



**Faculdades Nova  
Esperança**

De olho no futuro

**FACULDADE DE ENFERMAGEM NOVA ESPERANÇA**

**CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA**

JARDENIA MARIA PEREIRA DA SILVA

**UTILIZAÇÃO DE COPRODUTOS E SUBPRODUTOS DE FRUTAS COMO  
ALTERNATIVA NA DIETA DE RUMINANTES: REVISÃO INTEGRATIVA**

JOÃO PESSOA - PB

2022

JARDENIA MARIA PEREIRA DA SILVA

**UTILIZAÇÃO DE COPRODUTOS E SUBPRODUTOS DE FRUTAS COMO  
ALTERNATIVA NA DIETA DE RUMINANTES: REVISÃO INTEGRATIVA**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado à Faculdade de Enfermagem  
Nova Esperança como exigência para  
obtenção do título de Bacharel em  
Agronomia.

Linha de pesquisa: Produção Animal

**ORIENTADORA:** Prof<sup>a</sup>. Dra. Maiza Araújo Cordão

João Pessoa - PB

2022

S58u

Silva, Jardenia Maria Pereira da

Utilização de coprodutos e subprodutos de frutas como alternativa na dieta de ruminantes: revisão integrativa / Jardenia Maria Pereira da Silva. – João Pessoa, 2022.  
38f.; il.

Orientadora: Profª. Maiza Araujo Cordão.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia)  
– Faculdade Nova Esperança - FACENE

1. Alimentos não Convencionais. 2. Digestibilidade. 3. Nutrição. 4. Produção Animal. 5. Sustentabilidade. I. Título.

CDU: 613.2:636.2/3

**FACULDADE DE ENFERMAGEM NOVA ESPERANÇA**  
**CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA**

**UTILIZAÇÃO DE COPRODUTOS E SUBPRODUTOS DE FRUTAS COMO  
ALTERNATIVA NA DIETA DE RUMINANTES: REVISÃO INTEGRATIVA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado pela aluna **JARDENIA MARIA PEREIRA DA SILVA**, do Curso de Bacharelado em Agronomia, tendo obtido o conceito \_\_\_\_\_ conforme a apreciação da banca examinadora.

Aprovado em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Profa. Dra. Maiza Araújo Cordão – Facene, João Pessoa  
Orientadora

---

Prof. Dr. Renato Lima Dantas – Facene, João Pessoa  
Examinador

---

Prof. Dr. Nilton Guedes do Nascimento Júnior – Facene, João Pessoa  
Examinador

Dedico esse trabalho as minhas avós, Darci Soares da Silva e Dona Maria Pereira que me apoiaram durante toda vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente eu agradeço a DEUS pelo dom da vida e por me dar inteligência e discernimento em todos os dias da minha vida para poder enfrentar o cotidiano e as adversidades da vida.

A mim.

A minha família por todo apoio e motivação de não desistir dos meus objetivos.

A minha cadela, Zu.

Aos meus amigos por todo apoio e incentivo.

Aos professores durante toda essa caminhada de aprendizados, ao coordenador do curso professor Júlio César Martins, a minha orientadora professora Maiza Araujó Cordão por todas as orientações para o desenvolvimento desse trabalho e por toda paciência até aqui.

A todos os funcionários da facene, pela gentileza e cordialidade durante esse longo tempo.

Aos meus colegas e amigos de graduação durante esses 5 anos de curso.

## RESUMO

A necessidade de fontes alternativas de baixo custo para a alimentação dos ruminantes é de extrema importância. Os insumos gerados pela fruticultura são um bom exemplo de nova solução na dieta desses animais, já que o aumento do desperdício alimentar é um problema relevante destas últimas décadas. A utilização de coprodutos e subprodutos de frutíferas na nutrição animal pode representar uma oportunidade para reduzir o impacto ambiental da cadeia produtiva de alimentos, como possíveis substitutos, em consórcio ou até mesmo como aditivos de forrageiras ou de pastagens, visto que nos períodos de escassez de alimento nas regiões mais secas são fundamentais para a sobrevivência dos animais. Sendo assim, o objetivo dessa pesquisa foi realizar e apresentar uma revisão integrativa sobre a utilização de coprodutos e subprodutos de frutas na dieta de ruminantes. Trata-se de uma revisão integrativa utilizando o Portal de Periódicos da CAPES, Scielo e Google Acadêmico como local de pesquisa dos artigos científicos entre os anos de 2012 a 2022 em língua portuguesa e inglesa, foram considerados 15 estudos publicados nos últimos 11 anos e com alguns critérios de busca para a elaboração dos resultados e discussão a respeito do uso de coprodutos e subprodutos como alternativa na dieta de bovinos, caprinos e ovinos. Dessa forma, os coprodutos e subprodutos podem diminuir o custo da alimentação e melhorar os produtos de origem animal em termos de qualidade e sustentabilidade. A busca por novas alternativas de alimentos para os ruminantes se faz importante, visto que grande parte da alimentação desses animais ainda é à base de cereais, como milho, aveia, sorgo, trigo e soja. Além disso, apenas 2% dos resíduos da fruticultura são reutilizados.

**Palavras-chave:** alimentos não convencionais; digestibilidade; nutrição; produção animal; sustentabilidade.

## **ABSTRACT**

The need for low-cost sources of food for ruminants is of utmost importance. The inputs generated by fruit growing are a good example of a new solution in the diet of these animals, since the increase in food waste is a relevant problem in recent decades. The use of co-products and by-products of fruit trees in animal nutrition can represent an opportunity to reduce the environmental impact of the food production chain, as possible substitutes, in consortium or even as forage or pasture additives, since in periods of preservation of food in drier regions are essential for the survival of animals. Therefore, the objective of this research was to carry out and present an integrative review on the use of fruit co-products and by-products in the diet of ruminants. This is an integrative review using the Portal de Periodicals da CAPES, Scielo and Google Scholar as a research site for scientific articles between the years 2012 to 2022 in Portuguese and English, 15 studies published in the last 11 years were considered and with some search criteria for the preparation of results and discussion regarding the use of co-products and by-products as an alternative in the diet of cattle, goats and sheep. In this way, co-products and by-products can lower the cost of feed and improve animal products in terms of quality and sustainability. The search for new food alternatives for ruminants is important, since most of these animals' diet is still based on cereals, such as corn, oats, sorghum, wheat and soy. In addition, only 2% of fruit growing waste is reused.

**Keywords:** unconventional foods; digestibility; nutrition; animal production; sustainability.



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>10</b>
2.1. Objetivos geral.....	10
2.2. Objetivos específicos .....	10
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>11</b>
3.1. Importância da pecuária no Brasil .....	11
3.1.1 Bovinocultura .....	12
3.1.2 Caprinocultura .....	13
3.1.3 Ovinocultura .....	14
3.2. Alimentação de ruminantes .....	14
3.3. Importância da fruticultura no Brasil .....	16
3.3.1 Perdas e reutilização dos resíduos.....	16
3.4. Frutas na alimentação de ruminantes .....	17
3.4.1 Cultura do Abacaxi ( <i>Ananas comosus</i> L. Merrill).....	17
3.4.2 Cultura do Umbu ( <i>Spondias tuberosa</i> Arr. Cam).....	18
3.4.3 Cultura da Acerola ( <i>Malpighia emarginata</i> DC) .....	18
3.4.4 Cultura da Manga ( <i>Mangifera indica</i> ) .....	19
3.4.5 Cultura do Maracujá ( <i>Passiflora edulis</i> ).....	20
<b>4 METODOLOGIA .....</b>	<b>22</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>23</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>30</b>
<b>REFERÊNCIA .....</b>	<b>31</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Organização das Nações Unidas (ONU, 2019) destaca a expectativa do cenário mundial para os próximos anos, no qual mostra uma projeção de que haverá um crescimento demográfico significativo até 2050, de aproximadamente 9,6 bilhões de habitantes. Dessa forma, com o aumento da população, a demanda por alimento pode se tornar um problema para todo o mundo, caso não haja novas formas de aumentar cada vez mais a produção de alimentos. A produção de alimentos deve aumentar em, pelo menos, 60% e estima-se que a procura por cereais deva aumentar em 1 bilhão de toneladas. Além disso, o Brasil é um dos maiores produtores e consumidores de carne bovina no mundo, chegando ao um consumo “per capita” de 24,4 kg/hab/ano (FAO, 2020).

Diante disso, o setor da pecuária pode ser o mais afetado, pois se utiliza de fontes de proteínas como milho, cana-de-açúcar e farelos de soja, que chegam a constituir em torno de 70% da composição da dieta do animal (bovinos, caprinos e ovinos). Acomete a esses cereais uma constante variação de preço, o que reflete diretamente na margem de lucro do produtor (GOES, et al., 2013).

A necessidade de fontes alternativas de baixo custo para a alimentação de ruminantes é de extrema importância. De acordo com Lousada et al. (2006), o fornecimento de uma fonte de proteína alimentar de boa qualidade, com baixo custo e oferta regular, que possa suprir as necessidades dos animais e conseqüentemente da população mundial, é um problema que se acentua a cada momento, especialmente nas regiões mais carentes.

O aumento do desperdício alimentar é um problema relevante destas últimas décadas. Em nível global, 1,3 bilhão de toneladas de alimentos são perdidos ou desperdiçados a cada ano (FAO 2016).

No Brasil, há regiões de condições climáticas mais escassas que prejudicam o desenvolvimento das atividades na agropecuária, gerando carências, sobretudo as nutricionais, que afetam parte de sua população, principalmente a região do nordeste brasileiro, acarretando uma baixa produtividade, tanto na lavoura, como também na pecuária (FERREIRA, et al., 2018).

A utilização de resíduos de frutas da agroindústria vem se tornando cada vez mais viável nas regiões onde há mais escassez de forragens e pastagens para a alimentação animal. Já que no Brasil o sistema de pasto na criação de bovinos, ovinos e caprinos é mais usual. A utilização de frutas como Abacaxi, Umu, Acerola, Manga e Maracujá, estão ganhando cada vez mais espaço na alimentação de ruminantes, principalmente nos períodos de seca em regiões

semiáridas.

A cultura do abacaxi, assim como do umbu possui característica de resistência ao estresse hídrico, apresentam uma boa capacidade de armazenamento e baixa eliminação de água devido seu mecanismo estomático, tornando aptas a regiões semiáridas.

As plantas como acerola, manga e maracujá possuem uma boa adaptabilidade a regiões mais semiáridas, são culturas que apresentam um bom desenvolvimento em diversas condições climáticas.

Os resíduos gerados por meio dessas frutas possuem dois tipos de resíduos: o resíduo da industrialização, que é composto pela prensagem de cascas, talos, coroas, e o resíduo cultural composto por folhas, caules e raízes. Sendo que os dois resíduos podem ser utilizados na alimentação de ruminantes na forma de silagem/ensilagem (LALLO et al., 2003) e transformados em coprodutos e subprodutos.

Segundo a Normativa 81 de 19 de dezembro de 2018 o coproduto: é o produto destinado à alimentação animal obtido a partir de resíduos sólidos provenientes de indústrias alimentícias, já o subproduto: produto ou substância que resultam de um processo produtivo cujo principal objetivo não seja a sua produção, podendo ser utilizado diretamente na alimentação animal, sem qualquer outro processamento que não seja o da prática industrial normal.

O setor da fruticultura gera grande quantidade de resíduos, seja devido à polpa, a casca, a semente, o caroço, a coroa, a sobra de corte, folhas, caules e etc. Dessa forma, grande parte dos resíduos de frutas gerados pela agroindústria devem ser analisados, de forma a especificar suas características bromatológicas, já que esses coprodutos e subprodutos podem afetar diretamente o desempenho e a sanidade dos animais, dependendo dos níveis de carboidratos estruturais e compostos fenólicos, ocasionando uma baixa aceitabilidade e a palatabilidade do subproduto pelo animal (BADARINA et al., 2013).

Nesse sentido, abordar a respeito da utilização dos coprodutos e subprodutos de frutas como alternativa na alimentação de ruminantes é de grande valia, pois pode minimizar os custos de produção, principalmente quando se tem escassez alimentar em períodos críticos do ano, além de abordar um tema relevante na nutrição animal, visto que são poucas as informações e estudos a respeito. Proporcionando dessa forma, uma alternativa para a criação de ruminantes, contribuindo para a produção destes animais e consequentemente mantendo a demanda da oferta de alimentos durante todo o ano e dando outro uso a esses resíduos.

## **2 OBJETIVOS**

### 2.1. Objetivos geral

Realizar um levantamento sobre a utilização de coprodutos e subprodutos de frutas como alternativa na dieta de ruminantes.

### 2.2. Objetivos específicos

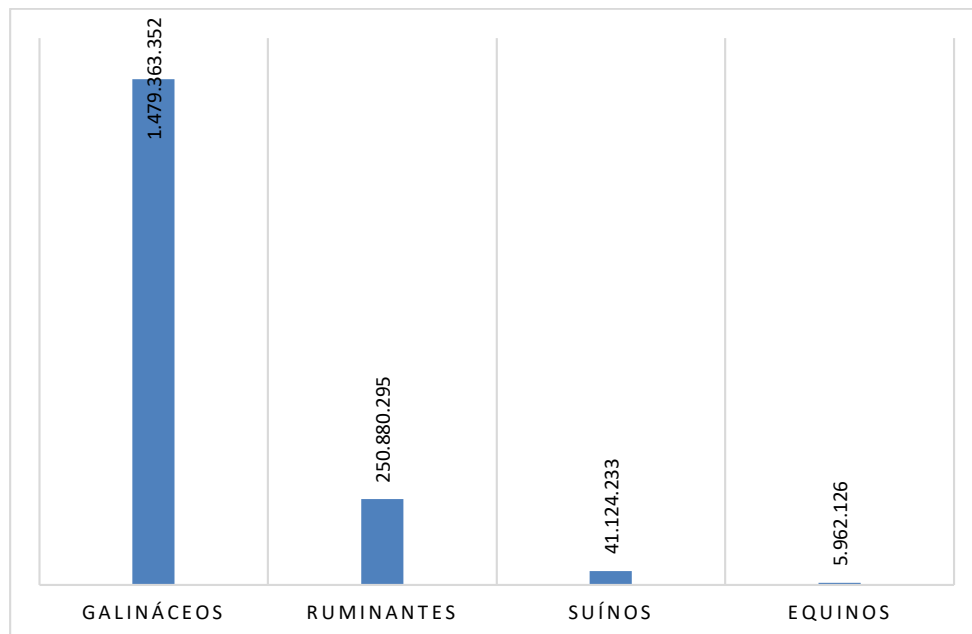
- Reunir evidências sobre a eficiência da utilização de coprodutos e subprodutos de frutas na dieta de ruminantes;
- Apontar aspectos de desempenho produtivo, conversão alimentar, degradabilidade ruminal e palatabilidade;
- Analisar a viabilidade produtiva e econômica dos coprodutos e subprodutos de frutas na alimentação de ruminantes;
- Identificar e discriminar as fontes das frutas evidenciando os aspectos bromatológicos.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1. Importância da pecuária no Brasil

A pecuária no Brasil tem papel fundamental no Produto Interno Bruto (PIB), visto que o agronegócio representou 27,4% desse PIB. No ano de 2021, dados da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), mostra que o setor que vem se reinventando e evoluindo nos últimos anos em seus aspectos técnicos e produtivos. Durante o ano de 2019, o ramo pecuário cresceu 23,71% dentro do agronegócio, porém, no ano seguinte, houve uma queda de 8,95% de acordo com o Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea) (Gráfico 1).

**Gráfico 1:** Efetivo de rebanhos brasileiros no ano de 2020



Fonte: IBGE (2020a).

Observa-se que o rebanho de ruminantes no Brasil é bem expressivo, tendo mais de 218 milhões de bovinos, 12 milhões de caprinos e mais de 20 milhões de ovinos (quadro 1) (IBGE, 2020a).

**Quadro 1:** Efetivos de rebanhos brasileiros (Bovinos, Caprinos e Ovinos) no ano de 2020.

Rebanhos	Cabeças

Bovinos (Bois e Vacas)	218.150.298
Caprinos (Bodes e Cabras)	12.101.298
Ovinos (Ovelhas e Carneiros)	20.628.699

Fonte: IBGE (2020a).

### 3.1.1 Bovinocultura

A bovinocultura brasileira de corte ou leiteira passou por diversas modificações nos últimos anos, essas modificações estão diretamente ligadas aos avanços tecnológicos que proporcionam o aumento da produtividade, melhora na qualidade do produto e a eficiência dos sistemas de produção. A efetividade e precisão das atividades pecuárias melhoraram o semi-confinamento, a suplementação com o uso de novas estratégias, novas variedades de forrageiras e o cruzamento entre as mais diversas raças de bovinos que promove animais melhores para o sistema de produção, sendo o Brasil um dos mais importantes produtores de carne bovina no mundo (BARCELLOS et al., 2004).

A pecuária de corte se tornou um dos protagonistas do agronegócio brasileiro, sendo o Brasil um dos maiores exportadores de carne bovina, o quadro 2 mostra os níveis de consumo “*per capita*” de carne no Brasil.

**Quadro 2:** Rebanho, produção, importação, exportação, disponibilidade interna, população e disponibilidade *per capita*.

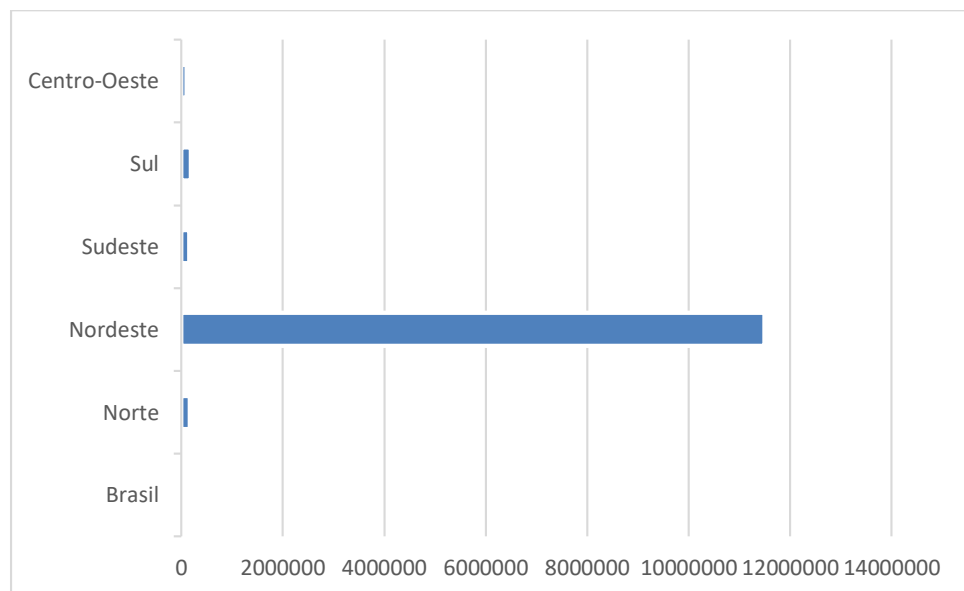
ANO	2019	2020	2021
Rebanho (1.000 cabeças)	215.009,0	218.150,3	221.290,1
Produção de carne (1.000 t equiv. carcaça)	8.866,1	8.492,7	8.084,8
Importação (1.000 t equiv. carcaça)	49,7	62,7	73,2
Exportação (1.000 t equiv. carcaça)	2.482,8	2.690,9	2.654,9
Disponibilidade interna (1.000 t equiv. carcaça)	6.433,0	5.864,5	5.503,1
População (milhões de habitantes)	210,15	211,76	213,32
Disponibilidade <i>per capita</i> (kg/hab./ano)	30,6	27,7	25,8
Notas: 1) <b>Rebanho</b> . Fonte: IBGE e mercado; 2) <b>Exportação e Importação</b> . Fonte: SECEX; 3) <b>População</b> . Fonte: IBGE, 2022. Tabela. Fonte: Conab, 2022.			

Matte e Jung (2016) destacam que o leite é essencial à alimentação humana, sendo produzido em todo o mundo. O Brasil, de acordo com CONAB, durante o ano de 2021 produziu aproximadamente 24 mil toneladas.

### 3.1.2 Caprinocultura

A produção de caprinos vem se caracterizando como uma atividade de grande importância cultural, social e econômica, principalmente para os pequenos produtores nas regiões semiáridas, pois são animais que têm maior adaptabilidade às regiões mais secas, de chuvas irregulares e oferta de alimentos mais restrita. A caprinocultura é explorada em todos os continentes e tem como objetivo a produção de leite e derivados, de carne e a comercialização de couros. O Nordeste brasileiro é responsável por concentrar o maior rebanho de caprinos, representando aproximadamente 90% (gráfico 2) (IBGE, 2020b).

**Gráfico 2:** Efetivos de Rebanhos de caprinos por regiões no Brasil, ano 2020.



Fonte: IBGE (2020b).

A caprinocultura leiteira no Brasil tem ganhado destaque na agropecuária, se caracterizando como atividade bastante rentável, sendo uma das alternativas mais favoráveis para a geração de emprego e renda no campo.

Já a carne caprina é consumida e comercializada em níveis consideráveis, porém ainda não tanto como a bovina. Krolow (2003) afirma que se compararmos as carnes (caprina, ovina, suína, bovina e de aves), veremos que a caprina é a que se apresenta mais magra, com os menores índices de gordura, estando em torno de 1,8 a 4,0%.

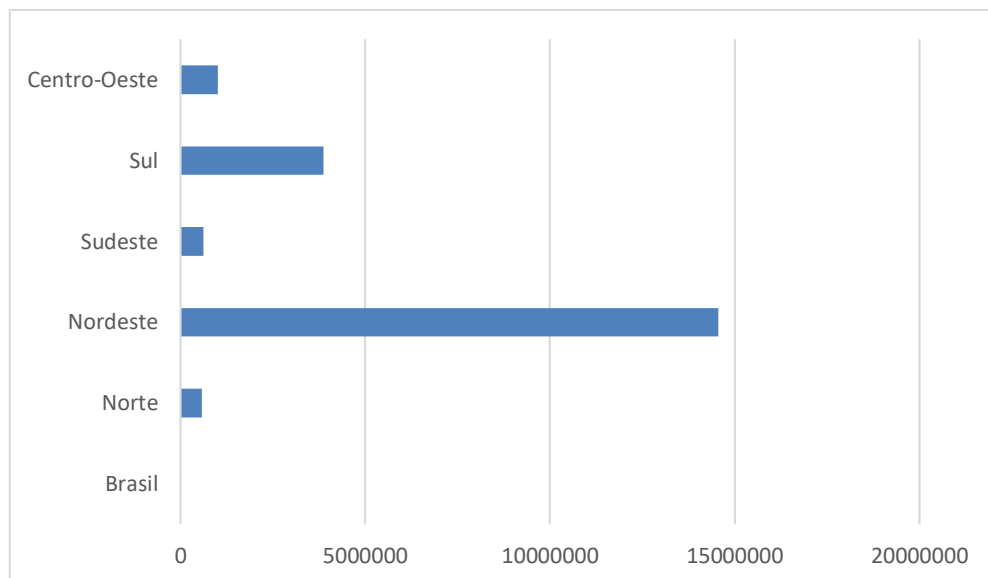
A produção de couro derivada dos caprinos é utilizada na confecção de calçados, bolsas, carteiras, roupas e malas, no revestimento de estofados, na produção de chapéus, bolas, tapetes e vários outros produtos, gerando mais valor a produção desses animais.

### 3.1.3 Ovinocultura

A ovinocultura está presente em praticamente todos os continentes, é uma atividade de grande importância cultural, social e econômica principalmente nas regiões semiáridas. Os ovinos foram uma das primeiras espécies de animais domesticadas pelo homem, tendo como objetivo da ovinocultura a produção carne, leite e lã (VIANA, 2008). No Brasil, a região que possui o maior rebanho é a Nordeste (gráfico 3) (IBGE, 2020c).

O consumo de carne ovina ainda é limitado em comparação a outros produtos de origem animal, porém a produção de carne se tornou o principal objetivo da ovinocultura. Houve um aumento da ovinocultura no nordeste brasileiro nos últimos anos (VIANA, 2008).

**Gráfico 3:** Efetivos de Rebanhos de ovinos por regiões no Brasil, ano 2020.



Fonte: IBGE (2020c).

### 3.2. Alimentação de ruminantes

Os ruminantes (Bovinos, Caprinos e Ovinos) são animais poligástricos que possuem três pré-estômagos (rúmen, retículo e omaso) e o estômago verdadeiro (abomaso). Os compartimentos gástricos anteriores dos ruminantes têm um ambiente excelente para o desenvolvimento de bactérias, fungos e protozoários, que produzem a enzima celulase, gerando a quebra das ligações químicas na ingestão de alimentos ricos em carboidratos que possuem na sua parede celular celulose e hemicelulose, como não são degradados no rúmen, os carboidratos, proteínas e gorduras seguem para o abomaso (FRANDSON et al., 2011). Os bovinos, caprinos e ovinos apresentam uma digestão fermentativa em ambiente anaeróbico que é capaz de aproveitar melhor diversos tipos de alimentos.

No rúmen, ocorre a digestão microbiana que promove um melhor aproveitamento pelo



animal, pois fornece um habitat para o desenvolvimento desses microrganismos. A fermentação microbiana de vegetais é responsável por produzir ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), os quais são fundamentais para o desenvolvimento das papilas do rúmen e retículo.

Berchielli et al. (2011) destacam que, durante o período de transição de (3 a 8 semanas), os animais começam a ingerir maiores quantidades de alimentos fibrosos. A ingestão de fibra promove um aumento do muscular rúmen-retículo e efetivação da ruminação. Dessa maneira, a nutrição tem influência de forma direta sobre os compartimentos dos estômagos dos ruminantes e também na alta atividade metabólica do rúmen. Principalmente, as vacas que no período de lactação devem consumir diariamente alimentos fibrosos para estimular a atividade de mastigação e manter o fluxo de saliva.

O manejo nutricional com a utilização de dietas mais fibrosas ou mais concentradas, induz alterações na fisiologia ruminal, uma vez que o tipo de alimento altera a população de microrganismos, taxa de passagem do alimento, a motilidade e a velocidade de absorção dos nutrientes com impacto sobre a digestão dos ruminantes (BERCHIELLI et al., 2011).

Os carboidratos são a principal fonte de energia dos ruminantes, são provenientes de cereais, como milho, aveia, sorgo, trigo e soja. São utilizados como concentrados energéticos na alimentação animal, no entanto, em determinada época do ano, estes alimentos se tornam muito mais caros chegando a inviabilizar a produção, além de serem alimentos com grande demanda para o ser humano.

Sendo assim, a alimentação representa um dos mais altos custos da produção, podendo ser responsável por até 80% do custo total (SILVA; MALTA; GOBETTI; 2018). Os animais necessitam de alimentação que atenda às suas exigências nutricionais quantitativa e qualitativamente, a um custo reduzido, melhorando a produtividade.

Com a crescente demanda por alimentos até os próximos 50 anos (FAO, 2014), novas alternativas para uma alimentação animal de baixo custo e que atenda as exigências nutricionais são buscadas. A utilização de coprodutos e subprodutos de frutas na dieta animal de ruminantes é uma alternativa essencial para diminuição de custos do produtor durante sua produção, além de aumentar seu custo benefício, principalmente nas regiões de escassez hídrica.

Fica cada vez mais evidente a necessidade de encontrar fontes alternativas de alimentos para animais. Para reduzir os custos com a aquisição de alimentos, o criador deve produzir de forma econômica a maior parte do volumoso e do concentrado utilizados, levando em conta as forragens nativas disponíveis na propriedade e os resíduos da agricultura ou fruticultura disponíveis na região.

O estudo desses alimentos alternativos tem grande importância, pois podem ser vistos e utilizados como fontes importantes para os ruminantes, já que suprem as necessidades nutricionais desses animais. Os coprodutos e subprodutos da agroindústria representam fontes valiosas de proteínas, energia e FDN para a pecuária. As taxas de degradação desses elementos podem variar em comparação com outras forragens. A digestibilidade da fibra varia largamente entre os alimentos e influencia o desempenho animal. Quanto maior o tamanho das partículas dos alimentos mais dificuldade o animal vai ter para digerir (BERCHIELLI et al., 2011).

### 3.3. Importância da fruticultura no Brasil

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas, com cerca de 45 milhões de toneladas ao ano (EMBRAPA, 2022). A fruticultura brasileira é uma das mais diversificadas do mundo, sendo um dos setores da agricultura e do agronegócio mais importante, com uma área que supera 2 milhões de hectares e conseqüentemente gera uma quantidade de resíduos significativa segundo dados do Plano Nacional de Desenvolvimento da Fruticultura (PNDF, 2022). O PNDP ainda destaca que o agronegócio brasileiro é responsável por cerca de 1/4 do Produto Interno Bruto (PIB) e quase 50% das exportações nacionais. A fruticultura colabora com aproximadamente 33 bilhões de reais gerados como valor bruto inserido na produção agrícola.

No ano de 2021, de acordo com Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o Brasil chegou a exportar 1,24 milhões de toneladas de frutas frescas que tiveram como principais destinos a União Europeia (48%), os Estados Unidos (16%), o Reino Unido (14%), a Argentina (4%) e o Canadá (3%) (MAPA, 2021).

#### 3.3.1 Perdas e reutilização dos resíduos

Segundo o Manual de Perdas Pós-colheita em frutos e hortaliças da Embrapa (1997) as estimativas mundiais é de que essas perdas superam 15% e que podem chegar a 80% só na pós-colheita. Porém, essa perda na produção agrícola brasileira chegam a aproximadamente a 40% das safras. Melo et al. (2013) ressaltam que, 86% das perdas ocorrem durante a exposição do produto para a venda, 9% no transporte e 5% na armazenagem, pois grande parte das perdas pós-colheita podemos relacionar com os aspectos físicos que não atendem a população.

Com relação a destinação de uma parte dos resíduos gerados no setor fruticultura Moura et al. (2013) destacam que, na região do Cariri as empresas incluídas na pesquisa realizada demonstraram que preconizam condutas de gerenciamento de resíduos adequada e que prezam pelo aprimoramento a respeito dos resíduos de frutas, em vista da demanda por ração animal de

boa qualidade, além da destinação ao processo de compostagem.

Contudo, ainda há muito o que mudar e melhorar nesse setor, já que esses resíduos possuem substâncias de alto valor e potencial para demais processos secundários e tendo apenas 2% reciclado, seja para alimentação animal ou como compostagem (ZAGO et al., 2019).

### 3.4. Frutas na alimentação de ruminantes

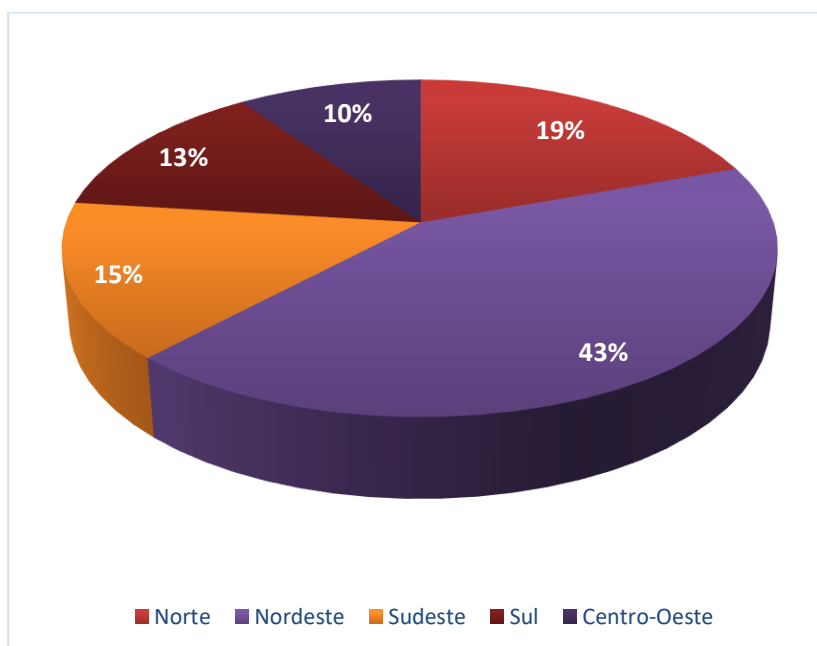
#### 3.4.1 Cultura do Abacaxi (*Ananas comosus* L. Merrill)

O abacaxi (*Ananas comosus* L. Merrill) é uma das frutas tropicais mais conhecidas e comercializadas no Brasil, tanto sua forma *in natura*, quanto a sua industrialização. Originária da América do Sul e pertencente à família das Bromeliaceae, é uma planta semiperene que se desenvolve predominantemente nas regiões que possuem característica de clima quente e seco ou com chuvas de forma irregular. Todas as cultivares de abacaxi de interesse frutícola pertencem à espécie *Ananas comosus* (L.) Merrill. (MATOS et al., 2006; MOURA, VASCONCELOS 2022).

O fruto do abacaxizeiro possui características organolépticas elevadas, sendo rico em açúcares, ácidos e minerais dos teores de potássio, cálcio e fósforo (SALES, 2014).

No Brasil, o abacaxi é produzido em praticamente todos os estados, com destaque para região nordeste com estados do Ceará, Paraíba e Alagoas, que concentrou no ano de 2021 43% da produção (gráfico 4) (IBGE, 2020d).

**Gráfico 4** – Produção de Abacaxi no Brasil Por região Geográfica – 2020



Fonte: IBGE (2020d).

O abacaxi é uma das culturas que mais gera resíduos, seja na colheita ou na pós-colheita. Esses resíduos podem resultar em coprodutos e subprodutos para serem utilizados na alimentação animal de ruminantes.

#### 3.4.2 Cultura do Umbu (*Spondias tuberosa* Arr. Cam)

O umbuzeiro ou imbuzeiro (*Spondias tuberosa*) pertence à família Anacardiaceae e ao gênero *Spondias* é uma espécie exclusiva do semiárido nordestino, típica do sertão e do agreste brasileiro, possui diversos mecanismos contra a falta de água, como às raízes modificadas (ARAÚJO; SANTOS, 2004). Apresenta-se como uma espécie com grande potencial, devido a sua capacidade de ser cultivado em larga escala, sendo uma planta de extrema importância para as regiões semiáridas por apresentar diversas formas de aproveitamento (suco, doce, umbuzada, licor, xarope, pasta concentrada, umbuzaitona, batida, etc.) (MENDES, 1990).

Conforme dados do IBGE (2020e), a produção nacional de umbu em 2020 foi de 9,4 milhões de toneladas. Possui um grande potencial antioxidante nas suas folhas, tanto a casca como a polpa são fontes de compostos fenólicos importantes para a saúde.

O umbu pode ser aproveitado para a suplementação alimentar de ruminantes, principalmente de caprinos e ovinos, que constituem os rebanhos predominantes do semiárido brasileiro, atuando como fonte básica de alimentação para esses animais através da oferta de folhas e frutos nos períodos chuvoso e seco, já que há necessidade de fornecimento de alimento imediato.

#### 3.4.3 Cultura da Acerola (*Malpighia emarginata* DC)

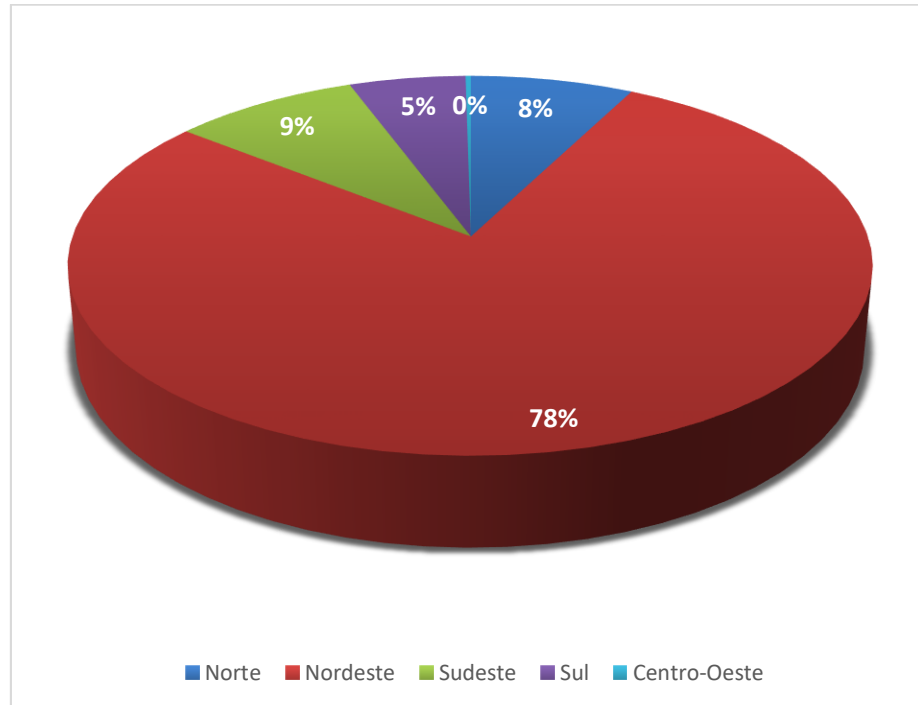
A acerola (*Malpighia emarginata* DC) é uma frutífera de porte arbustivo, cujos frutos vermelhos e ácidos possuem alto valor nutricional. Típica de clima tropical, originária de regiões da Mesoamérica e uma das principais espécies produzidas no Brasil. As regiões brasileiras, por possuírem climas quentes e alta luminosidade, têm-se mostrado potenciais cenários para o desenvolvimento da cultura.

O cultivo da acerola tem grande importância devido ao alto teor de vitamina C, compostos bioativos e também de vitaminas do complexo B que são importantes vitaminas para o crescimento e desenvolvimento dos animais, assim como os minerais como ferro, cálcio, fósforo e sódio e possui expressivo teor de carboidratos, além disso, pode ser encontrado também diversos fitoquímicos, dentre eles os ácidos málico, cítrico e tartárico (ARAÚJO et al., 2021).

O Brasil produziu 60.966 toneladas no ano de 2017, sendo a região Nordeste apenas os

estados de Pernambuco, Ceará e Sergipe responsáveis por 70% da produção nacional (gráfico 5) (IBGE, 2017).

**Gráfico 5** – Produção de Acerola no Brasil Por região Geográfica – 2017



Fonte: IBGE (2017).

Dessa forma, a cultura da acerola apresenta grande potencial para a formulação de uma dieta alternativa nos períodos de escassez de alimento para os animais, pois possuem uma variação na sua colheita de três a seis vezes no ano, o que acaba ocasionando uma geração constante de subprodutos por meio dos frutos refugados, das sementes e polpas maceradas durante todo o ano (FERREIRA et. al., 2010) e ainda completa que o subproduto da acerola desidratada pode ser incluído em até 14% na ensilagem do capim-elefante, sem comprometer o consumo e a digestibilidade dos nutrientes em ovinos.

#### 3.4.4 Cultura da Manga (*Mangifera indica*)

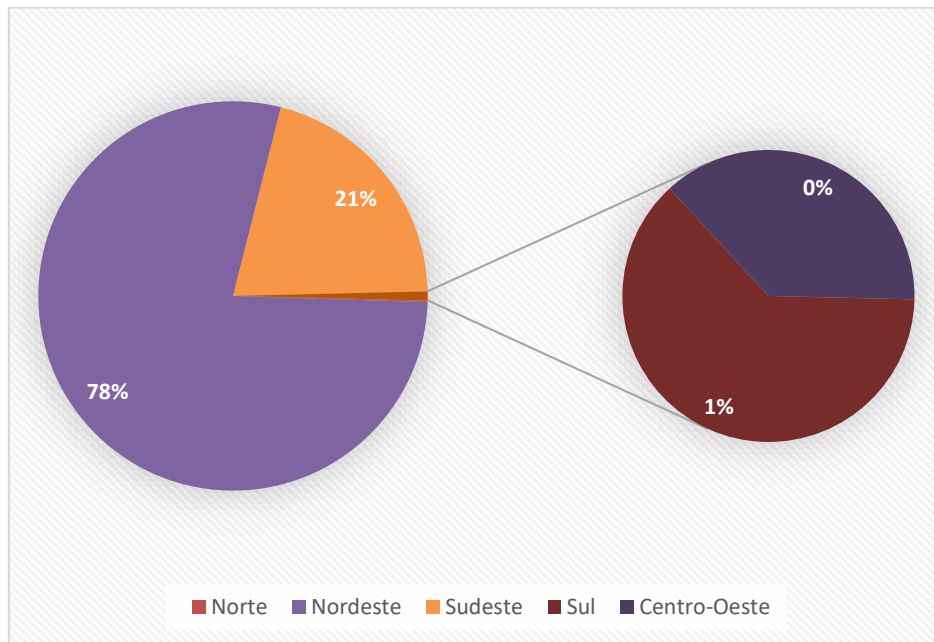
A cultura da manga (*Mangifera indica*) pertence à família Anacardiaceae e ao gênero *Mangifera*, sendo a espécie *Mangifera indica* L. a de maior importância comercial. É uma cultura de origem Asiática que se caracteriza por ser uma fruteira de clima tropical, aptas as regiões tropicais e subtropicais (MOURA, 2015). Seu consumo pode ser tanto na forma *in natura*, como também em subprodutos, a exemplo de polpas, sucos, geleias, doces e entre outros.

O cenário comercial da mangueira no Brasil é bastante importante para o agronegócio, sendo responsável por uma produção de aproximadamente 1,6 milhões de toneladas no ano de

2020 (IBGE, 2021c). Os estados de Pernambuco, Bahia e São Paulo possuem a maior produção do país, sendo a região Nordeste a mais produtora, como mostra o gráfico 6 (IBGE, 2020f).

Toda essa comercialização se deve ao fato da manga apresentar alto valor nutritivo de carotenoides, vitamina A, ácido ascórbico, complexo B e minerais. Tendo sua casca como fonte de fito-nutrientes bioativos naturais em alimento funcional, que possuem boas fontes de componentes naturais como calcio, fósforo, ferro, zinco, fibra alimentar e bioativos (vitamina C e polifenóis).

**Gráfico 6** – Produção de Manga no Brasil Por região Geográfica – 2020



Fonte: IBGE (2020f).

Sendo assim, a cultura da manga apresenta grande potencial para a formulação de uma dieta alternativa nos períodos de escassez de alimento para os animais, já o farelo de manga apresentou possibilidade de poder substituir o milho em até 100% (SANTOS et al.,2013).

#### 3.4.5 Cultura do Maracujá (*Passiflora edulis*)

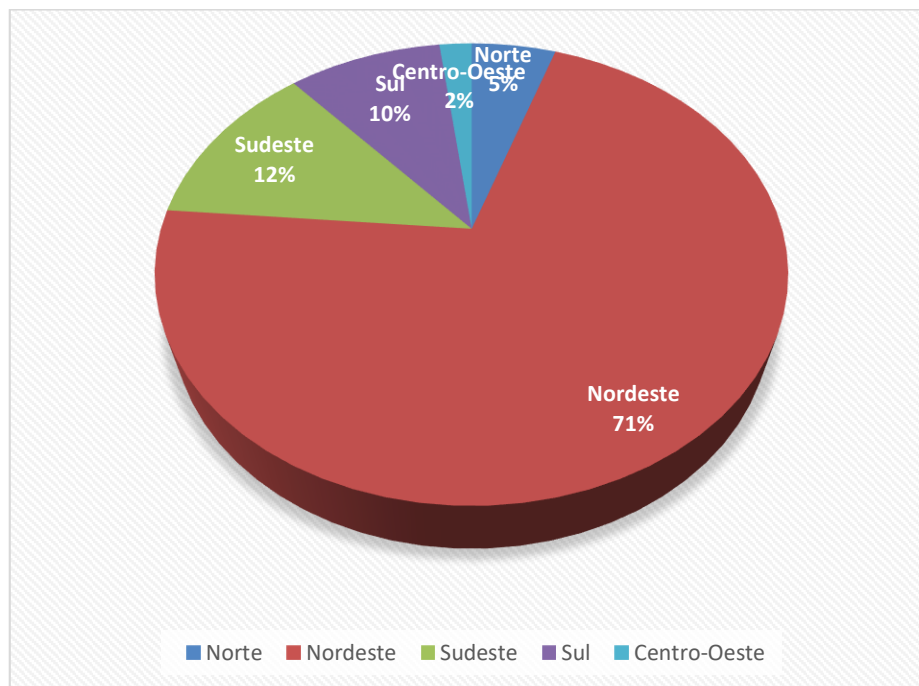
O maracujá (*Passiflora edulis*) é uma planta de clima tropical, originária do Brasil, pertence à família Passifloraceae e ao gênero *Passiflora*. A família é formada por 12 gêneros, sendo o gênero *Passiflora* o mais expressivo em número de espécies e importância econômica. Portanto, existem várias espécies de maracujazeiro (*Passiflora* spp.) (JESUS & FALEIRO, 2016).

O maracujá-azedo ou amarelo (*P. edulis* fo. *flavicarpa*) é o mais cultivado e comercializado no país devido à qualidade de seus frutos. De acordo com Zeraik (2010) várias pesquisas têm sido conduzidas mostrando o potencial do maracujá (fruto, casca e semente) para

várias finalidades, e a atividade biológica mais estudada com relação aos frutos do maracujá é sua ação antioxidante.

O cenário comercial da cultura do maracujá no Brasil é bastante importante para o agronegócio, sendo responsável por uma produção de aproximadamente 1,6 milhões de toneladas no ano de 2020 (IBGE, 2020g). Os estados do Ceará e Bahia possuem a maior produção do país, sendo a região Nordeste a mais produtora, como mostra o gráfico 7 (IBGE, 2021d).

**Gráfico 7 – Produção de Maracujá no Brasil Por região Geográfica – 2020**



Fonte: IBGE (2020g).

O maracujá apresenta grande potencial para a formulação de uma dieta alternativa de ruminantes, a inclusão da casca do maracujá na dieta de cordeiros melhora a qualidade da carne e parâmetros nutricionais (CRUZ et al., 2013).

#### 4 METODOLOGIA

A metodologia usada nessa pesquisa foi uma Revisão Integrativa da Literatura (RIL) que tem a finalidade de sistematizar, investigar e buscar os resultados obtidos em pesquisas a respeito da temática abordada, por meio de palavras-chave que permite um maior esclarecimento do tema pesquisado, visto que é um método importante na síntese das pesquisas disponíveis para formulação e criação de novos trabalhos (SOUSA, 2017).

As etapas da revisão integrativa de literatura são: a identificação do tema e seleção da hipótese ou questão de pesquisa para a elaboração da revisão integrativa; o estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos/amostragem ou pesquisa de literatura; a definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados/ categorização dos estudos; a avaliação dos estudos incluídos na revisão integrativa; a interpretação dos resultados e, a apresentação da revisão/síntese do conhecimento.

Para a pesquisa foi utilizado o Portal de Periódicos da CAPES e as bases de dados: Bases de dados da Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, Animal Health and Production Compendium (CABI Publishing), Scielo e Google Acadêmico, como locais de pesquisa dos artigos científicos que fazem parte dessa RIL. A partir da exploração de dados armazenados nas plataformas citadas entre os períodos de 2012 a 2022, artigos em inglês e considerando alguns critérios de pesquisa como: Alimentação animal e frutíferas; ruminantes + frutas; pineapple+by-product/product+cattle; pineapple+by-product/product+sheep; pineapple+by-product/coproduct+goats; umbu+ruminates; acerola+by-product/coproduct+cattle; acerola+by-product/coproduct+sheep; acerola+by-product/coproduct+goat; mango+by-product/coproduct+cattle; mango+by-product/coproduct+sheep; mango+by-product/coproduct+goats; passion fruit+by-product/coproduct+cattle; passion fruit+by-product/coproduct+sheep; passion fruit+by-product/coproduct+goats; “Ruminants” + “Umbu”; alimentação animal and manga; e assim podemos identificar quais serão as informações encontradas nesses artigos.

Para montar os resultados e discussão da pesquisa foram encontrados 127 artigos dentro dos critérios de pesquisa mencionados, 113 foram excluídos por não atender o objetivo do trabalho e restaram 15 artigos para a elaboração dos resultados.



## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A reciclagem dos coprodutos e subprodutos podem ser uma ótima alternativa de silagem volumoso ou concentrado para os animais poligástricos.

Dessa forma, observou-se que a maioria dos trabalhos com o uso de coprodutos e subprodutos continham objetivos semelhantes: encontrar novas alternativas de insumos para a alimentação de ruminantes, obter dados de aproveitamentos de resíduos e conseqüentemente reduzir custos. Na Tabela 1, estão os trabalhos de relevância de uso de coprodutos e subprodutos de frutas na alimentação de ruminantes.

**Tabela 1:** Trabalhos com uso de coprodutos e subprodutos na alimentação de ruminantes

Autor	Título	Frutas	Coprodutos e Subprodutos	Parte da planta utilizada	Espécie
Cutrim et al. (2013)	Replacement levels of elephant grass by moist pineapple by-product silage in diets of Santa Inês crossbred sheep: performance and digestibility	Abacaxi	Subproduto do abacaxi	Cascas e coroas	Caprinos
Santos et al. (2014)	Utilização da silagem de restos culturais do abacaxizeiro em substituição à silagem de cana-de-açúcar na alimentação de ovinos	Abacaxi	Subproduto	Folhas, caules e raízes	Ovinos
Kyaw et al. (2020)	Feeding pineapple waste silage as roughage source improved the nutrient intakes, energy status and growth performances of growing Myanmar local cattle	Abacaxi	Subproduto do abacaxi	Cascas e coroas	Bovinos
Mazza et al. (2018)	Consumo, digestibilidade e fermentação ruminal de ovinos alimentados com resíduo da extração da polpa do umbu ( <i>Spondias tuberosa</i> Arr. Cam)	Umbu	Subproduto da polpa do umbu	Polpa	Ovinos
Pazdiora et al. (2019)	Digestibilidade, comportamento ingestivo e desempenho de ovinos alimentados com resíduos	Acerola	Subproduto	Sementes e frutos descartados	Caprinos

de agroindústrias processadoras de frutas					
Manera et al. (2014)	Desempenho produtivo de ovinos em pastejo suplementados com concentrados contendo coprodutos do processamento de frutas.	Acerola	Coproducto	Caroço e pouca polpa	Ovinos
Ibrahimi et al. (2020)	Growth performance of Yankasa sheep fed increasing levels of processed mango ( <i>Mangifera indica</i> ) fruits replacing maize bran	Manga	Subproduto de manga	Frutos verde e maduros	Caprinos
Aragão et al. (2012)	Farelo de manga na dieta de cordeiros em confinamento	Manga	Subproduto Farelo de manga	Frutos	Ovinos
Cruz et al. (2013)	Centesimal composition and physicochemical parameters of meat from santa inês lambs fed with passion fruit peel	Maracujá	Subproduto do maracujá	Casca	Caprinos
Pazidora et al. (2021)	Substituting corn grain for passion fruit peels in feed for confined sheep	Maracujá	Subproduto da casca do maracujá	Casca	Ovinos

Observou-se durante o estudo que as frutas tropicais como abacaxi, umbu, acerola, manga e maracujá são bastante consumidas na alimentação humana e que geram conseqüentemente, toneladas de resíduos durante todo o ano. Por se tratar de frutas tropicais, há uma alta demanda da agroindústria por essas frutas e estão entre as mais utilizadas para polpa, geleias, doce, sulcos e etc.

Um das formas de reciclar todo esse resíduo é a transformação em coprodutos e subprodutos para alimentação animal, já que apresentam alta palatabilidade e digestibilidade, aumentando o desempenho dos animais, e substituindo alimentos de alto custo como milho e soja.

Cutrim et al. (2013) realizaram pesquisas com ovinos 25 cordeiros machos castrados Santa Mestiços Inês, utilizando níveis de inclusão de silagem do subproduto do abacaxi em substituição ao capim-elefante (0%, 25%, 50%, 75% e 100%) com base na matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), carboidratos totais (CT), não fibrosos carboidratos ou nutrientes digestíveis totais (TDN). Obtiveram como resultado que o subproduto do abacaxi pode substituir a silagem de capim-elefante, reduzindo custos de produção sem alterar o consumo e

desempenho de ovinos.

Segundo Santos et al. (2014) seus estudos com cinco borregos, machos não castrados, da raça Santa Inês, com média de oito meses de idade utilizando a silagem de subprodutos do abacaxizeiro com base na matéria seca. Obtiveram como resultado que a silagem dos subprodutos do abacaxizeiro podem substituir à silagem de cana-de-açúcar+0,5% ureia na alimentação de ovinos.

Em outros estudos, Alves et al. (2016) evidenciaram que a silagem dos subprodutos do abacaxizeiro mostra-se como boa alternativa forrageira para dietas de ruminantes, já que aumenta a digestibilidade.

O umbu é uma das frutas que vem cada vez mais ganhando mercado e sendo uma boa fonte de alimento humano e animal. Mazza et al. (2014) alcançaram em seus estudos com 25 ovinos utilizando o subproduto da polpa do umbu desidratada com diferentes níveis de inclusão (0%, 8%, 16%, 24%, 32%). A inclusão do subproduto da extração da polpa do umbu na dieta total de ovinos até 32% não alterou os consumos de matéria seca em kg.dia<sup>-1</sup> e nem em relação ao peso corporal, além disso aumentou o pH ruminal.

Nesse sentido, a acerola também se mostra uma alternativa viável na dieta de ruminantes. De acordo com Pazdiora et al. (2019) em sua pesquisa com 18 ovinos, sem raça definida, fêmeas utilizando a inclusão de silagem dos subprodutos da acerola, afirmam que os resíduos de acerola oriundos de agroindústrias produtoras de polpas de frutas, podem ser utilizados na alimentação de ovinos. Manera et al. (2014) também relata que os coprodutos do processamento da acerola, goiaba e uva podem ser utilizados em 30% da matéria seca dos suplementos concentrados para ovinos em pastejo, sem prejuízos ao desempenho produtivo e às características quantitativas da carcaça, pois proporcionaram consumos de alimentos, ganhos de peso e rendimento de carcaças compatíveis. O estudo foi realizado com 24 ovinos Santa Inês.

Frutas como manga também podem vir a ser utilizadas na alimentação animal, de acordo com Aragão et al. (2012) no experimento realizado com 24 ovinos machos, castrados, da raça Santa Inês, onde os animais foram alimentados com farelo de manga, sendo a relação concentrado:volumoso fixada em 60:40 utilizado como aditivo na ensilagem de capim-elefante. Aragão et al. (2012) e Santos et al. (2013) em seus experimentos mostram que o farelo de manga apresentou possibilidade de poder substituir o milho em até 100% em dietas de ovinos confinados, sem interferir no consumo e na digestibilidade dos nutrientes da dieta.

Em vista disso, Ibrahim et al. (2020) na sua pesquisa com 12 ovinos utilizando inclusão do subproduto da manga, o farelo de manga (0%, 12,5%, 25% e 37,5%). Obtiveram ganho de peso vivo e a conversão alimentar foi melhorada com o aumento do nível de inclusão. Com o

nível 37,5 % sendo o melhor para o desempenho dos animais.

A cultura do maracujá surge como mais uma alternativa de fruta na alimentação de ruminantes, Alves et al. (2015) relata que o maracujá fresco é um excelente alimento para bovinos em crescimento, pois proporciona alto consumo e ganho de peso, mesmo quando fornecido como único alimento. Já Cruz et al. (2013) em estudos com 16 ovinos, Santa Inês, observou que a inclusão da casca do maracujá na dieta de cordeiros melhora a qualidade da carne e parâmetros nutricionais. Para Pazdiora et al. (2021) o estudo com 20 ovinos, confinados em baias individuais, alimentados duas vezes ao dia, com dietas que receberam a inclusão da casca de maracujá nas proporções de 0; 25; 50; 75 e 100% em substituição ao grão de milho, apresentou aumento do consumo e promoveu semelhante ganho de peso em comparação à silagem do milho.

Observa-se grande qualidade dos coprodutos e subprodutos de frutas, quanto a análise bromatológica (Tabela 2).

**Tabela 2:** Análise bromatológica de coprodutos e subprodutos de frutas na alimentação de ruminantes

Autor	Coproducto e Subproduto	Análise bromatológica				
		MS	PB	FDN	FDA	LIG
Cutrim et al. (2013)	Subproduto	16,59%	7,8%	49,62%	52,5%-	9,94%
Kyawt et al. (2020)	Subproduto	38,65%	6,20%	59,48%	42,63%	-
Santos et al. (2014)	Subproduto	23,60%	6%	73%	-	7%
Mazza et al. (2018)	Subproduto	90,40%	4,65%	59,64%	-	3,16%
Pazdiora et al. (2019)	Subprodutos	88,90%	12,70%	79,92%	62,04%	23,73%
Manera et al. (2014)	Coproducto	94,79%	5,68%	81,75%	59,90%	-
Ibrahim et al. (2020)	Subproduto de manga	89,90%	11,30%	56,00%	45,10%	-
Aragão et al. (2012)	Subproduto Farelo de manga	89,53%	4,47%	22,86%	15,3	-
Cruz et al. (2013)	Subproduto do maracujá	54,65%	16,90%	55,35%	36,16%	-

Pazidora et al. (2021)	Subproduto da casca do maracujá	89,40%	13,40%	64,90%	45,30%	16,90%
------------------------	---------------------------------	--------	--------	--------	--------	--------

MS = Matéria seca, PB = Proteína bruta, FDN = Fibra de detergente neutro, FDA= Fibra de detergente ácido e LIG = Lignina.

Observa-se na Tabela 2 que segundo Kyawt et al. (2020) o uso do abacaxi com aproximadamente 6,20% de PB e 38,65% de MS, conseguiu aumentar o ganho de peso de bovinos. Já Cutrim et al. (2013) os valores de 7,8% de PB e 16,59% também conseguiram desenvolver um bom desempenho de caprinos. Para Mello et al. (2020) os níveis de 20% MS, 7% PB, 52,7% FDN, 5,3% Lignina da silagem do subproduto do abacaxi pode ser uma fonte de volumoso que proporciona o crescimento e de 2,8% do peso vivo em vacas-leiteiras.

Para Manera et al. (2014) no coproduto da acerola os valores bromatológicos encontrados pelo mesmo são 94,79% de MS, 5,68% de PB, 81,57% de FDN, 59,90% de FDA., que garantiram um bom desempenho produtivo de ovinos em pastejo.

Aragão et al. (2012) encontraram valores de 89,53% de MS e 4,47% de PB do farelo de manga em seus estudos que promoveram um ganho de peso.

Na Tabela 2, Cruz et al. (2013) atribui ao subproduto do maracujá valores de 54,65% MS, 16,90% de PB, 55,35% de FDN e 36,16% de FDA que promoveram o ganho de peso de caprinos de forma significativa, Pazidora et al. (2021), também garante que o subproduto da casca do maracujá garante um bom desempenho produtivo de ovinos a partir dos valores de 89,40% de MS, 13,40% PB, 64,90% de FDN e 45,30% de FDA.

Os valores de matéria seca entre 80 e 90% encontrado nos coprodutos e subprodutos foi o mesmo encontrado no estudo de Lima (2022) com Feno de *Cynodon* spp. Nesse mesmo estudo, os níveis de matéria seca da silagem de grão de úmido de milho foi de 56,66%, onde o valor mais próximo foi de Cruz et al. (2013) com 54,65%.

Observa-se um desempenho produtivo e significativo dos ruminantes consumindo os coprodutos de frutas (Tabela 3).

**Tabela 3:** Desempenho e digestibilidade de ruminantes consumindo coprodutos e subprodutos de frutas

Autor	Espécie	Média de peso inicial kg	Média de peso final kg	Ganho de peso total kg	Conversão Alimentar	Digestibilidade
Cutrim et al. (2013)	Caprinos	20	28	8	-	-

Kyawt et al. (2020)	Ovinos	255/275	275/290	15	-	58
Santos et al. (2014)	Bovinos	30,2	-	-	-	-
Mazza et al. (2018)	Ovinos	35,1	-	-	-	-
Pazdiora et al. (2019)	Caprinos	22,94	-	-	51,4	38,5
Manera et al. (2014)	Ovinos	26,91	31,07	4,15	-	29,46
Ibrahim et al. (2020)	Caprinos	17,7	21,6	3,9	6,1	-
Aragão et al. (2012)	Ovinos	23,3	36,6	13,3	7,3	-
Cruz et al. (2013)	Caprinos	25,5	35,7	10,2	7,2	-
Pazidora et al. (2021)	Ovinos	19,5	32,1	12,6	5,38	-

O desempenho do abacaxi na alimentação de ruminantes se mostrou bastante vantajoso de acordo com Cutrim et al (2013) promoveu o ganho de peso, substituindo silagens de capim-elefante. Kyawt et al. (2020) afirmam que em seus estudos o ganho de peso corporal do gado foi bastante significativo. Sendo, assim, Mello et al. (2020) salientam que a silagem de coprodutos e subprodutos da cultura do abacaxi apresenta-se como uma boa alternativa forrageira para dietas de bovinos, principalmente em períodos de escassez de forragem.

Hattakum et al. (2019) afirmam que o subproduto do abacaxi proporcionou desempenho de crescimento, fermentação ruminal e qualidade de carcaça e carne que não diferia de dois volumosos populares de capim Napier e milho inteiro. Além disso, o uso do subproduto do caule do abacaxi como fonte de alimentação reduziu os custos de alimentação.

A cultura da acerola apresenta boa capacidade de fornecer nutrientes suficientes para os animais. Segundo Manera et al. (2014), o coproduto do processamento da acerola não afetou o consumo dos animais (forragem e total de alimentos diários), o desempenho produtivo (ganhos médios diários, ganhos de peso total e pesos corporais finais), e o peso e rendimento de carcaça quente dos ovinos mantidos em pastos irrigados de capim-tifton 85.

Nesse sentido, a cultura da mangueira também disponibiliza de bons nutrientes para os ruminantes, mantendo o ganho de peso dos animais, pois Santos et al. (2013) o farelo de manga é um alimento alternativo, podendo constituir a base do concentrado energético para ovinos em confinamento e Aragão et al. (2012) substituir em até 100% cereais como milho em dietas para ovinos, sem interferir no consumo e na digestibilidade dos nutrientes da dieta.

O maracujá por ser uma cultura com rica em nutrientes, acaba se tornando alternativa na alimentação de caprinos, ovinos e bovinos Sena et al. (2015) afirma que ao fornecer casca de maracujá como substituto do Tifton 85 em dietas para carneiros Santa Inês × Dorper em aproximadamente 30% pode ser uma boa opção para produtores dispostos a reduzir os custos de alimentação, sem prejudicar o desempenho e as características de carcaça.

Os coprodutos e subprodutos de frutas podem ser uma boa fonte alimento para ruminantes, visto que são uma fonte de baixo custo e de bom valor nutritivo, tendo-se o máximo aproveitamento desses resíduos.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A partir dos dados obtidos através do levantamento de pesquisas é possível afirmar que o uso de coprodutos e subprodutos de frutas como insumo na alimentação de ruminantes possui aspectos iguais ou semelhantes com os cereais onerosos usados e que pode ser utilizado como fonte de alimento nos períodos de seca. Desta forma, os coprodutos e subprodutos de frutas podem substituir total ou parcial esses cereais e outras forragens/pastagens, vindo a complementar a alimentação como volumosos ou concentrados.

Sendo necessário ainda o desenvolvimento de pesquisas financiadas a respeito do tema abordado.



## REFERÊNCIA

- ALVES, G. R. et al. Intake and digestibility of silages containing pineapple pulp and coast-cross hay with or without urea and markers recovery in sheep. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 45, n. 4, p. 151–157, 2016.
- ARAGÃO A. S. L. et al. Farelo de manga na dieta de cordeiros em confinamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, p. 967-973, 2012.
- ARAÚJO, F. P.; SANTOS, C. A. F. **Substituição de copab do umbuzeiro por algumas espécies do gênero Spondias. In: REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA**, 28., Petrolina. 2004. Petrolina. [Anais...]. Petrolina: SBB; Embrapa semiárido; UNEB. 2004. 1 CD-ROM.
- ARAÚJO, L. DE F. et al. Produção microbiana de proteína a partir de resíduo de acerola (*Malpighia emarginata* d.c) destinado à alimentação animal. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 15, n. 2, p. 1-10, 2021.
- BADARINA, I. et al. Nutritive value of coffee husk fermented with *Pleurotus ostreatus* as ruminant feed. **Media peternakan**, v. 36, n. 1, p. 58-58, 2013.
- BARCELLOS, J. O. J. et al. A bovinocultura de corte frente a agriculturização no sul do Brasil. **XI Ciclo de Atualização em Medicina Veterinária**, n. Xi, p. 1–27, 2004.
- BERCHIELLI, Telma. T., PIRES, A. V., DE OLIVEIRA. S. G., 2011, p. 1, Nutrição de Ruminantes. **Prol Editora Gráfica**, v. 2, n.1, p.8.
- CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada, 2022. **Pib do Agronegócio brasileiro**. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>. Acesso em: 14 mai. 2022.
- CNA – **Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil**, 2021. Disponível em: [https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Cepea\\_CNA\\_PIB\\_JAn\\_Dez\\_2021\\_Mar%C3%A7o2022.pdf](https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Cepea_CNA_PIB_JAn_Dez_2021_Mar%C3%A7o2022.pdf). Acesso em: 14 mai. 2022.
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento, 2021. **Demanda por carnes**. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-do-mercado/oferta-e-demanda-de-carnes>. Acesso em: 14 mai. 2022.
- CRUZ, F. R. DA S.; ANDRADE, L. A.; FEITOSA, R. C. Produção de mudas de umbuzeiro

(*Spondias tuberosa* arruda câmara) em diferentes substratos e tamanho de recipientes. **Ciencia Florestal**, v. 26, n. 1, p. 69–80, 2016.

CRUZ, S. Cristiane Leal et al. Centesimal composition and physicochemical parameters of meat from Santa Inês lambs fed with passion fruit peel. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 4, p. 1977-1988, 2013.

CUTRIM, Darley Oliveira et al. Replacement levels of elephant grass by moist pineapple by-product silage in diets of Santa Inês crossbred sheep: performance and digestibility. **Tropical animal health and production**, v. 45, n. 2, p. 585-592, 2013.

DANTAS FILHO, L. A. et al. Inclusão de polpa de caju desidratada na alimentação de ovinos: Desempenho, digestibilidade e balanço de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 1, p. 147–154, 2007.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2022. **Cenário da Fruticultura no Brasil**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/grandes-contribuicoes-para-a-agricultura-brasileira/frutas-e-hortalicas>, Acesso em 20 mai. 2022.

EMBRAPA – **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1997**. Disponível em: [https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/doc27-1997\\_000gc3pcc1502wx5ok01dx9lctn8qj7l.pdf](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/doc27-1997_000gc3pcc1502wx5ok01dx9lctn8qj7l.pdf), Acesso em 10 mai. 2022.

EMBRAPA. – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1991. **Tabela de composição química e valores energéticos de alimentos para suínos e aves**.

FAO - Report of the 2015 **Series of International Conferences on Food Loss and Waste Reduction**. Roma: FAO, 2016.

FAO - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO, 2020. FAOSTAT. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data>, Acesso em 28 abri. 2022.

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, Gislaine Ribeiro. **Composição química e degradabilidade ruminal de**

**coprodutos de frutas tropicais.** 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 2018.

FRANDSON. R. D., WILKE. W. L., FAILS. A. D., 2009, p. 269S., Anatomia e Fisiologia dos Animais de Fazenda. **Genesis Carmen Beatriz**, v.7, n.1, p. 269, 2011.

GOES, Rafael Henrique de Tonissi et al. Alimentos e alimentação animal. **Coleção Cadernos Acadêmicos**, 2013.

IBGE - **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2019. IBGE Cidades. 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>, Acesso em: 28 abri. 2022.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2020a. **Produção animal no Brasil.** Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/>. Acesso em: 15 mai. 2022.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2020b. **Produção de Caprinos no Brasil.** Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/caprinos/br>. Acesso em: 15 mai. 2022.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2020c. **Produção de Ovinos no Brasil.** Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/ovinos/br>. Acesso em: 15 mai. 2022.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2020d. **Produção do Abacaxi no Brasil.** Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/abacaxi/br>. Acesso em: 23 abri. 2022.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2020e. **Produção de Umbu no Brasil.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/umbuzeiro/pesquisa/16/12705?tipo=grafico>. Acesso em: 23 abri. 2022.

IBGE – Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística, 2017. **Produção de Acerola no Brasil.** Censo Agropecuário 2017, Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/acerola/br>. Acesso em: 01 mai. 2022.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2020f. **Produção de Manga no Brasil**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/manga/br>. Acesso em: 26 abri. 2022.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2020g. **Produção de Maracujá no Brasil**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/maracuja/br>. Acesso em: 26 abri. 2022.

JESUS, Onildo Nunes; FALEIRO, Fábio Gelape. Classificação botânica e biodiversidade. **Embrapa – Artigo em anais de congresso (ALICE)**. 2016.

KROLOW, Ana Cristina Richter. Qualidade do alimento x perspectiva de consumo das carnes caprina e ovina. In: **Embrapa Caprinos e Ovinos-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. 2003.

KYAWT, Yin Yin et al. Feeding pineapple waste silage as roughage source improved the nutrient intakes, energy status and growth performances of growing Myanmar local cattle. **Journal of advanced veterinary and animal research**, v. 7, n. 3, p. 436, 2020.

LALLO, F. H. et al. Substitution levels of corn silage by pineapple by-products on ruminal degradability in beef cattle. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p. 719-726, 2003.

LIMA, M. M. **Substituição de silagem de grãos úmidos de milho por polpa cítrica peletizada em dietas para ovinos**. TCC (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidade Federal da Grande Dourados faculdade de ciências agrárias curso de zootecnia. 2022.

LOUSADA JUNIOR, J. E. et al. Consumo e digestibilidade de subprodutos do processamento de frutas em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 2, p. 659–669, 2005.

LOUSADA JUNIOR, J. E. et al. Physicochemical characterization of tropical fruit byproducts for use in animal feed / 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, 2006.

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.

MAPA – **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2021.** Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/brasil-bate-recorde-historico-com-mais-de-us-1-21-bilhao-em-exportacao-de-frutas-em-2021>. Acesso em: 21 mai. 2022.

MATOS, A. P. et al. **A cultura do abacaxi.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006.

MATTE, A. A. J.; JUNG, C. F. Produção leiteira no Brasil e características da bovinocultura leiteira no Rio Grande do Sul. **Ágora**, v. 19, n. 1, p. 34, 2017.

MAZZA. H. P. S. **Resíduo da extração da polpa de acerola e umbu na alimentação de ovinos.** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Recôncavo da Bahia Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Bahia, 2018.

MELO, E. L. et al. O desafio do planejamento de demanda no setor hortifrutigranjeiro: um estudo de caso da Empresa Nova Casbri. In: Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 10. **Anais. Resende, AEDB**, 2013.

MELLO, B. L. B. et al. **Silagem dos subprodutos do abacaxizeiro: alternativa para alimentação de bovinos.** 2020. Disponível em: <<http://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/handle/123456789/4091>>. Acesso em: out.01.2022.

MENDES, B. V. Umbuzeiro (*Spondias tuberos* Arr. Cam.): importante fruteira do semi-árido. Mossoró. **ESAM, 1990. 66p. (Coleção Mossoroense, Série C).**

MOURA, L. G. M. DE; VASCONCELOS, A. F. F. DE. Prospecção Científica e Tecnológica sobre Abacaxi (*Ananas Comosus*). **Cadernos de Prospecção**, v. 15, n. 1, p. 228–244, 2022.

MOURA, L. B. et al. Gerenciamento de resíduos em empresas do setor hortifrúti localizadas na região do Cariri, Ceará. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 5, p. 45, 2013.

MOURA, M. S. B. et al. Aptidão climática da mangueira frente ao clima atual e aos cenários futuros. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 06, p. 496–509, 2015.

OECD/FAO - **Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico** “OECD-FAO Agricultural Outlook”, Meat Consumption, 2020. Disponível em:

<https://data.oecd.org/agroutput/meat-consumption.htm>. Acesso em: 16 abri. 2022.

ONU – Organização Das Nações Unidas, 2019. **População mundial**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/83427-populacao-mundial-deve-chegar-97-bilhoes-de-pessoas-em-2050-diz-relatorio-da-onu>. Acesso em: 15 abri. 2022.

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, p. 2093-2102, 2019.

PNDF – **Plano Nacional de Desenvolvimento da Fruticultura, 2022**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/mapa-lanca-plano-de-fruticultura-em-parceria-com-o-setor-privado/PlanoNacionaldeDesenvolvimentodaFruticulturaMapa.pdf>. Acesso em: 18 mai. 2022.

SALES, A. M. **Estudo de aproveitamento da polpa e das cascas do abacaxi (*Ananas comusus L.*) para obtenção do álcool etílico**. 2014. 34f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química Industrial)- Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2014.

SANTOS, R. D. et al. Utilização do Farelo de Manga na Alimentação de Ruminantes. **Embrapa Semi-Árido, 5p. (Embrapa Semi-Árido. Documentos, 103)**, 2013.

SANTOS, S. C. et al. Utilização da silagem de restos culturais do abacaxizeiro em substituição à silagem de cana-de-açúcar na alimentação de ovinos. **Ciência Animal Brasileira**, v. 15, n. 4, p. 400–408, 2014.

SENA, Janaina AB et al. Intake, digestibility, performance, and carcass traits of rams provided with dehydrated passion fruit (*Passiflora edulis* f. flavicarpa) peel, as a substitute of Tifton 85 (*Cynodon* spp.). **Small Ruminant Research**, v. 129, p. 18-24, 2015.

SILVA, Gislaiane; MALTA, Samara Koloda Cristino; GOBETTI, C. Suelen Tulio. Caju na alimentação animal. **Ciência Veterinária UniFil**, v. 1, n. 1, p. 40-48, 2018.

SOUSA, Luís Manuel Mota et al. Revisões da literatura científica: tipos, métodos e aplicações em enfermagem. **Revista Portuguesa de Enfermagem de Reabilitação**, v. 1, n. 1, p. 45-54, 2018.

VIANA, J. G. A. Panorama Geral da Ovinocultura no Mundo e no Brasil. **Revista Ovinos**, v.

4, n. 12, p. 1–9, 2008.

ZAGO, V. C. P.; BARROS, R. T. V. Gestão de resíduos sólidos orgânicos urbanos no Brasil: do ordamento jurídico à realidade. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.24, n.2, p.219-228, 2019.

ZERAIK, Maria Luiza. et al. Maracujá: um alimento funcional. **Revista Brasileira de farmacognosia**, v. 20, p. 459-471, 2010.