou químico, sendo a ureia e a amônia, os dois componentes mais utilizados nestes meios (PIRES et al., 2004 apud BONASSA et al., 2015).

A utilização do bagaço na alimentação de ovinos e caprinos é utilizada como alternativa de redução de perdas produtivas, além de dar destino aos resíduos de produção do etanol, sendo que estes animais sofrem com a escassez de alimentos na mesma época do ano em que ocorre a safra da cana (SARMENTO et al., 1999 apud BONASSA et al., 2015).

Entretanto, para promover a melhora da qualidade fibrosa da cana-de-açúcar, alguns tratamentos com aditivos químicos e biológicos são utilizados para melhorar a qualidade do alimento, podendo citar a silagem como uma forma eficiente de suplementação de ruminantes nos períodos de estiagem e também por apresentar uma melhor perspectiva de retorno econômico (BRITO; RIGO, 2013).

De acordo com Murta et al. (2010), o uso do bagaço de cana na alimentação de ovinos é incrementado através de tratamentos que permitem melhorar capacidade de digestão. A utilização de alguns agentes alcalinizantes promove melhoria na digestibilidade através da hidrólise. Sendo o óxido de cálcio um dos compostos químicos mais utilizados para que haja melhorias na capacidade de digestão do bagaço de cana.

O uso de resíduos da cana-de-açúcar torna-se uma excelente alternativa devido esta cultura ter alto potencial produtivo no período seco e apresentar elevado teor de matéria seca. Esta cultura apresenta grandes áreas de produção, e devido a isto apresenta alta capacidade de manter seu valor nutricional ao longo dos anos, devido à produção contínua (OLIVEIRA, 2018).

De acordo com Ribeiro (2019), ao analisar referências, observou-se que o bagaço de cana-de-açúcar apresenta 84,55% de matéria orgânica e 2,34% de proteína bruta (PB), 3,13% de valor proteico, 1% de extrato etéreo (EE), 76,50% fibra em detergente neutro (FDN), 51,33% fibra em detergente ácido (FDA), 24,59% hemicelulose, 40,77% celulose e 12,18% lignina.

Diferente de Oliveira (2018), que ao avaliar o efeito da inclusão da cana em substituição a palma forrageira na alimentação de ovinos, observou a inclusão do bagaço de cana-de-açúcar sendo uma excelente alternativa de fonte de fibra fisicamente efetiva em região como a nordeste e podendo haver a substituição de até 33,73% da palma por cana-de-açúcar. As dietas apresentaram 29,3% de matéria seca (MS), 98,7% de matéria orgânica (MO), 1,2% de matéria mineral (MM), 0,9% de extrato etéreo (EE), 1,7% de proteína bruta (PB), 38,9% de fibra em detergente neutro (FDN) e 57,2% de carboidratos não fibrosos.

Segundo Murta et al. (2010), os valores na composição do bagaço de cana-de-açúcar foram de 92,7% de matéria seca (MS), 1,3% de matéria mineral (MM), 1,2% de proteína bruta (PB), 46,7% de nutrientes digestivos totais, 63,8% de fibra em detergente neutro (FDN), 49,4% de fibra em detergente ácido (FDA), 41,6% de celulose, 14,4% hemicelulose e 11,7% de lignina.

De acordo com Oliveira (2018), para elevar o consumo de matéria seca (MS) foi recomendado que fosse feita a substituição em 33,73% de palma por cana na alimentação de ovinos. Recomendou ainda que as inclusões da cana-de-açúcar na dieta dos animais mostraram como uma excelente fonte de fibra fisicamente efetiva para a região nordeste.

Ribeiro (2019), avaliando a microbiota ruminal de ovinos Morada Nova, concluiu que as enzimas ruminais dos animais são eficientes em degradar o bagaço de cana-de-açúcar, sendo sua eficiência elevada quando ajustado o pH e a temperatura reacional, assim como realizando o pré-tratamento alcalino do bagaço de cana-de-açúcar. Sugeriu ainda que seja utilizada fibra do bagaço de cana-de-açúcar pré-tratada com hidróxido de sódio (NaOH).

De acordo com Siqueira (2018), ao avaliar o valor nutricional de diferentes volumosos como fonte alimentação exclusiva na dieta de ovinos e caprinos, concluiu que o volumoso composto por palma forrageira (clones Miúda ou Orelha de Elefante Mexicana) associado à ureia mais bagaço de cana-de-açúcar apresenta valor

nutricional semelhante à silagem de milho e ao feno de capim Tifton, sendo superior a silagem de sorgo, tornando uma alternativa na alimentação de ovinos e caprinos.

No entanto, o bagaço da cana-de-açúcar pode ser utilizado na alimentação de ovinos como forma de volumoso complementar em períodos de estiagem, sendo a cana uma cultura de cultivo tradicional e facilitado, comparada a outras fontes de volumosos complementar. Portanto, o fornecimento deste resíduo aos ovinos permite melhor logística para a sua utilização, seguido pela redução de custos em um período onde outras forrageiras encontram-se em escassez (SIQUEIRA et al., 2012).

Resíduos do Caju

O cajueiro (*Anacardium occidentale*) nativo do continente americano destaca-se entre as demais frutas tropicais, sua comercialização é dada tanto da amêndoa quanto a do líquido da castanha, que após sua extração é obtido o bagaço do fruto, o qual pode ser inserido na alimentação animal (FARAJ, 2015).

A produção de caju é vista como uma das principais atividades do agronegócio do nordeste brasileiro, produzindo cerca de dois milhões de toneladas de pedúnculo e 200 mil toneladas de amêndoas. O pedúnculo do caju é principalmente utilizado industrialmente para a produção de sucos e doces, em função disso, são produzidos os resíduos agroindustriais, como o bagaço de caju, que, em geral é reaproveitado para melhora da ração animal (PINHO et al., 2012).

A região nordeste concentra tanto a produção da castanha quanto do pedúnculo, representando cerca de 98 % da produção brasileira (IBGE, 2011 apud BARRETO et al., 2014). De acordo com Jerônimo (2012) o resíduo gerado após o processamento do pedúnculo do caju, gera cerca de 30 % de coproduto, fazendo com que haja um maior interesse sobre os coprodutos do caju, visto que a época de colheita do fruto é realizada no período em que há a escassez de forrageiras.

O aproveitamento de resíduos do pseudofruto do caju na alimentação animal que, na maioria das vezes, são desperdiçados, pode fazer com que ocorra a liberação de quantidades expressivas de vegetais como o milho para a alimentação humana, fazendo com que haja a diminuição da competição por alimentos entre humanos e animais domesticados (DANTAS FILHO et al., 2007 apud DE LIMA LEITE et al., 2013).

Segundo Campos et al. (2017), o pedúnculo de caju é um alimento energético que apresenta teor de 13% de proteína bruta, rico em fibra bruta (12%), e pode substituir o concentrado como também o volumoso na alimentação animal, fazendo com que na região nordeste, onde é abundante a produção deste fruto, o resíduo do pedúnculo do caju possa ser uma alternativa de alimento para os animais do semiárido.

O bagaço do caju quando inserido juntamente a silagem de capim-elefante eleva-se o teor de proteína bruta e reduz teores de fibra de nitrogênio neutro, fazendo com que obtenha-se melhora nas características fermentativas da silagem, tornando mais palatável aos ovinos. Além do bagaço, a castanha é outro subproduto do caju que, geralmente é utilizada na forma de farelo apresentando valores nutricionais, como 22,1% de proteína bruta (PB); 91% de matéria seca (MS); 35,8% de extrato etéreo (EE); 18,76% fibra detergente neutra (FDN) e 6,9% de cinza (NUNES et al., 2007).

Vale ressaltar que o pseudofruto do caju apresenta deficiência de fósforo (0,037%), cálcio (0,095%) e cobre (0,087 ppm). Fazendo com que não seja interessante a oferta in natura, pois após a secagem do bagaço do pseudofruto do

caju pode oferecer 14,8% de proteína bruta a dieta dos ovinos (GONÇALVES et al., 2004).

De acordo com De Lima Leite et al. (2013), para o pseudofruto desidratado do caju, foram observados valores de 88,70 a 91,52% de MS, 16,05% de PB, 2,23% de matéria mineral (MM), 62,64% de FDN e 26,79% de fibra em detergente ácido (FDA). Observou-se ainda que o pseudofruto do caju é pobre em fósforo, cálcio, cobre e cobalto, e apresenta deficiência em proteína devido ter teores deficientes em aminoácidos essenciais como: fenilalanina, isoleucina e metionina.

Segundo De Lima Leite et al. (2014), avaliando o consumo e a digestibilidade aparente de dietas contendo inclusões crescentes do subproduto do caju em ovinos, observaram que os resíduos de caju apresentaram 88,7% de MS, 16,2% PB, 2,72% EE, 68,5% FDN, 46,2 % FDA, 6,39% MM, 25,9% lignina, 74,7% carboidratos totais, 6,22% carboidratos não-fibrosos e 11,7% de digestibilidade in vitro de MS.

De Lima Leite et al. (2013), avaliando a digestibilidade e o consumo de rações a base de resíduos de caju com diferentes tipos concentrados na alimentação de ovinos, concluíram que as rações a base torta de algodão, resíduos de caju, farelo de trigo, película da castanha e soja apresentaram boa digestibilidade e consumo de nutrientes, podendo ser utilizadas em dieta de ovinos.

Vieira et al. (2017), ressaltaram que a utilização de subprodutos e resíduos agroindustriais de frutas têm demonstrado grande importância para a suplementação dos ovinos, proporcionando uma menor poluição ambiental, diminuição nos custos de produção e apresenta como uma prática sustentável quanto à suplementação dos ovinos. Para De Lima Lopes et al. (2015), na alimentação de ovinos pode-se utilizar até 24% o bagaço de caju desidratado na silagem de sorgo, não havendo comprometimento do ambiente ruminal.

No entanto, os resíduos do caju podem ser utilizados na alimentação de ovinos como complemento alimentar em rações onde grãos como o milho e sorgo, podem ser substituídos por resíduos tanto como o farelo da castanha do caju quanto o bagaço do pseudofruto, fazendo com que ocorra diminuição nos custos de produção e a substituição de alimentos que tem maior preço na época de estiagem (BARRETO et al., 2014).

Resíduos de Maracujá

O maracujá, fruto do gênero *Passiflora*, e pertencente à família *Passifloraceae*, tem produtividade média de 14 t/ha/ano (FALEIRO E JUNQUEIRA, 2016). Popularmente chamado de maracujazeiro, esta planta é natural de zonas tropicais e subtropicais da América. No Brasil, a variedade mais cultivada é a do maracujá amarelo (*Passiflora edulis*) sendo esta a mais comercializada e utilizada pelas agroindústrias de maneira geral (Santos et al., 2017). De acordo com o IBGE (2011), todos os estados brasileiros produzem maracujá.

O Brasil representa cerca de 60% da produção mundial de maracujá, a área ocupada pelo plantio é de 62 mil hectares, com média de produção de 14,84 toneladas/hectare, que produziram cerca de 920 mil toneladas de no ano de 2010, fazendo com que o país fosse o maior produtor de maracujá do mundo (DA SILVA TAVARES, 2015).

O maracujá é constituído por 52% de casca, 34% de suco e 14% de sementes, apenas 23,20% do fruto do maracujá é industrializado e destinado produção de sucos, os outros 76,80% do fruto são resíduos que quando destinados

de forma inadequada podem causar danos ambientais (ITAL, 1980; PERONDI, 2013; DA SILVA TAVARES, 2015).

Um dos subprodutos do maracujá são as sementes ricas em óleo, e corresponde a cerca de 14% de todo o fruto, fazendo com que tenha alta disponibilidade e baixo custo. O farelo de sementes de maracujá é um resíduo originado da extração do óleo das sementes, cujo método de extração do óleo se torna a maior fonte de variação nutricional deste resíduo (DA SILVA TAVARES, 2015).

Outro subproduto bastante utilizado na alimentação de ruminantes são os resíduos das cascas de maracujá que devida à aceitação animal e a facilidade de manipulação, faz com que a utilização deste resíduo seja uma ótima/boa alternativa para a formulação de ração para ruminantes, desencadeando a redução de custos de produção (VIEIRA et al., 2017).

Segundo Cruz et al. (2011), a casca de maracujá desidratada em dietas para ruminantes, destaca-se como um volumoso de boa qualidade, podendo ser fornecida de forma incorporada ou natural na alimentação animal. Este resíduo apresenta capacidade de atender exigências nutricionais em ovinos em fase de crescimento, devido apresentar alto valor energético, capacidade de mitigar déficits e reduzir custos de produção (PEREIRA et al., 2011; VIEIRA et al., 2017).

Da Cruz et al. (2010), avaliando a composição química da casca de maracujá desidratada obteve os valores de 85% de matéria seca (MS), 13,4% de proteína bruta (PB), 2,5% extrato etéreo (EE), 9,9% de matéria mineral (MM), 59% de fibra em detergente neutro (FDN) e 49,2% de fibra em detergente ácido (FDA).

De maneira geral o fruto do maracujá tem parâmetros variados podendo chegar 11 a 18% de MS, cerca de 7,5% PB, 37 a 44% FDN, de 31 a 38% FDA e 0,13 de fósforo, tornando-se como uma boa alternativa na dieta de ruminantes, como os ovinos. Já a composição química da semente do maracujá apresenta altos valores nutritivos tendo 94% MS, 32% EE, cerca de 14% PB, 49% FDA, 55% FDN, 40% de lignina bruta, e cerca de 10 de nitrogênio insolúvel em detergente ácido e um teor de energia bruta de 6129 kcal/MS (NUNES et al., 2007).

Vieira et al. (2017) em seus estudos, concluiu que apesar dos consumos de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) terem sofrido interferência dos tratamentos, assim como, ganhos de peso médio total e diário, os melhores resultados do uso casca de maracujá desidratada foram obtidos ao nível de 40%. E que quando o feno foi substituído por 60% do resíduo, houve melhor rendimento de carcaça.

De acordo com Amorim (2015), a adição do resíduo do maracujá composto por 70% de casca e 30% de sementes pode ser utilizado ao milho em até 75% em formulações para ovinos confinados alimentados com dietas contendo relação volume:concentrado 30:70. Dessa forma pode haver a substituição do milho em até 75% pelo resíduo de maracujá, não ocorrendo perdas qualitativas nas carcaças dos animais.

Pazdiora et al. (2019) em seu trabalho, analisou sobre a utilização resíduos oriundos das indústrias produtoras de polpas de frutas como abacaxi, acerola, cupuaçu e maracujá na alimentação de ovinos. Pazdiora et al. (2019) concluíram que dentre os resíduos analisados, os maracujá apresentou maior consumo e digestibilidade de matéria seca (MS), ocorrendo o ganho de peso, ressaltaram ainda que o ganho de peso utilizando resíduo de maracujá foi superior ao obtido através do feno de tifton.

Dessa forma, os resíduos do maracujá constituído pelas cascas e as sementes podem ser utilizados na alimentação de ovinos, devido apresentarem

características que possibilitam seu uso na alimentação animal, tanto pela fácil manipulação quanto pela aceitação entre os animais. A utilização destes resíduos tem maior uso devido às cascas e as sementes do fruto serem pouco usadas para outros fins, fazendo com utilização destes não visem apenas à redução de custos, como também a redução de impactos ambientais (AMORIM, 2015).

Resíduos de Abacaxi

O abacaxi fruto do gênero *Ananas*, e pertencente à família *Bromeliaceae*, nativo da América do Sul é uma fruta tropical presente em regiões tropicais e subtropicais, tendo produtividade média de 24.085 frutos/ha (IBGE, 2019). O abacaxi (*Ananascomosus*) é a espécie da família *Bromeliaceae* com maior importância econômica, devido apresentar aroma e sabor agradáveis. O fruto é comercializado de forma in natura, sendo muito utilizado como matéria prima para a fabricação de bebidas, doces, sorvetes, geleias, entre outros (CRESTANI et al., 2010).

A variedade de abacaxi mais plantada no Brasil é a pérola, caracterizada por apresentar plantas eretas, folhas longas providas de espinhos, pedúnculos longos, numerosos filhotes e poucos rebentões, bastante utilizada pela indústria devido apresentar pouca acidez, ser mais succulenta e saborosa, e adequasse ao consumo in natura, fazendo com que após a industrialização seja produzida grande quantidade de resíduos (CRESTANI et al., 2010).

De acordo com Da Mota (2018), no Brasil são cultivadas várias espécies de abacaxi como o amarelo, porém a variedade que se destaca é a perola, devido apresentar boa qualidade de polpa, casca esverdeada (mesmo quando madura), sabor adocicado, pouca acidez. Compreendendo o melhor período de safra o mês de dezembro a janeiro.

Segundo IBGE (2013), o cultivo do abacaxi no Brasil, em 2012, atingiu a marca de 1.652.119 toneladas de frutos produzidos, procedentes da colheita de 60.653 ha. Destacando a região Nordeste do Brasil como a maior produtora, com 615.272 toneladas de frutos produzidos. Ainda de acordo como o IBGE, os três maiores produtores nacionais da fruta são os estados do Pará com 317.127 frutos/ha, seguido pelos estados da Paraíba e Minas Gerais com 294.640/ha e 250.576 frutos/ha, respectivamente (BARRETO et al., 2014).

A industrialização de frutas tropicais como o abacaxi proporciona sobras de produtos que in natura ou beneficiados contribuem com a alimentação de ruminantes (SANTOS et al., 2014). Após a industrialização do abacaxi são produzidos dois tipos de resíduos, sendo eles os resíduos da industrialização e os resíduos culturais, podendo ambos serem utilizados na alimentação de ruminantes na forma de silagem (LALLO et al., 2003 apud DE PAULA; DE FARIA JÚNIOR, 2018).

O processamento industrial do abacaxi é dado a partir das cascas, talos, coroas e cilindros, que são considerados resíduos da indústria, podendo ser fornecidos para pequenos ruminantes como os ovinos. Seu uso leva em consideração valor proteico, quantidade de fibras, entre outros. Os resíduos volumosos obtidos a partir do processamento industrial do abacaxi podem ser utilizados na alimentação animal in natura ou ensilados (SOBRINHO, 2014).

De acordo com Ferreira et al. (2009), os resíduos do abacaxi podem variar de acordo com o fruto, qualidade da produção fotossintética e maturidade da fruta. Os autores relatam ainda que estudos com objetivo de avaliar a digestibilidade dos subprodutos do abacaxi através da utilização de ovinos revelaram que o nível de

digestibilidade dos nutrientes presentes na composição dos subprodutos da fruta pode ultrapassar a 60%.

Os resíduos de abacaxi proporcionam ótimo desempenho para ovinos, sendo uma alternativa viável para a alimentação destes animais na região nordeste devido apresentar boa adequação na época de seca do ano, contribuindo com a produção animal e a renda agropecuária no nordeste do país. O desenvolvimento de subprodutos oriundos dos resíduos do abacaxi visa suprir as necessidades dos ovinos, fazendo com que ocorra melhoria no manejo alimentar através de adaptações nas dietas destes animais. A utilização dos subprodutos agroindustriais do abacaxi tem em vista ganhos econômicos através do aproveitamento dos resíduos e redução dos gastos com a alimentação animal (VALENTE, 2011).

Segundo Correia et al. (2006), o resíduo de abacaxi, composto do bagaço e das cascas do fruto, proveniente das indústrias de beneficiamento, apresentam teores de 87,87% de MS, 89,92% de MO, 10,08% de MM, 7,37% de PB, 72,12% de FDN, 33,72% de FDA, 24% de celulose, 6,11% de lignina e 2,09 Mcal/kg de energia metabolizável.

De acordo com Ferreira et al. (2009), a proporção de cada parte do abacaxi voltado para a produção de resíduos agroindustriais, bem como a composição química, tem variação de acordo com a maturidade, qualidade de produção fotossintética, variedade de cultivar e tecnologia empregada no meios de fabricação de resíduos.

Fagundes e Fagundes (2010), levantando dados e informações sobre os restos culturais do abacaxizeiro e sua utilização na alimentação de ruminantes concluíram que os restos culturais do fruto podem ser usados de maneira segura na alimentação de animais ruminantes como importante fonte de fibras e carboidratos disponíveis no período de estiagem. Os autores ressaltaram ainda que o melhor aproveitamento nutricional deste alimento é dado após a colheita, tendendo a ocorrer diminuição dos valores nutritivos com o armazenamento.

Dessa forma, os resíduos do abacaxi constituído pelas cascas, talos, coroas e cilindros podem ser utilizados na alimentação de ovinos, devido apresentar bom valor nutritivo, permitindo melhores níveis de consumo, após melhoria da qualidade nutricional para garantir um bom desempenho animal e ganho econômico para produção de ovinos (NEIVA et al., 2005).

Resíduos de Acerola

A acerola (*Malpighiaemarginata*), nativa das Américas do Sul e Central e das ilhas do Caribe, também é conhecida como a cereja das Antilhas. A aceroleira ou simplesmente acerola é uma árvoreta ou arbusto frutífero e ornamental de porte pequeno (2 a 5 metros de altura), que tem tronco ramificado desde a base, e copa densa. É um fruto conhecido em todo o mundo, que apesar do pequeno porte, possui índices de vitamina C até 100 vezes maior do que a de frutas cítricas. Apresentam de 2.500 a 4.500mg de vitamina C /100g de polpa, além de ser fonte de fósforo, ferro, cálcio, antocianinas e carotenoides. A acerola pode ser consumida de forma natural ou de sucos, doces, compotas, sorvetes, geleias e outros (MOHAMMED, 2011; BELWAL et al., 2018).

De acordo com o IBGE (2017), o Brasil é o maior produtor de acerola do mundo, conseqüentemente tendo as maiores plantações que são localizadas nas regiões norte e nordeste. O país conta com aproximadamente 7.200 ha de área plantada, sendo o nordeste a maior região produtora, com área cultivada em torno

de 3.100 ha. Estima-se, atualmente, que a média da produtividade brasileira seja de 150 mil ton de frutas ao ano. Neste contexto a região nordeste é responsável pela produção de 64% desse total, tendo produção média de 60,96 toneladas. Toda essa produção essa faz com que haja um interesse crescente no papel da acerola como alimento nutritivo farmacêutico e funcional, resultando no aumento comercial da fruta (MOHAMMED, 2011; BELWAL et al., 2018).

A indústria alimentícia tem contribuído de modo significativo para a formação de resíduos, no qual representam 40% do volume de produção, sendo o bagaço e as sementes os principais subprodutos da acerola. A produção de acerola é destinada ao mercado interno (60%) e ao mercado externo (40%), sendo que a produção direcionada ao mercado interno é distribuída entre a indústria, atacado, varejo e cooperativas/associações de produtores (SANTOS et al., 2010).

De acordo com Almeida et al. (2014), o processamento da acerola para a produção de suco tem rendimento médio de 13,3% de produção de resíduos do total processado, na maioria das vezes sua constituição é dividida em três endocarpos que possui três sementes, polpa carnosa e succulenta, superfície lisa e coloração externa variável, que quando maduro varia do alaranjado ao vermelho intenso. A aceroleira pode produzir entre três e quatro safras anuais, com capacidade de chegar até seis safras, dependendo da produção, tornando assim a oferta de resíduos constante durante todo o ano.

Segundo Menezes et al. (2017), o resíduo de acerola apresenta 23,16% de MS quando in natura e de 83,4 a 90,4% quando desidratado. De acordo com Manera et al., (2014), os resíduos de acerola apresentaram em seu trabalho 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. Já Silva et al., (2014), avaliando a digestibilidade da MS e da FDN do resíduo da acerola, observaram 49,01% MS, 25,10% FDN e 51,84% NDT.

De acordo com Borges (2011), estudos envolvendo a secagem de bagaços de acerola foram realizados e constataram que a presença expressiva de compostos fenólicos totais e antocianinas, em teores da ordem de (2399,5 a 3074,6 mg/100 g) e (104,2 a 270,4 mg/100 g), respectivamente, em função do extrato utilizado. Tais resultados indicaram que o resíduo pode ser considerado como uma valiosa fonte de compostos bioativos. Presenças significativas de ácido ascórbico 2748,03 mg/100 g foram detectadas no bagaço desidratado, com perdas de apenas 11% durante a secagem. Verificaram ainda a capacidade antioxidante e antienzimática do bagaço seco obtendo-se, respectivamente, valores entre as faixas (30,08 a 35,37) % e (29,86 a 44,93) %, variações essas ocasionadas pelo uso de extratos distintos. Os resultados obtidos apontam a capacidade antioxidante do resíduo seco.

A adição do subproduto de acerola em silagens de capim elefante elevou os teores de PB e MS. Em algumas silagens adição do resíduo de acerola em 15 % fez com que o teor de MS desejável fosse 30%, alcançando o objetivo esperado. Da mesma forma para a silagem de capim elefante, ao inserir 10% do resíduo de acerola, obteve-se significativamente maiores teores de PB passando de 5,7% para 7,2%, não havendo aumento nos teores de FDN. A adição de 20% de resíduo influenciou nos teores de FDA que eram 44,7% passaram a ser de 49,7% (GONÇALVES, et al., 2004; FERREIRA et al., 2010).

As adições do resíduo da acerola supriram às exigências nutricionais do rebanho ovino, fazendo com que a utilização dos subprodutos agroindustriais vem sendo avaliada por diversos autores, que buscam determinar o percentual adequado

que deve ser adicionado à silagem de capim elefante para promover melhorias nas condições de fermentação (GONÇALVES, et al., 2004; FERREIRA et al., 2010).

Diante disso, o resíduo de acerola pode ser usado na alimentação de ovinos principalmente como aditivo em silagem, mostrando a possibilidade de se utilizar o resíduo na alimentação de outros ruminantes, aumentando os nutrientes e pH ruminal e estimulando a ruminação quando incluído na mistura concentrada, tornando assim a utilização deste alimento como fonte de fibra e auxílio no ganho de peso. Dessa forma, os autores recomendam a inclusão de até 15% do resíduo de acerola na ensilagem de capim elefante. (GONÇALVES et. al., 2004; FERREIRA et al., 2010; MAIA et al., 2015).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização dos subprodutos agroindustriais nas dietas de ruminantes e pequenos ruminantes (ovinos), leva em consideração o local de produção de resíduos com o local de consumo, havendo assim o fator de custos/benefícios bem como a necessidade de fontes alternativas na alimentação animal em determinadas estações do ano. Dessa forma, podemos definir que a utilização de subprodutos está relacionada a uma fonte alternativa de custo, que visa à rentabilidade associada ao desempenho animal.

O potencial de utilização para a alimentação de ruminantes dos diferentes resíduos tanto da produção canavieira como da agroindústria processadora de frutos atende aos padrões de sustentabilidade dos sistemas produtivos. Com o aproveitamento desses resíduos busca-se mitigar os impactos ambientais por eles gerados em condições inadequadas de descarte como também visa compor dietas de ovinos no sentido de diminuir seu custo produtivo.

REFERENCIAS

ALMEIDA, J. S. et al. **Use of by-products of fruit in animal feed.** Revista Eletrônica Nutritime, Art. 248, V. 11, N. 03, p. 3430 -3443, 2014.

ALMEIDA, Sheyla dos Santos et al. **Use of simulated annealing in standardization and optimization of the acerola wine production.** Food Science and Technology, v. 34, n. 2, p. 292-297, 2014.

AMORIM, R. N. L. et al. **Consumo, digestibilidade, desempenho e características da carcaça de ovinos alimentados com resíduo do maracujá (passiflora edulis l.) em substituição ao milho.** 2015.

BARRETO, H. F. M. et al. **Uso de coprodutos de frutas tropicais na alimentação de ovinos no semiárido do Brasil.** Archivos de Zootecnia, v. 63, n. 241, p. 117-131, 2014.

BELWAL, T. et al. **Phytopharmacology of Acerola (Malpighia spp.) and its potential as functional food.** Trends in Food Science & Technology, v. 74, p. 99-106, 2018.

BONASSA, G. et al. **Subprodutos Gerados na Produção de Bioetanol Bagaço Torta de Filtro água de Lavagem e Palhagem.** Revista Brasileira de Energias Renováveis, v. 4, n. 3, 2015.

BORGES, K. C. **Estudo das características físico-químicas e funcionalidade de bagaços de frutas tropicais desidratados em leite de jorro.** Dissertação de Mestrado Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2011.

BRITO, M. G.; RIGO, E. J. **Aditivos químicos e biológicos na ensilagem de cana-de-açúcar.** Cadernos de Pós-Graduação da FAZU, v. 3, 2013.

CAMPOS, F. S. et al. **Alternativa de forragem para caprinos e ovinos criados no semiárido.** Nutri Time, v. 14, n. 2, p. 5004-5013, 2017.

CORREIA, M. X. C. et al. **Utilização de resíduo agroindustrial de abacaxi desidratado em dietas para caprinos em crescimento: digestibilidade e desempenho.** Revista Brasileira de Zootecnia, v. 35, n. 4, p. 1822-1828, 2006.

CRESTANI, M. et al. **Das Américas para o Mundo-origem, domesticação e dispersão do abacaxizeiro.** Ciência Rural, v. 40, n. 6, p. 1473-1483, 2010.

CRUZ, B. et al. **Silagens de capim elefante com diferentes proporções de casca desidratada de maracujá em dietas de cordeiros Santa Inês.** Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v.12, n.1, p.107-11, 2011.

DA CRUZ, B. C. et al. **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, v. 5, n. 3, p. 434-440, 2010.

DA MOTA, I. L. **Construção do calendário agrícola para o município de Itaberaba, baseado na serie histórica de 1993 a 2013.** Anais Seminário de Iniciação Científica, n. 20, 2018.

DA SILVA TAVARES, W. L. **Composição nutricional e cinética de degradação ruminal in vitro do farelo de sementes de maracujá (*Passiflora* sp.) associado a duas forrageiras utilizadas na alimentação de ruminantes no município de Parintins,** 2015.

DE LIMA LEITE, D. F. et al. **Valor nutritivo de dietas com níveis crescentes do subproduto do caju na alimentação de ovinos.** Acta Veterinaria Brasilica, v. 8, n. 4, p. 254-260, 2014.

DE LIMA LEITE, D. F. et al. **Valor nutritivo do resíduo de caju desidratado associado a diferentes concentrados.** Acta Veterinaria Brasilica, v. 7, n. 1, p. 66-72, 2013.

DE LIMA LOPES, K. T. et al. **Ambiente ruminal de ovinos alimentados com bagaço de caju desidratado em substituição a silagem de sorgo.** Acta Veterinaria Brasilica, v. 9, n. 4, p. 335-341, 2015.

DE OLIVEIRA, J. P. F. et al. **Algarobeira, Prosopis juliflora**: uma alternativa para alimentação de ovinos no nordeste brasileiro. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v. 5, n. 2, p. 1, 2010.

DE PAULA, K. S.; DE FARIA JÚNIOR, O. L. **Utilização dos restos culturais e resíduos da industrialização de abacaxi na alimentação de ruminantes**: Revisão. PUBVET, v. 13, p. 170, 2018.

FAGUNDES, N. S.; FAGUNDES, N. S. **Restos culturais do abacaxizeiro na alimentação de ruminantes**. Revista Eletrônica Nutritime, v. 113, n. 7, p. 1243-1247, 2010.

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V. **Maracujá**: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Embrapa Cerrados-Livro técnico (INFOTECA-E), 2016.

FARAJ, K. S. D. A. **Análise da entrecasca do cajueiro (Anacardium occidentale) e da ameixa do mato (Ximenia americana) no coto umbilical de caprinos e ovinos como antisséptico natural**. 2015.

FERREIRA, A. C. H. et al. **Intake and digestibilit of elephant grass silages with the diferent levels of acerola industry by-product**. Revista Ciência Agronômica. Vol. 41, n. 4: p. 693-701, 2010.

FERREIRA, A. C. H. et al. **Avaliação nutricional do subproduto da agroindústria de abacaxi como aditivo de silagem de capim-elefante**. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 38, n. 2, p. 223-229, 2009.

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. v.35. n.1. p.131 – 137, 2004.

GONÇALVES, J. S. et al. **Degradabilidade ruminal dos subprodutos agroindustriais do caju (“Anacardium occidentale” L.), graviola (“Anona muricata” L.), manga (“Mangifera indica” L.), e urucum (“Bixa orellana” L.) em ovinos**. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Campo Grande. Anais. Campo. Grande, v. 1, p. 41, 2004.

GUIMARÃES FILHO, C.; DA SILVA, P. C. G.; DE AZEVEDO, S. G. **A Cadeia Produtiva da Caprinoovinocultura nos municípios do entorno da barragem de Sobradinho**, 2011.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal**. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Rio de Janeiro - RJ: IBGE, 2019.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal**. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Rio de Janeiro - RJ: IBGE, 2017.

IBGE. **Pesquisa Pecuária Municipal 2017**. Tabela 3939: efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho, 2008 a 2017. Rio de Janeiro, 2017.

IBGE. **Pesquisa da Pecuária Municipal**. Diretoria de Pesquisas. Rio de Janeiro, 2015.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal**. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Rio de Janeiro - RJ: IBGE, 2013.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal**. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Rio de Janeiro - RJ: IBGE, 2011.

ITAL – INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. **Maracujá**. São Paulo: ITAL, p.207, (Série frutas tropicais, 9), 1980.

JERÔNIMO, C. E. M. **Gestão agroindustrial**: pontos críticos de controle ambiental no beneficiamento de frutas. Rev Adm Roraima, 12: 70-77, 2012.

JUNIOR, R. G. et al. **Resíduos agroindustriais e alimentação de ruminantes**. Revista Brasileira de Ciências da Amazônia/Brazilian Journal of Science of the Amazon, v. 3, n. 1, p. 93-104, 2014.

MAIA, I. S. A. et al. **Valor nutritivo de silagens de capim elefante com níveis crescentes de resíduo da agroindústria da acerola**. Acta Veterinária Brasília, v. 9, n. 2, p. 190-194, 2015.

MAGALHÃES, K. A. et al. **Pesquisa Pecuária Municipal 2017**: efetivo dos rebanhos caprinos e ovinos. Embrapa Caprinos e Ovinos-Artigo de divulgação na mídia (INFOTECA-E), 2018.

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

MENEGHETTI, C. de C. et al. **Características nutricionais e uso de subprodutos da agroindústria na alimentação de bovinos**. Revista Eletrônica Nutritime, v. 5, n. 2, p. 512-536, 2008.

MENEZES, O. C. et al. **Composição bromatológica e degradabilidade de resíduos da acerola resultantes do processamento de sucos e polpas de frutas**. In: Zootec 2017 – XXVII Congresso brasileiro de Zootecnia, Anais, Santos, SP – Brasil, 2017.

MOHAMMED, M. **Acerola (Malpighia emarginata DC.)**. Postharvest Biology and Technology of Tropical and Subtropical Fruits p. 27-47, 48, 2011.

MURTA, R. M. et al. **Bagaço de cana-de-açúcar hidrolisado com óxido de cálcio na alimentação de ovinos confinados**. Ciência e tecnologia na pecuária de caprinos e ovinos. Fortaleza: Ed. Banco do Nordeste do Brasil, p. 153-176, 2010.

NASCIMENTO, H. T. S. et al. **Subprodutos da agroindústria para a alimentação animal**. Embrapa Meio-Norte-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2002.

NEIVA, J. N. M. et al. **Farelo de glúten de milho em dietas para ovinos em confinamento**. Revista Ciência Agronômica, v. 36, n. 1, p. 111-117, 2005.

NUNES, H. et al. **Alimentos alternativos na dieta dos ovinos**. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal, v. 15, n. 4, p. 141-151, 2007.

OLIVEIRA, L. S. **Inclusão da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*, L.) em substituição à palma forrageira (*Nopalea cochenillifera* Salm–Dyck) na dieta de ovinos**. Trabalho de Conclusão de Curso. Brasil, 2018.

PAZDIORA, R. D. et al. **Digestibilidade, comportamento ingestivo e desempenho de ovinos alimentados com resíduos de agroindústrias processadoras de frutas**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 71, n. 6, p. 2093-2102, 2019.

PEREIRA, F. M. et al. **Alometria dos cortes da carcaça de cordeiros alimentados com silagem de capim elefante com casca de maracujá desidratada**. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.6, n.3, p.544-550, 2011.

PENDORI, D. **Farelo da semente de maracujá na alimentação de suínos (30-90 kg)**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Maringá, 2013.

PINHO, L. X. et al. **Desidratação e aproveitamento de resíduo de pedúnculo de caju como adição de fibra na elaboração de hambúrguer**. Alimentos e Nutrição Araraquara, v. 22, n. 4, p. 571-576, 2012.

RIBEIRO, R. P. **Enzimas lignocelulolíticas da microbiota ruminal de ovinos Morada Nova e seu potencial na sacarificação do bagaço de cana-de-açúcar**. Embrapa Caprinos e Ovinos-Tese/dissertação (ALICE), 2019.

ROCHA, J. B. **Panorama da ovinocaprinocultura na microrregião de Itapetinga-BA**, 2014.

SANTOS, T. V. et al. **Produção de mudas de maracujá amarelo com diferentes materiais refletores sobre bancada**. Journal of Neotropical Agriculture, v. 4, n. 4, p. 26-32, 2017.

SANTOS, K. O. et al. **Obtenção de farinha com o resíduo de acerola (*Malpighia Glabra* L.)**. In: Congresso de pesquisa e Inovação da rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica, Anais, 2010.

SILVA, A. E. M. et al. **Bagaço de cana-de-açúcar como volumoso exclusivo em dietas para ovinos**. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v. 16, n. 1, 2015.

SILVA, A. E. M. et al. **Valor nutricional de resíduos da agroindústria para alimentação de ruminantes**. Comunicata Scientiae Vol. 5: p. 370-379, 2014.

SILVA, C. M. da et al. **Proporções de volumoso e concentrado associadas a ofertas hídricas para ovinos confinados**, 2014.

SIQUEIRA, T. D. Q. **Comportamento ingestivo de caprinos e ovinos alimentados com diferentes**. 2018.

SIQUEIRA, G. R. et al. **Uso da cana-de-açúcar na alimentação de ruminantes**. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v. 13, n. 4, p. 991-1008, 2012.

SOBRINHO, I. S. B. **Propriedades nutricionais e funcionais de resíduos de abacaxi, acerola e cajá oriundos da indústria produtora de polpas**. Tese de Doutorado. Dissertação de Mestrado em Ciências Ambientais - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia–UESB, Bahia, 2014.

TEIXEIRA, U. H. G. et al. **Potencial de utilização de co-produtos agroindustriais para suplementos**. 2014.

VALENTE, T N P. **Utilização de resíduos de frutas na alimentação de ruminantes**. PUBVET, v. 5, p. Art. 1093-1099, 2011.

VIEIRA, B. C. R. et al. **Utilização de subprodutos e resíduos de frutas na suplementação de ovinos (Ovis aries)**. Archives of Veterinary Science, v. 22, n. 2, 2017.

VITAL, T.; SAMPAIO, Y. **Agricultura familiar e fruticultura irrigada: estudos de caso no Nordeste**. Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica, v. 4, p. 275-290, 2014.