

**INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS CERES**  
**BACHARELADO EM ZOOTECNIA**  
**SIMONE RODRIGUES PIMENTEL**

**SILAGEM DO ABACAXIZEIRO PARA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES**

**CERES-GO**

**2023**

**SIMONE RODRIGUES PIMENTEL**

**SILAGEM DO ABACAXIZEIRO PARA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES**

Trabalho de curso apresentado ao curso de Zootecnia do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Zootecnia, sob orientação do Prof. Dr. Adalto José de Souza.

**CERES-GO**

**2023**

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

P644s Pimentel, Simone  
Silagem do abacaxizeiro para alimentação de ruminantes / Simone Pimentel; orientador Adalto José de Souza. -- Ceres, 2023.  
16 p.

TCC (Graduação em Bacharelado em Zootecnia) -- Instituto Federal Goiano, Campus Ceres, 2023.

1. Abacaxi. 2. Alimento alternativo. 3. Ensilagem. 4. Ruminantes. I. José de Souza, Adalto, orient. II. Título.



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

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

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

### Identificação da Produção Técnico-Científica

- Tese  Artigo Científico  
 Dissertação  Capítulo de Livro  
 Monografia – Especialização  Livro  
 TCC - Graduação  Trabalho Apresentado em Evento  
 Produto Técnico e Educacional - Tipo: \_\_\_\_\_

Nome Completo do Autor: SIMONE RODRIGUES PIMENTEL

Matrícula: 2019103201840049

Título do Trabalho: SILAGEM DO ABACAXIZEIRO PARA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES

### Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 04/12/2023

O documento está sujeito a registro de patente?  Sim  Não

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

### DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

A referida autora declara que:

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

Ceres, 04 de Dezembro de 2023.

*Assinatura eletrônica do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais*

Ciente e de acordo:

*Assinatura eletrônica do orientador*

Documento assinado eletronicamente por:

- Simone Rodrigues Pimentel, 2019103201840049 - Discente, em 04/12/2023 15:56:36.
- Adalto Jose de Souza, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 04/12/2023 15:55:23.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 04/12/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 553507

Código de Autenticação: d70f54b5ce



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Ceres

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

(62) 3307-7100

## ANEXO IV - ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Ao(s) 17 dia(s) do mês de novembro do ano de dois mil e doze, realizou-se a defesa de Trabalho de Curso do(a) acadêmico(a) Simone Rodrigues Pinheiro, do Curso de Zootecnia, matricula \_\_\_\_\_, cujo título é “SILAGEM DO ABACAXIZEIRO


PARA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES”. A defesa iniciou-se às 14 horas e 05 minutos, finalizando-se às 15 horas e 25 minutos. A banca examinadora considerou o trabalho APROVADO com média 7,7 no trabalho escrito, <sup>3,2 de</sup> média no trabalho oral, apresentando assim média aritmética final de 7,8 pontos, estando o(a) estudante APTO para fins de conclusão do Trabalho de Curso.

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

Os integrantes da banca examinadora assinam a presente.

  
Assinatura Presidente da Banca

  
Assinatura Membro 1 Banca Examinadora

  
Assinatura Membro 2 Banca Examinadora

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pela minha vida e todas as oportunidades colocadas e o amparo de todos os dias de minha existência.

Segundo a minha família, em especial meu pai Antonio Pimentel de Moraes e minha mãe Rosa Rodrigues de Medeiros Pimentel, que durante todo o processo estavam dispostos a oferecer todas as ajudas possíveis, que as vezes eram quase impossíveis para eles.

Aos meus quatro irmãos, Isael, Rafael, Inês, Laura que não me negaram ajuda em nenhum momento dessa etapa, principalmente as ajudas com conselhos e ouvindo minhas dificuldades e me amparando sempre que possível.

Às minhas colegas e amigas de alojamento, que dividiram comigo momentos de grandes alegrias e tristezas. Fizeram muita diferença durante esse tempo, tornaram os dias mais leves e felizes.

Ao Sidney Sardeiro, que cruzou meu caminho no último ano de graduação e não desistiu de mim, apesar de todos os estresses, choros e aflições que ocorriam com certa frequência durante os últimos meses como graduanda, tornou a caminhada mais leve.

Aos responsáveis pelo alojamento, antiga GAE, em especial ao Vinicius, Manoel e Fabiana, que me deram suporte desde o técnico.

Ao meu orientador, Adalto José de Souza, por aceitar o convite para ser meu orientador e ter paciência durante o percurso.

Aos professores do Instituto Federal Goiano Campus Ceres, que além de professores se tornaram grandes exemplos de vida.

## RESUMO

A produção de forragem passa por momentos de sazonalidade na produção, pecuaristas recorrem a alimentos alternativos para passar as épocas em que há diminuição tanto da quantidade quanto da qualidade das forrageiras. O Brasil sendo um dos maiores produtores de abacaxi da América Latina gera, conseqüentemente, valores estimados de restos culturais do fruto, sendo que esses muitas vezes não possuem serventia. Porém em algumas regiões do Brasil já se faz o uso dos restos culturais na alimentação de ruminantes, de forma fresca ou ensilada. Para a ensilagem de qualquer material precisa-se apresentar algumas características pertinentes para tal ação e estudos vem mostrando que os restos culturais do abacaxizeiro possuem algumas dessas características. Assim, objetivou-se com esse estudo a revisão na literatura sobre a utilização dos restos culturais do abacaxizeiro ensilado como fonte alternativa de alimento para ruminantes. O abacaxizeiro é semiperene, tendo seu ciclo de 11 a 24 meses. O corte dos restos culturais para fornecimento para os animais pode ser realizado de maneira manual ou mecanizada. Os teores de proteína bruta da silagem dos restos culturais do abacaxizeiro se assemelham ao do milho, sendo encontrados valores de até 7,0%. O material *in natura* apresenta elevada umidade, que gera uma limitação ao material, portanto pode-se utilizar aditivos que sequestram umidade para elevação da matéria seca. Os estudos acerca da utilização dos restos culturais do abacaxizeiro apresentam elevado coeficiente de variação, principalmente em relação aos teores de matéria seca (MS), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e fibra insolúvel em detergente ácido (FDA), parâmetros que influenciam diretamente o consumo e digestibilidade dos alimentos, tais diferenças levam a necessidade de mais estudos do uso do material para fornecimento aos animais. Assim, foi observado que os restos culturais do abacaxizeiro possuem potencial para utilização na alimentação de ruminantes, *in natura* ou na forma de silagem, porém se faz necessário mais estudos com metodologias padronizadas do material.

**Palavras-chave:** Abacaxi. Alimento alternativo. Ensilagem. Ruminantes.



## ABSTRACT

Forage production goes through periods of seasonality in production, livestock farmers resort to alternative foods to get through times when there is a decrease in both the quantity and quality of forage. Brazil, being one of the largest pineapple producers in Latin America, consequently generates estimated values of cultural remains of the fruit, which are often of no use. However, in some regions of Brazil, crop residues are already used to feed ruminants, fresh or ensiled. To silage any material, it is necessary to present some characteristics relevant to this action and studies have shown that the cultural remains of the pineapple plant have some of these characteristics. Thus, the objective of this study was to review the literature on the use of ensiled pineapple crop remains as an alternative source of food for ruminants. The pineapple tree is semi-evergreen, with a cycle of 11 to 24 months. Cutting crop residues to feed animals can be done manually or mechanized. The crude protein content of silage from pineapple crop residues is similar to that of corn, with values of up to 7.0% being found. The raw material has high humidity, which creates a limitation to the material, therefore additives that sequester moisture can be used to increase the dry matter. Studies on the use of pineapple crop remains present a high coefficient of variation, mainly in relation to the contents of dry matter (DM), neutral detergent insoluble fiber (NDF) and acid detergent insoluble fiber (ADF), parameters that directly influence the consumption and digestibility of food, such differences lead to the need for further studies on the use of the material to supply animals. Thus, it was observed that the cultural remains of the pineapple plant have potential for use in feeding ruminants, in natura or in the form of silage, but further studies with standardized methodologies of the material are necessary.

**Keywords:** Pineapple. Alternative food. Silage. Ruminants.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Mudas utilizadas para propagação do abacaxizeiro.....	17
<b>Figura 2.</b> Fases do processo de fermentação da silagem.....	19
<b>Figura 3.</b> Trituração dos restos culturais do abacaxizeiro de maneira manual.....	21
<b>Figura 4.</b> Corte dos restos culturais do abacaxizeiro de forma mecanizada.....	22

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1-</b> Ordem de produção de abacaxi de doze estados brasileiros em 2021.....	15
<b>Tabela 2</b> - Produção brasileira de abacaxi por região em 2021.....	16
<b>Tabela 3</b> - Composição química-bromatológica do restolho do abacaxi ‘Pérola’.....	23
<b>Tabela 4</b> - Valores médios, em porcentagem, para matéria seca (MS); fibras em detergente neutro (FDN); fibras em detergente ácido (FDA); proteína bruta (PB) e pH; em silagem dos restos culturais de abacaxizeiro cv. Pérola.....	25
<b>Tabela 5</b> - Valores bromatológicos da silagem dos restos culturais do abacaxizeiro analisadas por diferentes autores. ....	26

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. DESENVOLVIMENTO.....	15
2.1 A cultura do abacaxi .....	15
2.2 Produção de silagem .....	18
2.3 Obtenção dos restos culturais do abacaxizeiro para ensilagem .....	20
2.4 Os restos culturais do abacaxizeiro: valores nutricionais e fornecimento para os ruminantes.....	23
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	29
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	30

## 1. INTRODUÇÃO

A alimentação de bovinos influencia diretamente no desempenho animal e nos custos de produção, podendo chegar a 80% nos custos totais de produção (Goes; Silva; Souza, 2013). A produção de forragens é sazonal, caracterizada por períodos com ótimos crescimentos e desenvolvimentos das forrageiras, e outro período com limitações, especialmente hídrica durante o período de seca no Brasil central.

Além dessa sazonalidade causar a diminuição da disponibilidade de alimentos volumosos, traz também impasses em questões da qualidade da forragem (FREITAS, 2021). Por esse motivo, torna-se importante a busca por aproveitamento de recursos disponíveis como forma de contornar as consequências negativas que a sazonalidade proporciona na produção pecuária.

Se por um lado a busca por produtividade faz com que se tenha maiores investimentos em insumos alimentícios (SILVA, 2014), Cotrim (2021) discorre que o reaproveitamento e utilização de alimentos alternativos torna-se importante, e ressalta a necessidade de conhecimento do potencial nutricional para otimização dos nutrientes dentro dos objetivos nos diferentes sistemas de produção.

Entre as opções alternativas, Dados do Instituto Brasileiro de Geografia – IBGE (2022), apontaram que o Brasil se destaca como maior produtor do abacaxi na América Latina com área de aproximadamente 63 mil hectares em 2021. Especialmente por grande concentração da colheita do fruto e disponibilidade acontecer no período seco de maior escassez de alimentos, onde qualquer tipo de alimento tem sua importância, especialmente os volumosos aquosos devido sua limitação à transporte por grandes distâncias, que possa inviabilizar em função do custo por tonelada de NDT.

Segundo Oliveira e Moura (2020) os restos culturais do abacaxizeiro já vem sendo utilizados de forma casual em algumas regiões do Brasil que se destacam na produção do fruto, em que esses restos culturais são cortados, triturados e fornecidos *in natura* aos animais.

Santos et al. (2014) relatam que os restos culturais do abacaxizeiro chegam a atingir 50 toneladas de massa verde por hectare, sendo variável a depender da cultivar e a densidade que o fruto é plantado. Estes restos culturais das plantas que ficam no campo pode ser aproveitada na forragem fresca e/ou ensilada para pecuaristas (SILVA, 2019) próximos das regiões de cultivo.

Carneiro et al. (2020) enfatizam que são várias as forrageiras que podem ser ensiladas, porém é importante atentar-se a algumas características da planta tais como: rendimento de

massa verde, possibilidade de corte mecanizado, teor de umidade e nutrientes na planta que irão interferir aceitação dos animais, bem como no processo de ensilagem para uso posterior.

Dessa forma, objetivou-se com esse trabalho revisar na literatura sobre a utilização dos restos culturais do abacaxizeiro como forma de silagem para alimentação de ruminantes.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 A cultura do abacaxi

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), apontaram que em 2021, o Brasil produziu 1.545.036.000 frutos (1.5 bilhões), ocupando colocação de destaque na produção do abacaxi, ocupando o terceiro lugar na produção mundial e o maior produtor da América Latina, percebe-se assim, que o país possui uma grande área que faz o cultivo do abacaxi e conseqüentemente grandes áreas com restos culturais não utilizados e que possui características nas quais são interessantes para seu aproveitamento.

O estado do Pará, em 2021, recebeu o título de maior produtor do abacaxi, com 361.027.000 (361 milhões) frutos produzidos, enquanto Goiás ocupou a 12ª colocação, com produção de 40.943.000 (40 milhões) frutos. Na tabela abaixo é possível visualizar a produção brasileira de abacaxi em 2021 dos doze maiores estados produtores, segundo o IBGE (2022).

**Tabela 1-** Ordem de produção de abacaxi de doze estados brasileiros em 2021.

<b>Estados</b>	<b>Área colhida (ha)</b>	<b>Produção (mil frutos)</b>	<b>Rendimento (frutos/ha)</b>
<b>Pará</b>	13.914	361.027	25.947
<b>Paraíba</b>	8.789	263.370	29.966
<b>Minas Gerais</b>	5.322	156.139	29.338
<b>Rio de Janeiro</b>	4.548	114.865	25.256
<b>Tocantins</b>	4.783	97.329	20.349
<b>São Paulo</b>	2.584	74.781	28.940
<b>Alagoas</b>	3.489	73.145	20.964
<b>Rio Grande do Norte</b>	2.570	67.068	26.096
<b>Bahia</b>	2.550	43.700	17.137
<b>Espírito Santo</b>	2.239	41.875	18.703
<b>Amazonas</b>	2.345	41.357	17.636
<b>Goiás</b>	1.849	40.943	22.143

**Fonte:** Adaptado IBGE (2022).

Dados publicados já em 2023, pelo IBGE, mostraram que a produção caiu no estado de Goiás, apresentando números de frutos colhidos de 35.522.000 (35 milhões), em uma área plantada de 1.615 ha. Em 2021 as regiões norte e nordeste tiveram 34,6% e 33,8%, respectivamente na participação da produção de abacaxi, a região centro-oeste 5,2%. Na tabela abaixo é possível visualizar dados da produção de abacaxi de cada região.

**Tabela 2** - Produção brasileira de abacaxi por região em 2021.

<b>Região Fisiográfica</b>	<b>Área colhida (ha)</b>	<b>Quantidade produzida (mil frutos)</b>	<b>Rendimento médio (frutos/ha)</b>	<b>Participação na produção (%)</b>
<b>Norte</b>	24.023	535.282	22.282	34,6
<b>Nordeste</b>	20.631	522.721	25.337	33,8
<b>Sudeste</b>	14.693	387.660	26.384	25,1
<b>Sul</b>	758	18.602	24.541	1,2
<b>Centro-Oeste</b>	3.484	80.771	23.183	5,2
<b>Brasil</b>	63.589	1.545.036	24.297	100,00

**Fonte:** IBGE (2022).

O abacaxi é um fruto tropical, originário de regiões com clima quente e seco, onde geralmente possui chuvas irregulares. Grande parte dos naturalistas e historiadores, acreditam e defendem que o abacaxi possui origem na América tropical e subtropical, supostamente, no Brasil (MATOS et al., 2006).

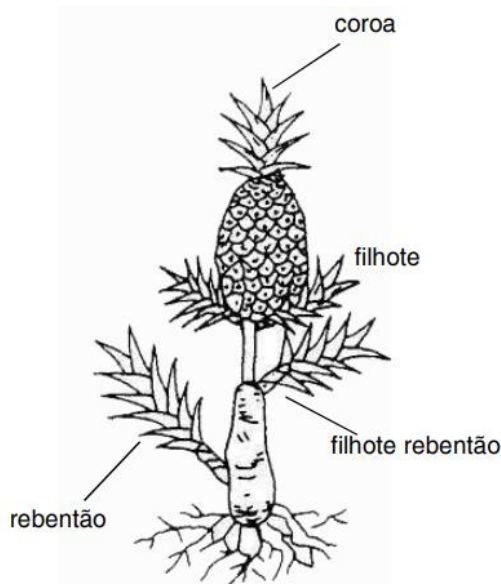
Acredita-se que a domesticação do abacaxizeiro tenha acontecido séculos anteriores a era pré-colombiana. Em que sua disseminação pelos vários países se iniciou por intercambio entre tribos. E então, após o descobrimento da América, o abacaxi foi conhecido por diversos países, após ser levado para países como África, Europa e Ásia (CRESTANI et al., 2010).

Ferrari (2009), pondera que a planta do abacaxi é uma monocotiledônea pertencente à família das Bromeliáceas e o nome parte da junção entre iba (fruto) e cati (cheirosa), ambos os termos são tupis.

As condições climáticas, assim como a época de plantio e a qualidade das mudas utilizadas irá interferir no ciclo produtivo. O ciclo se compõe por duas fases principais, a fase de formação, também chamada de fase improdutiva e a outra da produção de frutos, em que será somente um fruto por planta (CAETANO; JÚNIOR CAETANO, 2014). Segundo Matos



et al. (2006) os tipos de mudas utilizados para a propagação do abacaxizeiro, são a coroa, o filhote, filhote rebentão e o rebentão (Figura 01).



**Figura 1.** Mudanças utilizadas para propagação do abacaxizeiro.

**Fonte:** Matos et al. (2006).

O abacaxizeiro é uma planta semiperene, em que o ciclo produtivo varia entre 11 e 24 meses, ou seja, de um a dois anos. Reinhardt (2000), descreve que do ponto de vista botânico, o abacaxizeiro é considerado uma planta perene, porém no Brasil, por explorar apenas um dos ciclos da planta, de forma comercial, essa é considerada, semiperene.

O ciclo completo do abacaxizeiro é descrito em três fases, sendo eles: fase vegetativa, reprodutiva e propagativa. A primeira fase, também conhecida como a fase de crescimento vegetativo, é definida do dia do plantio até o dia em que se faz a indução floral, tendo uma duração variável. A segunda fase, que é a de formação do fruto tem duração estável, delimitando-se de 5 a 6 meses. A terceira fase, de propagação de mudas, pode variar o tempo de acordo com o tipo de muda, sendo que para mudas do tipo filhote a sua formação é iniciada no período de pré-floração. Para mudas do tipo rebentão a duração do ciclo dura de 2 a 6 meses (REINHARDT, 2000). As mudas são as que darão origem aos próximos ciclos da planta, que são denominados de soca.

Maurer (2001); Mateljan (2007) apud Silva (2018), discorrem que o abacaxizeiro, ou a planta do abacaxi, não possui substâncias tóxicas que são conhecidas, enfatizando que ocorre o contrário, pois a planta possui fotoquímicos que são benéficos, destacando a bromelina que é uma enzima proteolítica que é encontrada em concentrações consideráveis no caule da planta.

## 2.2 Produção de silagem

Silva et al. (2015), comentam que a silagem é uma alternativa alimentar para os ruminantes em épocas em que não há disponibilidade de pasto de qualidade, ou seja, em períodos de seca. O autor ainda disserta que o alimento tem sido muito utilizado por pecuaristas, que decidem terminar ou criar os animais, seja eles produtores de leite ou carne, em sistemas de confinamento e até mesmo outros tipos de criação.

Por definição, Cândido e Furtado (2020) discorrem que a ensilagem é um processo que consiste na conservação da forragem com o intuito de conservá-la com valores nutritivos que se aproximam dos valores originais, ou seja, ter o mínimo de perdas. Pereira et al. (2008) colocam que a silagem é o produto que é resultado da fermentação da planta na ausência de ar, que tem como intuito ter maiores concentrações possíveis do ácido láctico.

Torna-se importante entender como ocorre o processo de produção de silagem, sendo que o processo ocorre por etapas, iniciando-se com a picagem da forragem, logo em seguida essa forragem picada é compactada e posteriormente armazenada em ambiente fechado, ambiente necessário para que ocorra o processo de fermentação anaeróbia. Então o a ensilagem irá envolver a paralisação da respiração celular, a fermentação dos carboidratos solúveis até obter o ácido láctico através da ação das bactérias que são homofermentativas, no qual irá provocar a redução do pH, inibindo atividades microbianas, o que irá resultar na manutenção das características da forragem (CÂNDIDO; FURTADO, 2020).

No processo de ensilagem, como mencionado anteriormente é dividido em três etapas básicas: corte da forragem, compactação e vedação. Sendo assim, torna-se importante conhecer essas três etapas e quais processos ocorrem em cada uma.

Primeiramente o corte, esse pode ser feita de maneira manual ou mecanizada. O tamanho de picagem das partículas torna-se importante no processo, haja visto que o tamanho da partícula interfere tanto no processo fermentativo da silagem e principalmente a ação no rúmen do animal, em que o tamanho da partícula facilitará a mastigação, ruminação e digestibilidade da silagem (EVANGELISTA; LIMA, 2002).

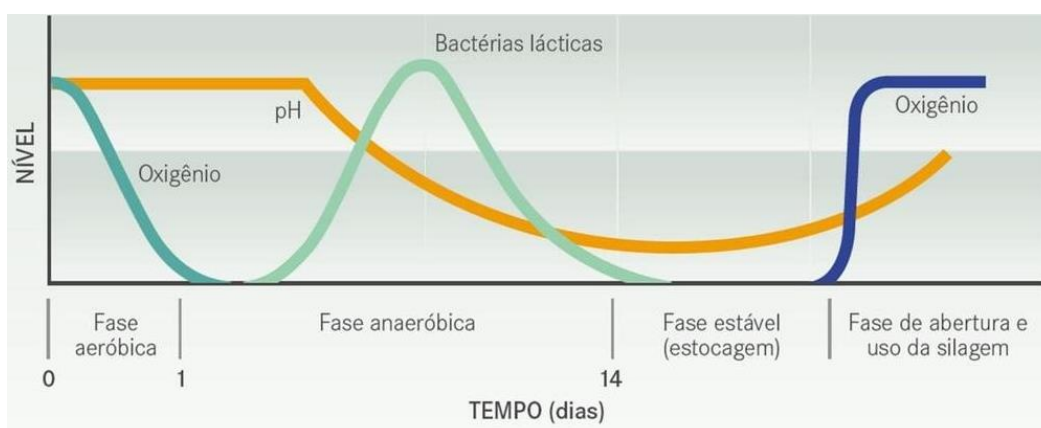
Quanto a compactação, Filho; Cândido; Vieira (2020) discorrem que essa deve ser realizada de maneira intensa e contínua, com o intuito de expulsar o oxigênio da forragem ensilada de forma rápida, favorecendo o alastramento das bactérias lácticas, bactérias essas que são as responsáveis e mais eficientes para a promoção da redução do pH, além de reduzir a

respiração vegetal, pois se a respiração fica em níveis elevados causa perdas de carboidratos solúveis.

Após compactação correta da silagem torna-se essencial a vedação completa do silo. Assim como a compactação, a vedação do silo deve ser realizada de maneira rápida. A vedação correta tem como intuito manter a anaerobiose no interior do silo. Muck (1988) citado por Filho; Cândido; Vieira (2020), colocam que um dos principais efeitos do atraso na vedação do silo é a redução do suprimento dos carboidratos disponíveis.

Ramos et al. (2016) descrevem que o processo de ensilagem é dividido em quatro fases, sendo elas: fase aeróbica, fase de fermentação ativa, fase de estabilidade e fase de descarga. Primeiramente a fase aeróbica, essa fase, dada como a primeira do processo, ocorre durante o processo de enchimento do silo e irá se estender até pouco tempo depois do fechamento. Apesar que nesse momento irá ter perdas inevitáveis de energia e fermentação não desejada, deve-se ser uma fase rápida.

Logo em seguida, Ramos et al. (2016) irão discorrer sobre a fase de fermentação ativa, nessa fase ocorre a redução de pH, assim, as bactérias homofermentativas vão dominar o ambiente que é anaeróbico. Na fase tem-se grandes formações de ácidos orgânicos, acético e lático, por exemplo. Na fase de estabilidade, como o nome sugere, tem-se menores atividades biológicas. Sendo que o pH permanecerá estável, com valores entre 3,8 e 4,2. A última fase, fase de descarga, irá acontecer quando o silo for aberto, ou seja, quando a silagem for exposta ao oxigênio. Nessa fase ocorrerá o crescimento de microrganismos que acarretam deterioração da silagem. Essas fases são mostradas na figura abaixo (Figura 2).



**Figura 2.** Fases do processo de fermentação da silagem

**Fonte:** Bernades (2021).

Assim, após entender como ocorre o processo para que se tenha a formação da silagem, observa-se que é de suma importância que o processo de ensilagem seja bem realizado e manejado. Sendo que a qualidade do produto, a silagem, irá depender desse manejo adequado, levando-se em consideração os princípios básicos da escolha da forragem, o momento em que essa será colhida, a sua composição química, além das formas de armazenamento para que os processos e/ou fases ocorram de maneira eficiente e adequada (SILVA et al, 2015; DRIEHUIS et al., 2018).

São várias as forrageiras que podem ser ensiladas, portanto para se obter sucesso na produção é necessário que se leve em consideração algumas características, tais como: se a forragem possui bom rendimento de massa verde por hectare, se a forrageira é adaptada ao solo e ao clima da região, se possui a possibilidade mecanização ou o corte dessa planta, a sua forma de propagação, a facilidade em adquirir as mudas ou sementes para o plantio da forragem, entre vários outros fatores (CARNEIRO et al., 2020).

### **2.3 Obtenção dos restos culturais do abacaxizeiro para ensilagem**

Para Cunha et al. (2009) citado por Sousa et al. (2021) é fornecido dois tipos de subprodutos com o cultivo e processamento do abacaxi, sendo aqueles chamados de restos culturais e o outro denominado os resíduos industriais. Ambos são utilizados por produtores como forma de alimentação para os animais. É considerado restos culturais ou resíduos agrícolas as partes da planta, abacaxizeiro, que ficam no campo após a colheita dos frutos e das mudas, em que esses são compostos por caule, folhas e raízes (FAGUNDES; FAGUNDES, 2010; SANTOS et al., 2014). Já os resíduos industriais ou subprodutos da agroindústria são constituídos por frutos descartados, polpa, cascas, coroa e brotos (FERREIRA et al., 2009).

Para que se faça o uso dos restos culturais do abacaxizeiro é necessário que o fruto seja colhido anteriormente, não somente os frutos, mas as mudas também, que são usadas para a propagação da planta. Assim a obtenção dos restos culturais do abacaxizeiro é feita entre 18 e 22 meses após o plantio (MELLO et al., 2020).

Em seu estudo Silva (2014), explica que após os frutos serem colhidos, ocorrer a apanha das mudas a lavoura é deixada em repouso, ou seja, não é realizado nenhum manejo. Assim, as plantas perdem umidade e não produzem mais frutos. Então nesse momento é feito o corte dos restos culturais do abacaxizeiro, o que leva de 60 a 90 dias após a colheita do fruto.

O corte da forragem para ser feito a silagem pode ocorrer de maneira manual ou mecanizada, sendo que de maneira manual é comumente utilizada em propriedades menores ou para ser realizado experimentos, como descrito por Oliveira e Moura (2020), em que para realizar análises bromatológicas da silagem dos restos culturais do abacaxizeiro fizeram o corte manual da forragem. Esses fizeram o corte da forragem com o auxílio de um facão, sendo transportadas em carrinho de mão, e a trituração ocorreu no triturador forrageiro (Figura 03).



**Figura 3.** Trituração dos restos culturais do abacaxizeiro de maneira manual.

**Fonte:** Oliveira e Moura (2020).

Outra forma de cortar esses restos culturais é descrita por Mello et al. (2020), em que ele discorre sobre o uso de roçadeiras motorizadas. Os mesmos autores discorrem que o procedimento de corte quando realizado de forma mecanizada (Figura 04) requer cuidados pois, o abacaxizeiro possui alto teor de umidade, assim deve-se ficar atento quanto a regulagem do equipamento.



**Figura 4.** Corte dos restos culturais do abacaxizeiro de forma mecanizada.

**Fonte:** Mello et al. (2020).

Silva (2014) discorre que o plantio do abacaxi é realizado predominantemente em formatos de fila, o que facilita para que ensiladeira entre na lavoura e faça a picagem da planta. A mesma autora em seu experimento com a avaliação nutricional de silagem dos restos culturais de abacaxi pérola, realizou o corte com picadeira móvel de forragens com acionamento hidráulico de precisão para altura de corte (JF92 Z10), dotada de 10 facas para cortes com tamanhos que variam de 2 a 22 mm.

Santos (2019) descreveu que na realização de projeto com resíduos culturais do abacaxizeiro, realizou-se a sequência de um corte e duas triturações, segundo descrição da autora, em que o primeiro corte foi feito com o facão de forma que as folhas ficassem com 20 cm e as duas triturações seguintes foi realizado com picadeira móvel, ou seja, o material foi passado duas vezes no triturador. Tais procedimentos permitiram com que o tamanho médio das partículas ficasse de 1 a 1,5 cm.

Assim como a silagem de outras plantas, como o milho, pode ser feita em variados tipos de silo, a silagem dos restos culturais do abacaxizeiro não foge à regra. O silo pode ser o de superfície, trincheira, cincho etc. A planta apresenta teores de umidade muito elevados torna-se necessário a redobrada atenção no momento da compactação, impedindo que o material que foi depositado no silo não se esparrame (MELLO et al., 2020).

Uma das dificuldades que os produtores relatam é em relação a maquinários próprios para a retirada dos restos culturais do abacaxizeiro, uma vez que a planta apresenta folhagem

densa e rígida. Por ainda não possuir no mercado maquinários próprios para a ensilagem do material os restos culturais são cortados e picados com maquinários utilizados com outras forragens, as tradicionais. Logo, o preparo da silagem dos restos culturais do abacaxizeiro passa por esse obstáculo, na literatura isso não é narrado como uma forma de empecilho, mas produtores relatam constantemente sobre as dificuldades relacionadas ao maquinário, por ocorrer falhas como muito “embuchamento”, além de cuidados demasiados com a regulagem para ter cortes precisos do material.

Outros casos relatados são em relação a obtenção de operadores e seus maquinários que irão realizar o corte do material, pois esse como relatado anteriormente pode acarretar danos a máquina, por a planta do abacaxi apresentar folhas rígidas. Não sendo uma opção para muitos produtores a colheita manual pois as folhas do abacaxizeiro apresentam espinhos, que não facilitam o manejo manual, além de necessitar de maiores mãos de obra.

#### **2.4 Os restos culturais do abacaxizeiro: valores nutricionais e fornecimento para os ruminantes**

Em experimento com o intuito de avaliar a composição bromatológica de silagens de resíduos culturais do abacaxizeiro produzidas com diferentes níveis de matéria seca e diferentes períodos de fermentação, Santos (2019) observou que não houve diferença significativa para o fator tempo de fermentação, além de observar que o capim usado como aditivo proporcionou aumentos nos teores de todas as variáveis analisadas, exceto o teor de EE (Extrato Etéreo).

Silva (2018), ao realizar experimento com a finalidade de observar os métodos de conservação de restolho do abacaxi pérola, procedeu com análises químicas bromatológicas do material que foi denominado de material original, ou seja, os restolhos já prontos para suceder com a ensilagem, a fim de obter valores de proteína bruta, carboidratos solúveis, fibra em detergente neutro e ácido, hemicelulose, lignina e cinzas, obtendo-se os seguintes resultados (tabela 3).

**Tabela 3** - Composição química-bromatológica do restolho do abacaxi ‘Pérola’.

<b>Composição Química (% na MS)</b>	<b>Restolho de abacaxi</b>
Matéria Seca (% da matéria natural)	19,11
Proteína Bruta	6,26
Carboidratos solúveis	11,68

Fibra em detergente neutro	51,40
Fibra em detergente ácido	26,90
Hemicelulose	24,50
Lignina	4,87
Cinzas	15,57

---

**Fonte:** Adaptado de Silva (2018).

Os resultados de Silva (2018) apontam que o teor de massa seca é baixo (19,11 < 30% MS) para que se tenha um adequado equilíbrio osmótico para processo de fermentação, o que pode aumentar perdas por efluente, por haver a redução de nutrientes mais solúveis, e fermentação causada pelos microrganismos clostridianos formadores de ácido butírico indesejáveis.

Esse baixo teor de massa seca pode ser corrigido causando um stress hídrico na planta antes do corte ou mais interessante adicionar farelos secos para elevar o teor de massa seca, potencializar o bom valor de (11.68%) carboidratos solúveis para aumentar a produção de ácidos orgânicos desejáveis (ácido láctico) e ainda aumentar o valor nutritivo, com adição de amido e diluição do alto teor de fibra presente (51.4% FDN), especialmente fibra de baixa qualidade (26,90% FDA).

Mello et al (2020), em estudo relacionado com a produção de silagem dos subprodutos do abacaxizeiro, observou que em estudos já realizados com a silagem de tal material apresentou valores semelhantes nutricionalmente, em alguns aspectos, quando comparada com a silagem de outras forragens, como o milho, capim elefante e cana-de-açúcar. Sendo que o aspecto nutricional que mais se assemelhou foram os teores de proteína bruta (PB), em que a silagem dos restos culturais do abacaxizeiro apresentou valores de 7,0% PB, a medida em que a silagem de milho apresentou 7,2%. Portanto o autor observa que os teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) se mostraram ligeiramente inferiores a silagem do milho e cana-de-açúcar, apesar disso o autor coloca que esses podem ser corrigidos com uma suplementação adequada.

Sabe-se que o milho é a forragem mais utilizada para produção de silagem sendo que esse apresenta bons valores nutritivos, maiores teores de digestibilidade, bom rendimento de massa verde e boa aceitação pelos animais (DE PAULA; FARIA JÚNIOR, 2019), sendo que essa apresenta características pertinentes para que se realize sua ensilagem. Portanto é válido ressaltar que a utilização dos restos culturais do abacaxizeiro é uma alternativa de volumoso



para épocas em que a escassez de forragem e valores mais elevados do milho como na sua entressafra.

Silva (2019), em experimento com silagem dos restos culturais do abacaxi Pérola, com o intuito de analisar a composição bromatológica da silagem em diferentes tempos de fermentação, ou seja, abertura do silo, observou que houve interação entre os teores de MS (Matéria seca), FDN (Fibra em detergente neutro), FDA (Fibra em detergente ácido), PB (proteína) e pH, os resultados podem ser observados na tabela 04.

**Tabela 4** - Valores médios, em porcentagem, para matéria seca (MS); fibras em detergente neutro (FDN); fibras em detergente ácido (FDA); proteína bruta (PB) e pH; em silagem dos restos culturais de abacaxizeiro cv. Pérola.

TRATAMENTO	%MS				
	MS	FDN	FDA	PROTEÍNA	pH
T (dias)					
0	24,45 b	33,71 b	32,46 a	5,50 ab	5,16 a
30	29,94 a	46,07 a	20,22 b	5,30 b	4,13 b
60	29,97 a	47,82 a	21,21 b	6,36 a	3,93 b
C.V	4,63	10,38	17,21	6,64	5,07
DMS	3,26	11,05	10,61	0,95	0,55

\* Médias seguidas por letras iguais, nas colunas, não se diferem entre pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

**Fonte:** Silva (2019).

Ainda nesse estudo, Silva (2019), concluiu de acordo com as análises bromatológicas que a silagem pode ser utilizada a partir de 30 dias de abertura do silo. É possível observar com esse estudo também, que os teores de proteína aumentaram à medida que os dias de fermentação aumentaram.

Observando as tabelas 3 e 4 (Silva, 2018; Silva, 2019) nota-se que durante o processo de ensilagem a planta perdeu umidade, elevando o teor de 19,11% MS para 24,24% MS, e durante o processo de fermentação perdeu umidade, ou seja, efluentes, ficando estabilizada com 28,97% MS, mostrando uma proximidade com 30% de MS, que é considerado o ponto ideal para ensilagem.

Entretanto, novas pesquisas devem ser realizadas, pois os resultados com a ensilagem mostram uma incoerência de redução dos teores de FDA (32,26 para 21,21%) e elevação dos teores de proteína (5,50 para 6,36%), onde normalmente seria o contrário. Especialmente quando se depara pela satisfatória redução do pH (5,16 para 3,93) da planta que já é levemente ácida, que está relacionada a transformação de carboidratos não fibrosos em ácidos orgânicos e pelo efeito de concentração após perda de umidade.

Oliveira e Moura (2020), obtiveram valores de MS (matéria seca) de 24,43% em abertura de silo com 17 dias, se contrapondo aos resultados encontrados por Silva (2019), que obteve valores semelhantes no tempo de abertura de 0 dia. Santos et al. (2014) encontraram teores de 21,6% de MS na silagem dos restos culturais do abacaxizeiro e PB de 7,1%. Já Silva (2014), obteve valores de 18,91% MS e 5,27% PB em silagens dos restos culturais do abacaxi Pérola *in natura*. Confirmando a necessidade de aditivos sequestrantes de umidade.

Fagundes e Fagundes (2010), discorrem que os autores que estudaram e fizeram análises de composição dos resíduos culturais do abacaxizeiro ou da silagem deles, concluíram que os resultados podem se diferenciar devido ao tipo de cultivar do abacaxizeiro, a época de colheita do material, os tratamentos culturais e especialmente as metodologias e procedimento analítico que são utilizadas nas análises químicas.

Assim, Carvalho et al. (1991) observaram os efeitos da época de colheita da planta do abacaxizeiro através de análise bromatológica, o trabalho foi realizado analisando o plantio de duas épocas distintas, abril e outubro. Nesse estudo os autores concluíram que a planta, ou seja, as folhas devem ser utilizadas logo após a colheita do abacaxi, sendo que quando feito nesse momento, a massa foliar terá maiores valores proteicos e baixos valores de carboidratos insolúveis, celulose – hemicelulose – lignina. Pois a partir tem maiores teores de carboidratos não fibrosos, e a partir do corte da planta, o metabolismo da planta continua consumir carboidratos solúveis e conseqüentemente aumenta a porcentagem de carboidratos fibrosos (FDN= Celulose, hemicelulose e lignina).

**Tabela 5** - Valores bromatológicos da silagem dos restos culturais do abacaxizeiro analisadas por diferentes autores.

<b>Autores</b>	<b>MS</b>	<b>PB</b>	<b>FDN</b>	<b>FDA</b>
Silva (2019)	29,94	5,3	46,07	20,22
Santos et al. (2014)	21,6	7,1	35,5	-
Silva (2014)	18,91	5,27	52,46	20,02

Caetano; Júnior Caetano (2014)	36,2	6,49	54,5	38,19
<b>Média</b>	<b>26,7</b>	<b>6,04</b>	<b>47,13</b>	<b>26,14</b>
<b>DP</b>	<b>7,9</b>	<b>0,9</b>	<b>8,5</b>	<b>10,4</b>
<b>CV (%)</b>	<b>29,6</b>	<b>15,0</b>	<b>18,1</b>	<b>39,9</b>

Diante da análise descritiva é possível observar alto coeficientes de variação (%CV), podendo estar relacionados a diferentes materiais ensilados e métodos empregados na análise. Em relação ao material ensilado, nota-se efeito no tempo de corte da planta e cultivar. Maiores variações foram observadas nos teores de massa seca (29,6% CV) e FDA (39,9% CV) sendo as principais variáveis que compromete a fermentação (%MS) e a digestibilidade do alimento (FDA).

Essas diferenças estimulam a realizar novos estudos do material com análises mais detalhadas. Assim, a padronização de métodos de análises e metodologias durante o processo, do corte do material até a ensilagem facilitará o melhoramento de resultados. Valores elevados de FDN limitam o consumo, enquanto valores elevados de FDA causam diminuição da digestibilidade, logo, é importante atentar-se a esses parâmetros torna-se essencial. Além da necessidade de realizar trabalhos com uso dos animais para conhecer o real valor deste alimento.

Tais resultados são firmados quando esses restos culturais são fornecidos para os animais e analisados como nos estudos de Santos et al. (2014), que usou a silagem dos restos culturais do abacaxizeiro na alimentação de ovinos em substituição à silagem de cana-de-açúcar e observou que não havendo diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) nos tratamentos para consumo de matéria seca, digestibilidade da matéria seca e a digestibilidade da fibra em detergente neutro. Concluindo-se então que se pode utilizar a silagem dos restos culturais do abacaxizeiro para substituir a silagem de cana-de-açúcar para a alimentação de ovinos.

Silva et al. (2023) em análise acerca da digestibilidade da silagem de restos culturais de abacaxi pérola em diferentes tamanhos de partículas, utilizando a digestibilidade *in vitro*, com tempo de fermentação da silagem de 30 e 90 dias e tamanhos de partículas de 20mm e 50mm, observaram que não ocorreu interação ( $P > 0,05$ ) tanto entre os tempos de fermentação quanto do tamanho das partículas para a digestibilidade *in vitro* da matéria seca e para a fibra em detergente neutro. Os autores, de acordo com os resultados obtidos, concluem que de acordo com a digestibilidade a recomendação é que o silo seja aberto com sessenta dias pois nesse momento tem-se pH (3,87) com os valores recomendados.

Tendo como objetivo avaliar a utilização da torta de babaçu para substituir o farelo de soja na dieta de ovinos alimentados com a silagem dos resíduos de abacaxi e comparar a utilização dessa silagem em detrimento a silagem de capim elefante, sobre a concentração de ácidos graxos voláteis e pH do líquido ruminal, Queioz e seus colaboradores (2018), observaram que não houveram efeitos sobre a produção de ácidos graxos voláteis (ACV) quando houve a troca do volumoso (silagem de resíduos de abacaxi por silagem de capim elefante), sendo que os valores de pH ruminal foram dentro dos padrões que são recomendados na literatura, sendo considerado constantemente entre 5,8 e 6,2.

### **3. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A utilização dos restos culturais do abacaxizeiro na alimentação de ruminantes é uma prática interessante, apesar de demonstrar através de análises bromatológicas elevados teores de umidade, porém pode ser utilizado com um alimento alternativo em regiões com disponibilidade do material.

Os restos culturais do abacaxizeiro, apresentam características que a torna uma forragem que pode ser utilizada como silagem, possui as características desejais para tal processo, os elevados teores de umidade podem ser corrigidos com aditivos sequestrantes de umidade.

A utilização dos restos culturais do abacaxizeiro em forma de silagem é uma forma de contornar os problemas com escassez de alimentos em épocas de seca e pouca oferta de forragem por aqueles pecuaristas que possuem acesso ao material, pecuaristas que são produtores do fruto.

É necessário que se haja mais estudos acerca da utilização dos restos culturais do abacaxizeiro, uma vez que esse apresenta resultados bromatológicos distintos entre os autores que já realizaram as análises do material.

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNADES, A. **Silagem: Saiba o que é silagem, porque produzir e passo a passo de como fazer.** Dsm-firmenich. 2021. Disponível em: <https://blog.apecuariadeprecisao.com.br/silagem/>. Acesso em: 19 nov. 2023.

CAETANO, G. A. O.; CAETANO JÚNIOR, M. B. Aspectos bromatológicos e parâmetros da cinética de trânsito da silagem da planta do abacaxi. **PUBVET**. Londrina, v. 8, n. 12, ed. 261, Art. 1730, jun. 2014.

CÂNDIDO, M. J. D.; FURTADO, R. N. Importância da ensilagem nos sistemas de produção animal nos trópicos. In: \_\_\_\_\_. **Estoque de forragem para a seca: produção e utilização da silagem.** Fortaleza: Imprensa Universitária. 2020.

CARNEIRO, M. S. S.; PEREIRA, E. S.; EDVAN, R. L.; FURTADO, R.N. Forrageiras indicadas para ensilar. In: CÂNDIDO, M. J. D.; FURTADO, R. N. **Estoque de forragem para a seca: produção e utilização da silagem.** Fortaleza: Imprensa Universitária. 2020.

CARVALHO, V. D.; DE PAULA, M. B.; DE ABREU, C. M. P.; CHAGAS, S. J. R. Efeito da época de colheita da planta na composição química das folhas do abacaxizeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 26, n. 10, p. 1655-1661, out. 1991.

COTRIM, D. C. **Viabilidade produtiva e nutricional da silagem do resíduo da bananicultura na alimentação animal.** 2021. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Programa de Pós Graduação em Ciência Animal. Cruz das Almas – Bahia.

CRESTANI, M.; BARBIERI, R. L.; HAWERROTH, F. J.; DE CARVALHO, F. I. F.; DE OLIVEIRA, A. C. Das Américas para o Mundo – origem, domesticação e dispersão do abacaxizeiro. **Ciência Rural**. Santa Maria, v. 40, n. 6, p. 1473-1483, jun. 2010.

DE PAULA, K. S. A.; FARIA JÚNIOR, O. L. Utilização dos restos culturais e resíduos da industrialização de abacaxi na alimentação de ruminantes: revisão. **PUBVET**. v.13, n. 2, p. 1-7, fev., 2019.

DRIEHUIS, F.; WILKINSON, J. M.; JIANG, Y.; OGUNADE, I.; ADESOGAN, A. T. Silage review: animal and human health risks from silage. **Journal Dairy Science**, Amsterdam, v. 101, n. 5, p. 4093-4110, 2018.

EVANGELISTA, A. R.; LIMA, J. A. **Silagens: do cultivo ao silo.** 2. ed. Lavras: UFLA, 2002. 210 p.

FAGUNDES, N. S; FAGUNDES, N. S. Restos culturais do abacaxizeiro na alimentação de ruminantes. **Revista Eletrônica Nutritime**. v. 7, n. 03, p. 1243-1247, mai/jun. 2010.

FERRARI, J. T. Podridão negra do abacaxi. **Biológico**. São Paulo, v.71, n.1, p.49-51, jan./jun., 2009.

FERREIRA, A. C. H.; NEIVA, J. N. M.; RODRIGUEZ, N. M.; CAMPOS, W. E.; BORGES, I. Avaliação Nutricional do subproduto da Agroindústria de abacaxi como aditivo de silagem de capim-elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.8, n.2, p.223-229, 2009.

FILHO, W. J. E. M.; CÂNDIDO, M. J. D.; VIEIRA, M. M. M. O processo de ensilagem. In: CÂNDIDO, M. J. D.; FURTADO, R. N. **Estoque de forragem para a seca: produção e utilização da silagem**. Fortaleza: Imprensa Universitária. 2020.

FREITAS, R. S. **Aditivos e tempo de armazenamento afetam o valor nutritivo e estabilidade aeróbia de silagens de resto de cultura do abacaxi?** 2021. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Recife.

GOES, R. H. T. B; SILVA, L. H. X.; SOUZA, K. A. **Alimentos e Alimentação Animal**. Dourados, MS: Editora UFGD, 2013. (Coleção Cadernos Acadêmicos).

IBGE, **Produção Agrícola Municipal 2021**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/14/10193?localidade2=15&localidade1=52&ano=2022>. Acesso em: 25 mai. 2023.

IBGE, **Produção Agrícola Municipal 2022**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/14/10193?localidade1=52>. Acesso em: 01 out. 2023.

MATOS, A. P.; REINHARDT, D. H. R. C.; CUNHA, G. A. P; CABRAL, J. R. S.; SOUZA, L.F.S.; SANCHES, N. F.; ALMEIDA, O.A. A cultura do abacaxi. **Embrapa Informação Tecnológica**, Brasília – DF, 2006.

MELLO, B. L.B.; CAETANO, L. C. S.; PACHECO, B. M.; LEONEL, F. P.; FERNANDES, A. M.; VENTURA, J. A.; ESPOSTI, M. D. D.; FIGUEIREDO, M. R. P.; GONÇALVES, S. S. M.; VINHA, M. B. **Silagem dos subprodutos do abacaxizeiro: alternativa para alimentação de bovinos**. Vitória – ES, out, 2020.

OLIVEIRA, R. C.; MOURA, J. H. Alimentação alternativa para ruminantes: silagem do abacaxizeiro. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano 05, ed. 07, v. 05, p. 17-27, jul. 2020.

PEREIRA, R. G.A.; TOWNSEND, C. R.; COSTA, N. L.; MAGALHÃES, J. A. Processos de ensilagem e plantas a ensilar. **Embrapa Rondônia**. Porto Velho, 2008.

QUEIROZ, J. P. O.; SANTOS NETA, E. R.; ALVES, K. S.; LUZ, J. B.; GOMES, D. I.; LCERDA, N. G.; MACIEL, D. L.; FEITOSA, G. D. S. **Efeito da torta de babaçu e da silagem de resíduos de abacaxi sobre a produção de AGV em ovinos**. 28º Congresso Brasileiro de Zootecnia – Zootec, 2018.

RAMOS, J. P. F.; SANTOS, E. M.; SANTOS, A. P. M.; SOUZA, W. H.; OLIVEIRA, J. S. Ensiling of forage crops in semiarid regions. In: Silva, TC and Santos. **Advances in Silage Production and Utilization**. London: IntechOpen Limited, 2016.

REINHARDT, D. H. A planta e seu ciclo. In: REINHARDT, D. H.; SOUZA, L. F. S.; CABRAL, J. R. S. **Abacaxi. Produção: Aspectos Técnicos**. Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA). Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. 2000.

SANTOS, D. P. **Produção de Silagem com Resíduos Culturais de Abacaxi com Diferentes Graus de Matéria Seca a Ensilagem**. Trabalho de Conclusão de curso (Bacharelado em Agronomia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Araguatins, Araguatins, TO, 2019.

SANTOS, S. C.; FERNANDES, J. J. R.; CARVALHO, E. R.; GOUVEA, V. N.; LIMA, M. M.; DIAS, M. J. Utilização dos restos culturais do abacaxizeiro em substituição à silagem de cana-de-açúcar na alimentação de ovinos. **Ciência Animal Brasileira**. Goiânia, v. 15, n. 4, p. 400-408, out/dez. 2014.

SILVA, G. M.; SILVA, F. F.; SCHIO, A. R.; MENEZES, M. A; BALIS, D. L; SOUZA, D. D.; SILVA, L. G; SOARES, M. S. Fatores anti-qualitativos em silagens. **Nutritime Revista Eletrônica**. Viçosa, v.12, n.6, p.4359-4367, nov/dez, 2015.

SILVA, M. A. D. **Produção e aproveitamento de restos culturais de abacaxi irrigado no cerrado goiano**. 2019. Monografia (Graduação em Bacharelado em Agronomia) – Instituto Federal Goiano, Campus Ceres.

SILVA, M. L. de S. e; MARTINS, H. L.; MATA, J. F. da; VIEIRA, V. A.; OLIVEIRA, M. dal S. de. Nutritional evaluation and digestibility of pearl pineapple crop waste silage in different particle sizes. **Seven Editora**, [S. l.], 2023.

SILVA, M. L. S. **Avaliação nutricional de silagem de restos culturais de abacaxi Pérola**. 2014. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal.

SILVA, R. R. **Métodos de conservação do restolho de abacaxi Pérola para a alimentação de ruminantes**. 2018. 58 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Ciência Animal – Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, MA.

SOUSA, A. R. B. C.; ARAÚJO, M. H. C. M.; GUIMARÃES, C. R. R.; OLIVEIRA, R. A. P. Utilização de subprodutos do abacaxi (ananas comosus L. merril) na dieta animal. **Revista Novos Desafios**, Guarai, v. 1, n.1, p. 44-55, jan./jun. 2021.