CENTRO UNIVERSITÁRIO AGES
BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRONÔMICA

MURILO DE SANTANA SANTOS

SILAGEM E FENAÇÃO COMO SUPLEMENTO ALIMENTAR PARA ANIMAIS DO SEMIÁRIDO BAIANO: da produção ao consumo

Paripiranga
2021

MURILO DE SANTANA SANTOS

SILAGEM E FENAÇÃO COMO SUPLEMENTO ALIMENTAR PARA ANIMAIS DO SEMIÁRIDO BAIANO: da produção ao consumo

Monografia apresentada ao Curso de Graduação do Centro Universitário UniAGES como um dos pré-requisitos para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agronômica.

Orientadora: Prof.ª Núria Mariana Campos

Paripiranga

2021

MURILO DE SANTANA SANTOS

SILAGEM E FENAÇÃO COMO SUPLEMENTO ALIMENTAR PARA ANIMAIS DO SEMIÁRIDO BAIANO: da produção ao consumo

Monografia apresentada como exigência parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agronômica, à Comissão julgadora designada pelo Colegiado Engenharia Agronômica do Centro Universitário UniAGES.

Paripiranga, 28 de Junho de 2021

BANCA EXAMINADORA

Prof.ª Núria Mariana Campos
UniAGES

Prof. Carlos Allan Pereira dos Santos
UniAGES

.

“Se fui capaz de ver mais longe é porque estava em pé nos ombros de gigantes”

Isaac Newton

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por mim dar força, vida e saúde para chegar até aqui e ter enfrentado todos os obstáculos.

A minha família, meus pais Manoel Vieira dos Santos e Luciene de Santana Santos, e meus irmãos Lemuel de Santana Santos, Liliane de Santana Santos, minha sobrinha Manuela, minha cunhada Fernanda e meu cunhado Valdinei por me impulsionar aalcançar tal objetivo, sempre me incentivando a não desistir.

Ao Centro Universitário Ages e todos os professores, em especial aos do curso de Agronomia Lucimário, Rafael Pombo, Carlos Allan e Núria.

A todos os colegas, em especial ao quarteto de estágios Diógenes, Ícaro, minha dupla, e Edson que além de colegas de curso viraram irmãos. Agradecer os primeiros amigos da faculdade Israel, Geferson, Carla e Flavia.

A galera da Republica Amanda, Juliana, Polyana, Joedson e Douglas.

A todos colaboradores da Ages, em especial ao do Campus 2, que ajudaram bastante no estágio.

Sem todos vocês supracitados essa graduação não seria possível, cada um ajudou de alguma forma. Meu muito obrigado a todos vocês!

RESUMO

Pensando nas inter-relações entre solo, planta, clima e animal e na ação de subsistência entre eles, surgem métodos que adaptam o solo, a fenologia da cultivar, enriquecem seu potencial nutricional, superam a estacionalidade na produção e aumentam a produtividade. Dentre as tecnologias significativas para o semiárido está a silagem e o feno como princípios de conservação e armazenamento de forragem e potenciais suplementos alimentares. Desse modo, surge a necessidade de investigar qual o potencial produtivo, valor nutricional e benefício da silagem e do feno como forma comum de conservação, armazenamento e alimentaçãopara áreas de sazonalidade de chuvas. A problemática em questão guiou os estudos e a investigação na busca de analisar a importância da silagem e fenação para suplementação alimentar animal no semiárido baiano. O método de Revisão Integrativa possibilitou analisar, interpretar e construir um olhar crítico frente as teorias e teóricos chegando ao resultado que a escolha pela prática de ensilagem ou fenação exige do produtor análise e planejamento para que a conservação aconteça com qualidade, mas também há exigência de recursos financeiros para mão-de-obra, maquinário, recursos hídricos e espaço para realizar os processos com excelência e torná-los ações de intensificação sustentável.

Palavras-chave:Semiárido. Silagem. Feno. Suplemento alimentar.

ABSTRACT

When it comes to the interrelationship among the soil, plant, weather, and animals as well as the subsistence actions between them, methods that adapt the soil comes out, so the phenology of harvest enriches its nutritional potential and overcomes the seasons in the productions and level up the productivity. So, before all the meaningful technologies for the semiarid, the silage and the hay are used to keep and store foliage and the potentiality of food supplements. Furthermore, the need to investigate the productive potential and the nutritional value and benefits of silage and the hay exist as a way of conservation, storage, and feeding for seasonal rainfall areas. Therefore, the current issue led the studies and the investigation to search and analyze the silage importance and the hay to the feeding as a result of food supplements for animals in the semiarid, located in Bahia, Brazil. The integrative review method made the analysis, interpretation, and building possible in a critical look in face to the theories and theoreticians achieving a result that the practical choice of the silage or hay require of the producer some analysis and planning aiming the conservation to make it be preserved with good quality, but there are still some requirements and financial resources to the work, machines, hydrous resources, and space to make the process happen with quality and also make them into actions of sustainable intensifications.

Key-words: Semiarid. Silage. Hay. Food supplements.

LISTAS

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Fossas de ensilagem no Egito Antigo.....15
Figura 2. Silo tipo torre da Escola Agrícola de Lavras.....17
Figura 3. Tipos de silagens.....19
Figura 4. Grãos de milho com variação na proporção de endosperma duro e farináceo.....21
Figura 5. Revolvimento de massa cortada.....31
Figura 6. Enfardamento retangular ou em rolo.....32
Figura 7. Fardos com diferentes qualidades nutricionais.....32
Figura 8. Processo de enchimento e compactação de um silo trincheira.....34
Figura 9. Silo de encosta.....35
Figura 10. Modelo de silo superfície.....35
Figura 11. Silos tipo Bag, Cisterna e Aéreo.....36
Figura 12. Armazenamento de feno.....36
Figura 13. Relação entre a energia (NDT %) e a fibra (FDN %) de vários alimentos.....44
Figura 14. Caprino da raça Moxotó.....49
Figura 15. Caprinos da raça Canindé.....49
Figura 16. Caprinos da Raça Anglo Nubiana.....50
Figura 17. Caprinos da Raça Boer.....51
Figura 18. Ovinos da Raça Santa Inês.....52
Figura 19. Ovino da Raça Dorper.....53
Figura 20. Etapas da revisão integrativa.....55

LISTA DE FLUXOGRAMA

Fluxograma 1. Sistema de Weende proposto por Henneberg, em 1864.....42

Fluxograma 2. Classificação de alimentos de acordo com os teores de fibra bruta e proteína bruta.....43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Microflora epifítica no milho em pé e picado (log 10 UFC/g de forragem).....23

Tabela 2. As três fases da fermentação da silagem.....24

Tabela 3. Características das principais plantas para enfenar.....29

Tabela 4. Valor nutritivo das espécies de forragem para o semiárido.....39

Tabela 5. Composição química de alguns alimentos e coprodutos tradicionalmente utilizados no Semiárido Nordestino.....44

Tabela 6. Composição química da dieta de ovinos selecionada em pastejo em área de Caatinga e diferentes períodos do ano.....46

LISTA DE SIGLAS

a.C	Antes de Cristo
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ESALQ/USP	Escola Superior da Agricultura Luiz de Queiroz/ Universidade de São Paulo
EUA	Estados Unidos da América
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations (Tradução: Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação)
FB	Fibra Bruta
FDN	Fibra em Detergente Neutro
G	Grama
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
KG	Quilograma
M	Metro
MAP	Fosfato Monoamônio (fertilizante)
MN	Matéria Natural
MO	Matéria Orgânica
MS	Matéria Seca
NDT	Nutrientes Digestíveis Totais
NPK	Nitrogênio, Fósforo e Potássio
ºC	Grau Celsius
PB	Proteína Bruta
PH	Potencial Hidrogênio
Sebrae	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
T1	Tratamento 1
T2	Tratamento 2
T3	Tratamento 3
T4	Tratamento 4
T5	Tratamento 5

UFC	Unidades formadoras de colônia
Web	Rede

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 12

2. REVISÃO DE LITERATURA 14

2.1 Abordagem histórica da silagem e fenação 14

2.2 Silagem: confecção, variedades, vantagens e desvantagens da produção 17

2.3 Fenação: fabricação, armazenamento e qualidade na produção 27

2.4 Armazenamento da silagem e do feno 33

2.5 Valor nutricional da silagem e do feno no semiárido 37

2.6 Aceitabilidade de caprinos e bovinos a silagem e fenação do semiárido baiano 46

2.6.1 Histórico de caprinos e ovinos no semiárido brasileiro 47

3 MATERIAL E METODO 54

4 RESULTADO E DISCUSSÃO 59

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 62

REFERÊNCIAS 63

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho mostra a magnitude dessas técnicas de conservação e armazenamento de forragens e a riqueza nutricional que possuem como suplementação alimentar. O método tem ganhado visibilidade e aplicabilidade por possibilitar aos produtores a constância de oferta alimentar para seu rebanho sem perdas na produção, nem baixa na produtividade independente da estação.

As peculiaridades climáticas presentes no semiárido baiano, como a baixa pluviosidade, levam a necessidade de produção de forragens que suplementem a alimentação animal. Desse modo, sendo o feno e a silagem maneiras comuns de conservação, armazenamento e alimentação, qual seu potencial produtivo, valor nutricional e benefício para esta região brasileira? A problemática em questão guiou os estudos e a investigação na busca de analisar a importância da silagem e fenação para suplementação alimentar animal no semiárido baiano.

Para isso, explicou-se o processo produtivo de silagem e feno, caracterizando as forragens que podem ser utilizadas para produção de silagem e feno e suas vantagens, determinando o estádio indicado da forragem para a produção e o armazenamento de ensilagem e fenação, discutindo os métodos de armazenamento e produção de silagem e feno, apresentando a aceitabilidade animal em alimentar-se de silagem e feno o semiárido baiano e esclarecendo o benefício do feno e da silagem para suplementação alimentar animal no semiárido baiano.

As leituras, adoções metodológicas e analíticas permitiram a percepção que apesar das intempéries o semiárido pode ser produtivo a partir de gestão de manejo e ações que driblam os desafios que o nordestino enfrenta. Silagem, Fenação e tantas outras técnicas surgiram para mostrar que, com análise, ações planejadas e executadas a partir de cada realidade de rebanho, forragem, solo, área, é possível ter lucratividade e produzir com excelência.

Portanto, a abordagem histórica da silagem e fenação, seus modos de confecção, variedades, armazenamento, qualidade, vantagens e desvantagens da produção, bem como seu valor nutricional e aceitabilidade por parte dos caprinos e bovinos no semiárido baiano engendram o corpo desta investigação e corroboram com a grandeza dessas técnicas tão importantes para manutenção do rebanho e

significativas para a gestão de manejo de pastagens e animais e seus reflexos no desempenho produtivo do rebanho em condições semiáridas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Abordagem histórica da silagem e fenação

Com dimensões continentais o Brasil apresenta uma enorme variedade de clima e vegetação, criando assim, ambientes peculiares que fazem o pecuarista e agricultor buscar formas que favoreçam seu plantio e criação animal. Essa diversidade não se dá apenas entre regiões, isso acontece de forma local, pois ainda há que se levar em consideração o terreno, tipo de solo, escolha do espécime de cultivo, variedade e raça do animal.

No semiárido baiano é bem mais complexo, uma vez que a baixa quantidade de chuvas, o tipo de vegetação da região, o clima e o solo não favorecem a uma colheita farta anualmente ou uma criação animal de contínua qualidade. Sob essa perspectiva, criadores de animais buscam saídas para manter a qualidade do rebanho, produtividade e ganhos, com isso, lançam mão de estratégias alimentares que possam confeccionar mesmo com tantas fragilidades postas pela natureza.

Duas opções que dão excelentes resultados são a fenação e a ensilagem, ambos primam por maximizar a preservação original dos nutrientes encontrados na forragem fresca, visando o armazenamento, com o mínimo de perdas de matéria seca e energia (ZAGO et al., 2019). Realizando uma busca histórica, nota-se que o emprego por esses métodos vem desde a época dos egípcios (1500-1000 a.C), que segundo papiros encontrados se fazia o uso da planta inteira de cereais na produção da ensilagem (MACHADO et al., 2012).

Na antiguidade, o historiador Cato, cerca de 100 a. C relatou que "[...] os Teutônicos estocaram forragem verde em um poço e cobriram com esterco" (PEDROSO, 1998).

Figura 1: Fossas de ensilagem no Egito Antigo
Fonte: Cavalcanti (2010)

Algo semelhante também foi relatado por Machado et al.(2012) revelando que os romanos (234-149 a.C.) faziam uso de técnicas de conservação de forragens verdes em fossas tampando-as com terra. No período medieval há escritos que indicam que a ensilagem e fenação pré-secas eram práticas cotidianas, tidas para nutrir os animais em períodos de inverno, onde eram estocadas em barris de madeira na península itálica, método praticado até 1700 (MACHADO et al., 2012).

É perceptível que tais procedimentos veem se aprimorando ao longo do tempo. De puramente alimentação animal para uma gestão racional de ensilagem, pensadas na Alemanha e Áustria por volta de 1830, usadas tanto para alimenta quanto para estimular o apetite após fermentação a silagem e o feno foram ganhando espaço nas propriedades (PEDROSO, 1998; MACHADO et al., 2012).

. Em 1860 tem-se os primeiros relatos de silagem de milho na Hungria, ato que logo se difundiu na Alemanha e França nos anos posteriores e tem seu auge em 1875-1877 após a publicação de suas experiências ao empregar a silagem de milho em sua propriedade, por Auguste Coffart. Um ano depois da publicação, com a tradução para a língua inglesa, esta técnica se difundiu pelos EUA e se tornou popular para os agricultores americanos que se apropriaram desta original forma de preservação (PEDROSO, 1998; MACHADO et al., 2012).

A partir da difusão no exterior, tal método chega ao Brasil,por volta de 1875 quando, expresso em um artigo na Revista Agrícola redigido por Luiz de Queiroz, precursor da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - ESALQ/USP, declarando que os maiores fazendeiros do Brasil já faziam uso de silagem de milho na suplementação animal de gado leiteiro (MACHADO et al., 2012).

Sendo notadamente benéfica e propicia para a alimentação dos animais, seguiram nos anos posteriores estudos, publicações e aprimoramento de técnicas que tornaram a ensilagem um processo mais aperfeiçoado da produção ao armazenamento, bem como as características de cada cultura, do solo e do rebanho a ser nutrido pela mesma.

Com forte influência e estimulo pelo avanço da tecnologia, a expansão do conhecimento (químico, físico, biológico), o desenvolvimento da agronomia e a variedade de cultura fizeram da silagem e do feno mecanismos modernos de produção, armazenamento e consumo de forragens ao longo do ano, conforme a carência. Assim, nota-se que o período de produção e o tempo de uso da ensilagem e fenação se fazem independentes, fazendo com que esta seja uma alternativa viável e vantajosa no semiárido baiano, principalmente por ter um custo benefício favorável e aumentar as possibilidades de alimentação do rebanho e tornar competitivo o uso do solo se comparados a outras técnicas agropecuárias.

Uma das características básicas da exploração pecuária no semiárido baiano é a abundante oferta de alimentos no período chuvoso e uma escassez ou mesmo ausência na estação da seca. As técnicas de conservação de forragem têm como objetivo fundamental aproveitar os excessos advindos do período chuvoso e armazená-los para a época da escassez, mantendo as suas qualidades nutritivas (ARAÚJO NETO, 2000).

Segundo Neres & Ames (2015), o uso de técnicas de cuidados das forragens, tais como a ensilagem e a fenação tornam possíveis manter a produção mais ou menos no mesmo nível em ambas as estações, com custos aproximados, permitindo aos produtores uma renda constante ao longo do ano. Com isso, necessita-se conhecer tipos de vegetação a se utilizar, conservação e idade da forragem, fermentação efetiva, uso de aditivos, local de armazenamento, tempo de utilização do produto e demais processos.

2.2 Silagem: confecção, variedades, vantagens e desvantagens da produção

Pensar a silagem apenas como um conglomerado de forragem é reduzir a magnitude dessa tecnologia de manejo alimentar tão relevante para suplementação animal. Considerada um dos métodos mais qualitativos para tempos de escassez, momentos de variabilidade climática, bem como reserva e armazenamento em períodos fartos e/ou amplitude da produtividade, a silagem vem como o meio possível para produção de comida conservada mediante a utilização do solo de maneira racional, gerando um volumoso de qualidade.

Cabe o entanto, diferenciar os conceitos que se interligam neste método, mas que possuem significados e funções diferentes, como: silagem, é o produto da fermentação de uma forragem que possui muita umidade; ensilagem, é o processo de produção da silagem; silo, é o reservatório de silagem (PEDROSO, 1998).

Diante da historicidade, a silagem é uma estratégia antiga que se propagou na Europa chegando ao Brasil no fim do século 19. Em 1915, após a inserção do método de silagem na Escola Agrícola de Lavras, pelos então fundadores missionários do Instituto Gammon, foi erguido um silo torre de alvenaria do Estado de Minas Gerais, podendo esse ser o primeiro não somente do estado, mas também do país, uma vez que até então não há nada documentado anterior a esta data (MACHADO et al., 2012).

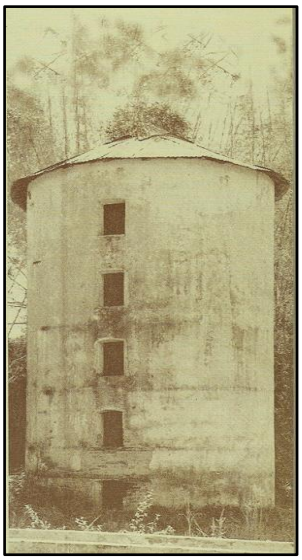


Figura 2: Silo tipo torre da Escola Agrícola de Lavras
Fonte: Cavalcanti (2010).

Este silo media 7,5 m de altura e era abastecido com o uso de máquinas deslocadas por tratores e era evacuada por estas grandes janelas o longo da estrutura (Figura 2). Com a inovação tecnológica no segmento de maquinário e tratores a disseminação da técnica foi inevitável, a priori com o milho, e em seguida com o sorgo e capim-elefante (MACHADO et al., 2012).

A escolha pela forrageira para o processo de ensilagem querer algumas características a serem consideradas, como: conhecer o processo fermentativo da cultivar, qual o teor de matéria seca, carboidratos solúveis, nitrato e capacidade de tampão aceitáveis (MACÊDO et al.,2019). Na contemporaneidade muita são as espécies de forrageiras que podem ser utilizadas, como o milho, girassol, sorgo, capim elefante, milheto, cana-de-açúcar e gramíneas em geral, levando em conta sempre o estágio em que a planta esteja com um teor de massa verde bom, teor proteico elevado e baixo teor de fibra (CÂNDIDO, 2011).

O milho (*Zea Mays*) é a espécie forrageira mais utilizada para a ensilagem, ela demostra características desejáveis para uma boa ensilagem. No mundo e no Brasil o milho é a forrageira mais utilizada para a ensilagem, devido a sua alta produtividade de matéria seca, facilidade de produção, quantidade se sementes adaptadas a diferentes regiões, aceitação pelos animais, bons índices de fermentação e seu alto valor energético (RESENDE et al., 2017).

Como a forrageira mais aplicada neste procedimento, por obter diversas maneiras de ensilo, o milho dá várias possibilidades ao produtor de uma ensilagem de qualidade. Esta pode ser (Figura 3): silagem de planta inteira, toplage colheita da espiga e parte da planta, stalklage apenas parte da planta, snaplage grão sabugo e a palha do milho, earlage espiga sem a palha e de grão úmido (CAMARGO et al., 2019). Dessa forma o produtor escolhe a silagem de acordo com a dieta formulada para seus animais.

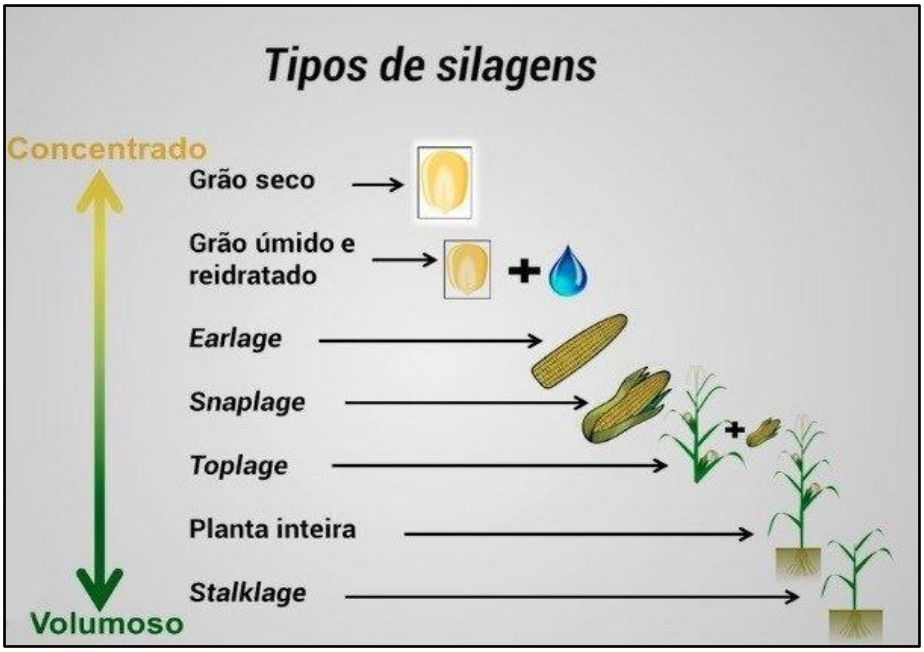


Figura 3: Tipos de silagens
Fonte: Nussio (2018).

A forma de silagem mais utilizada é a de planta inteira devido o seu maior rendimento e melhor utilização da forrageira cultivada. Como já supracitado, o milho tem sua utilização mais evidente por se considerar uma cultivar com boa quantidade de grãos na massa ensilada, maior digestibilidade, alta produtividade de massa, maior controle sanitário à doenças e pragas (GARCIA, 2016).

Martin et al. (2016) assevera que esta espécie se destaca sobre as demais por possuir particularidades como ganho de matéria verde, qualidade de fermentação, preservação de seu porte nutritivo após sua estabilização, ótima aceitabilidade como alimento animal, pequena capacidade tampão, teor de matéria seca superior a 30% e palatabilidade torna a silagem de milho uma opção significativa para os produtores no tocante a suplementação alimentar de seu rebanho.

Analisando tais características, é notável que este produto sob a técnica de planta inteira resulta em uma silagem rica em valores nutricionais. No que tange aos demais tipos de silagens, tem-se a toplage, uma forma de silagem intermediária entre a snaplage e a silagem de planta inteira, onde são colhidas as espigas e a parte superior para armazenamento (Figura 3), tal ação requer maquinário específico para esse tipo de técnica, pois a linha da colheitadeira fica em dois níveis de altura (PAES et al.,2018). Esta é uma forma interessante de silagem, por envolver um meio termo, todavia o investimento é elevado.

Outro método é a snaplage, que faz uso apenas da espiga com a palha (Figura 3) para a silagem, deixando o resto da planta no campo servindo de adubo para a próxima plantação (MARTINS e REZENDE, 2019). Tal método possibilita ao produtor a substituição por concentrado já que o mesmo faz uso apenas do milho e ainda tem o ganho no processo de adubação uma vez que há a permanência de restos da planta no campo.

A ensilagem Earlage, é oriunda da espiga do milho sem a palha (Figura 3), extraída por uma colheitadeira de milho normal apenas com algumas mudanças em sua velocidade de rotor e peneiras e, logo após, há o uso de outro equipamento para moagem do grão e do sabugo (PAES et al., 2018). Este é um tipo de silagem que demanda mais trabalho e maior investimento para o produtor, por ser utilizado mais de um equipamento, requerendo mão-de-obra qualificada.

A silagem de grão inteiro vem como forma de minimizar as perdas do produtor com a estocagem de grão seco que sofre com ataques de insetos e roedores gerando perdas na propriedade. Dessa maneira, esta opção de ensilagem permite o armazenamento dos cereais em um menor espaço, com redução nos índices de contaminação, garantindo assimo valor nutricional e o adiantamento na colheita (PEREIRA et al., 2017). Essa possível antecipação de colheita concede ao agricultor a execução de outras práticas de ensilagem com o que resta da planta, visto que só se utiliza, a priori, os grãos.

Outra forrageira que é bem aceita para a produção de silagem é o sorgo, pois apresenta, igualmente como o milho, características convenientes para uma silagem de qualidade. Este cereal vem demonstrando bons parâmetros para agropecuária brasileira, por ser uma forrageira bastante energética, tem boa digestibilidade, uma produção adequada de massa e responde bem a ambientes quentes e secos, onde outras espécies se tornam uma produção difícil (BUSO et al., 2011).

Dentro dessa perspectiva, na região do semiárido ele representa uma alternativa viável no quesito ensilagem por seu potencial adaptativo à deficiência hídrica. Outra característica vantajosa em relação ao milho é que o sorgo rebrota rapidamente, expandindo progressivamente a capacidade de produção, benefício para o agricultor, que faz a retirada da forragem para a silagem e a rebrota utiliza para alimentar o rebanho enquanto houver regime de chuvas (BUSO et al., 2011).

Assim, é perceptível que a escolha da forrageira é relevante pois essa tem que oferecer algumas características importantes que favoreçam a obtenção de uma

boa silagem. Para isso, o produtor tem que levar muitos fatores em conta que vão desde a escolha da forrageira para o plantio, como ser favorável ao processo fermentativo possuindo teor de matéria seca, carboidratos solúveis, nitrato e capacidade de tampão aceitáveis (MACÊDO et al.,2019).

A qualidade da silagem depende de uma série de fatores que vão desde a escolha da semente ao seu armazenamento. Para isso deve-se ponderar, na semente do milho:

- **Tecnologia da semente:** seja ela híbrida, transgênica ou convencional há que se considerar, no ato da escolha fatores como a proporcionalidade colmo, planta e grãos e a vitreosidade que está ligada a distribuição do amido e da matriz proteica no endosperma (OLIVEIRA et al., 2014).

O endosperma pode ser farináceo (amorfa opaca) ou vítreo (área translúcida), (OLIVEIRA et al., 2014).

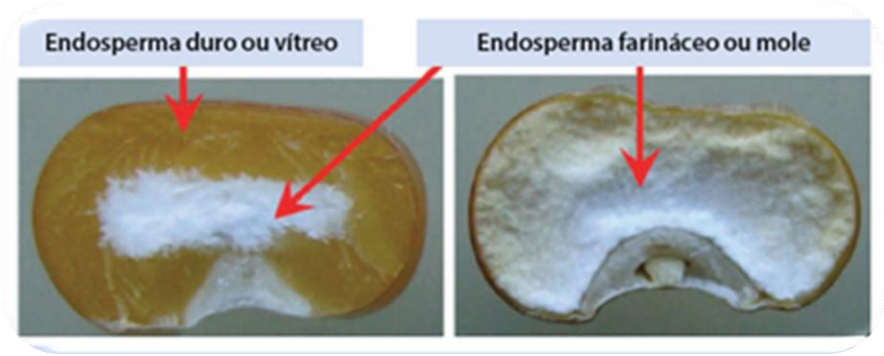


Figura 4: Grãos de milho com variação na proporção de endosperma duro e farináceo
Fonte: Adaptado de Front in Gonder (2020).

Esta diferenciação depende da quantidade de amido e interfere na massa proteica, teor de fibra, força contra o acamamento e quebramento, aumento da matéria seca, digestibilidade e desempenho animal (OLIVEIRA et al., 2014).

- **Manejo da cultura:** respeitar o tempo de plantio considerando os estádios de desenvolvimento da cultivar, suprir hidricamente, realizar adubação equilibrada, adequar a densidade do plantio (espaçamento entre as plantas, número de mudas por hectare), controlar pragas e colher na época certa tornam o manejo eficiente e consequentemente, fazem com que o milho chegue ao seu potencial genético como fonte de alimento (GONDER, 2020).

- **Aspectos químicos:** este quesito permite que a planta alcance seu valor nutricional por meio da oferta de carboidratos, açúcares, proteína, minerais e vitaminas presentes no milho e relevantes para o processo de ensilagem. O carboidrato é dividido em estrutural, polissacarídeos elemento da parede celular, substâncias pécticas e açucares simples; e, não estrutural, composta por di, tri e tetra-sacarídeos que por serem solúveis em água influenciam para o rápido processo de fermentação das bactérias geradoras de ácido láctico (PEDROSO, 1998).

A proteína original da cultivar é o nitrogênio, todavia na silagem há maior concentração de nitrogênio não proteico (amônia, nitratos, aminoácidos livres e peptídeos) que provocam a solubilização das proteínas, baixando o pH, elevando o teor de matéria seca, baixando a temperatura e minimizando a atividade enzimática (PEDROSO, 1998).

O poder tampão é a capacidade de resistência às modificações de pH no processo de ensilagem. O tamponamento desta gramínea é baixo, requerendo menores quantidades de ácido para reduzir o pH do método em questão, diminuindo o processo fermentativo, o consumo de carboidratos e assim, tornando o resultado mais satisfatório, quase sem perdas (PEDROSO, 1998).

Atrelando todos os processos e em efeito simultâneo, as atividades enzimáticas acontecem desde o corte da planta até ser colocada no silo agindo no processo de respiração e proteólise sendo os responsáveis pelas modificações no procedimento. Pedroso (1998) define que a respiração é uma ação degradativa oxidativa dos compostos orgânicos que produzem energia usada pelas células, tal energia é convertida em calor e se mantém desde que haja condições propícias no silo.

- **Microbiologia:** este quesito é o mais relevante neste método por influenciar na qualidade da silagem. Todas as plantas possuem microrganismosepífitas, responsáveis pela formulação de bactérias e fungos que interferem no resultado final.

A tabela 1 revela o quanto se proliferam os microrganismos após o corte. O aumento é significativo e pode ser controlado se o produtor evitar plantas invasoras, materiais orgânicos em decomposição e resíduos de solo que proliferam microrganismos indesejáveis e favorecer aqueles que se deseja "colhendo-se plantas com teor correto de matéria seca, picando e compactando adequadamente o material e, eventualmente, utilizando aditivos" (PEDROSO, 2004).

Microflora	Em pé	Picado
Bactérias produtoras de ácido láctico	4,22	6,31
Enterobactérias	6,87	7,49
Leveduras e mofos	6,85	7,12
Leveduras consumidoras de lactato	6,36	6,65
Esporos de Clostridium	1,97	2,88

Dados de Kansas State University

UFC= Unidades formadoras de colônia

Tabela 1: Microflora epifítica no milho em pé e picado (log 10 UFC/g de forragem)

Fonte: Pedroso (1998).

No processo de ensilagem ocorre três fases: na primeira, a chegada ao silo, ocorre a respiração onde há microrganismos aeróbicos como um grande aglomerado; na segunda, após o alcance das condições anaeróbicas no material ensilado, acontece a fermentação mediante a multiplicação dos microrganismos anaeróbios, a queda acentuada do pH e desenvolvimento de bactérias que se ligam diretamente a solubilidade de proteína e digestibilidade da silagem; última fase, etapa estável onde há o fechamento correto do silo evitando contaminação e favorecendo a continuação da ação microbiológica desta fase (Tabela 2).

FASE AERÓBICA		FASE ANAERÓBICA		FASE AERÓBICA	
Respiração celular e organismos aeróbicos consomem carboidratos solúveis, produção de CO_2, calor e água	População de enterobac-térias e bactérias heterofer-mentativas produzindo ácido lático, ácido acético e etanol.	Fase de transição com mudança para aumento das bactérias homofermen-tativas que produzem ácido lático.	Fase primária das bactérias homofermen-tativas. Eficiência depende dos níveis de epifitismo, carboidratos solúveis, umidade e compactação.	Aumento de solubilidade de proteína e digestibili-dade do amido ocorrem nesta fase.	Decomposição aeróbica secundária devido a reexposição ao oxigênio. Altamente influenciada pela taxa de retirada e manejo da face.
20°C	32º C	26,7ºC		> 38°C (se instável)	
Mudança de pH: 6,0 – 6,5	- 5,0	- 4,0		> 6,0 se instável	
Contínua até todo O_2 ser consumido. Elevada atividade enzimática de carboidrato e proteina	Organis-mos aceto tolerantes diminuem o pH para – 5,0. Baixo pH reduz atividade microbiana. 24-72 horas restantes.	Bácterias láticas hemofermenta-tivas iniciam a redução mais rápida e eficiente do pH.	Fase mais longa restante até consumir os carboidratos solúveis ou final da redução do pH inibindo crescimento de organismos.	A estabililida-de é impactada pela penetração de O_2 residual, carboidratos solúveis, perfil ácido, populações microbiana e de fungo.	Atividade de leveduras, mofos e bactérias causam perdas de 50% da matéria seca.
12-24 horas	2-3 horas		O período para redução final do pH é dependente da planta relacionado com a quantidade de açúcares e o poder tampão da planta. Podendo ser curta ou levar até		

		alguns dias em silagem de milho. Este período pode ser reduzido pela metade com o uso de inoculantes confiáveis.	

Tabela 2: As três fases da fermentação da silagem.
Fonte: Traduzido e adaptado por Robson Fernando de Paula in: Mahanna et al. (2014).

Para uma boa silagem, após a vedação ela passa por algumas etapas que são de grande importância para determinar sua qualidade. Uma dessas etapas é a fase aeróbia que começa após o fechamento do silo, quando este ainda tem oxigênio, é um momento indesejado quanto mais cedo essa etapa passar evita perdas na qualidade da silagem (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2014). Por ser uma fase tolerada, deve-se fechar o silo o mais rápido possível, fazendo uma boa vedação o produtor evitará o prolongamento dessa fase.

Após a fase em que ainda contem oxigênio dentro do silo vem à fase onde o oxigênio acaba dando início a fase anaeróbica. Nesta fase, ocorre a fermentação desejada da silagem, havendo pontos positivos e negativos para a silagem, o principal ponto positivo é a produção de bactéria homo láticas, as produtoras do ácido láctico, que é responsável pela redução do pH da silagem. Se não ocorre a redução do pH, as bactérias do gênero clostridium se expandem afetando negativamente a qualidade da silagem (PEREIRA; BUENO, 2015).

A última etapa que a silagem passa é a fase de estabilização, onde o pH está entre 3,8 a 4,2, inibindo a ações das bactérias dando um fim na fase de fermentação. Quanto o mais rápido acontece melhor para a qualidade da silagem e seu equilíbrio (PEREIRA; BUENO, 2015). Só há retorno das ações quando ocorre a abertura do silo e este entra em contato com o ar, pois as bactérias voltam a agir e dessa vez prejudicando, a silagem após a abertura tem que ser utilizada mais rápido.

Simplificando o entendimento das fases postas na Figura 5 tem-se a fase 1 com a presença de oxigênio, a fase 2 com a ausência do oxigênio e consequente

produção de bactérias láticas que são responsáveis por reduzir o pH e a última fase em que há o retorno do oxigênio proveniente da abertura do silo e/ou deslocamento de silagem.

Zago, Queiroz Filho, Sartori e Barcellos (2019) ressaltam que a fermentação deve acontecer em ambiente anaeróbico com a máxima de 35% de umidade e disponibilidade de substrato (açúcares) para a proliferação de microflora. Os autores chamam a atenção para o zelo com as etapas de: ponto de colheita, onde a parcela de umidade e açúcares existente na cultivar será definida; picagem, proporcionando a entrada de microrganismos e contribuindo para melhor compactação da massa ensilada; compactação e vedação do silo, que influenciam diretamente na criação do ambiente anaeróbico, fase vital para a ensilagem.

Não é somente a qualidade da semente, as características e potencial fenológico da forrageira, o seguimento e respeito pelas fases supracitadas, mas o armazenamento faz toda a diferença. O lugar onde a ensilagem acontece é denominado silo, e este pode ser feito em diferentes tipos e formas, levando em conta o tipo de forragem que o produtor vai utilizar e os recursos e tecnologia que ele dispõe.

A escolha por qual tipo de silo deve considerar: custo da construção; maquinário a ser utilizado na confecção, considerando o carregamento e o descarregamento da forragem; capacidade de conservação da forragem; tipo da silagem; e, local das cocheiras onde será fornecida a silagem para os animais (PEREIRA; BUENO, 2015). Levando esses fatores em conta, o produtor pode escolher o melhor tipo de silo a ser feito em sua propriedade.

Portanto, diante das pesquisas bibliográficas fica evidente que a silagem possui como vantagens: maior eficiência em nutrientes quando comparada ao consumo em grãos; conservação do valor do nutritivo da forrageira; possui alta palatabilidade e digestibilidade; melhor conversão alimentar; deixa livre com antecedência área para replantio (safrinha ou pastagem); necessita de espaço reduzido para armazenamento; processo mecanizado; baixo custo em mão-de-obra; melhor aproveitamento da planta (devido as possibilidades de tipos de silagens - Figura 3).

No que tange as desvantagens se tem: requer estrutura adequada para armazenagem; possui grande umidade; quando em comparativo ao uso de pastagem, seu custo é maior, principalmente por conta dos insumos. Estes pontos

negativos não superam o crescente uso da silagem pelos produtores, a empregabilidade deste método e amplitude de espécies de forrageiras que podem ser ensiladas corroborando, cada vez mais, para o uso no semiárido e sua expansão.

2.3 Fenação: fabricação, armazenamento e qualidade na produção

Não somente a silagem, como também o feno tem se destacado no semiárido pelas possibilidades de produção, armazenamento de forragens e nutrição animal. Diferente da silagem que é proveniente do processo de fermentação na carência de oxigênio, a fenação acontece do ato de desidratação da forrageira. A conservação de ambos os métodos decorre pela diminuição do pH e pela interrupção do processo metabólico, respectivamente (ZAGO, QUEIROZ FILHO, SARTORI E BARCELLOS, 2019).

A fenação é um método muito utilizado para a conservação de alimento por conter características para uma boa produção animal em períodos de estiagens. Sua qualidade nutricional varia do tipo de forrageira empregada e do objetivo de uso, a exemplo se tem o uso de alfafa e capim-tifton para uma alimentação de alto desempenho (vacas leiteiras, bovinos de corte, dentre outros). A produção de feno se resume em desidratar a planta em até 80%, paralisando a respiração e a reprodução de microrganismos, assim conservando o valor nutritivo da planta e a tornando fonte de fibra (PEREIRA; BUENO, 2015; ZAGO et al., 2019).

Desse modo, a produção de feno pode se dar em diferentes tipos de forrageira, diversificando apenas a forma de manejo para cada uma delas. Evangelista e Lima (2013) ressaltam que para melhor aproveitamento da técnica é preciso avaliar bem as propriedades da planta visando espécies que chegam rapidamente ao ponto de fenação e mantendo o máximo do seu valor nutricional com menores índices de perdas. Os autores citam especificidades como: valor nutritivo coerente com a demanda do rebanho; elevada produção de forragem por unidade de área; alta relação folha: caule e caules finos; boa capacidade de rebrota após a colheita; hábito de crescimento que facilite a colheita, ou seja, que propicie bom desempenho do implemento/ferramenta de corte.

O manejo para a fenação determina sua qualidade e o período que pode ser armazenado, assim alguns fatores tem que ser levado em conta: a maturação da planta, o tipo de corte, a secagem e recolha e principalmente das condições climáticas e meteorológicas (FREIXIAL; ALPENDRE, 2013).

Alinhado a esse pensamento está o de Calixto Junior et al. (2012) que salienta três fases que precisam ser respeitadas para a qualidade do feno, dentre elas está: a secagem ligeira da cultivar com acentuada perda d'água, restringindo a umidade em até 65%, esta eliminação acontece por transpiração; a vedação dos estômatos e a perda de umidade por evaporação cuticular; a última fase consiste na aceleração da saída da água por supressão da permeabilidade da membrana celular.

O equilíbrio dessas etapas está em saber o momento certo para a colheita, onde haja estabilidade entre a criação de biomassa e a eficiência nutricional. Desse modo, o produtor deve estudar bem esses fatores para pode ir a campo com propriedade e presteza na produção de feno.

O corte da planta para a fenação pode ser realizado de várias maneiras, diferenciando de acordo com o tamanho da área de produção, para pequenas áreas se utiliza corte manual com ajuda de algumas ferramentas como cutelo, facão, foice ou alfanje, já em áreas maiores a ajuda mecânica (de roçadeiras a segadoras) se faz necessário (COSTA e RESENDE, c2021b).

Além dos modos de corte, há também a altura ideal para cada gênero de forrageira. As forrageiras do gênero Cynodon fornecem boas características para o feno e seu corte deve ser realizado na altura de 5 a 10 cm, plantas do gênero da Brachiaria e Digitaria se realiza o corte de 10 a 15 cm, plantas do crescimento ereto do gênero das Avena, Hyparehemia, Panicum e Pennisetum, tem seu corte entre 10 a 20 cm e as leguminosas são realizados cortes de 8 a 10 cm do solo (PEREIRA; BUENO, 2015). Para ter um bom índice de rebrota o agricultor deve seguir esses padrões.

Plantas a enfenar	Característica do solo	Produtividade Ton. Ms ha-1	Ms do corte média	Pb %	Fd n%	Ndt %	Principais características
Milheto	Alta fertilidade	15 - 20	85	9,8		50	Alto teor de pb e produção
Sorgo-forrageiro	Boa fertilidade tolerante a solos ácidos	14 - 20	90	4,2	68	59	Tolerante a solos ácidos
Braquiárias	Baixa a média fertilidade	8 - 15	87	4	81	45	Adaptado a solos de baixa fertilidade
Mombaça	Média fertilidade	18 - 30	85	4,6	79	50	Bom potencial produtivo
Capim-elefante	Média fertilidade	25 - 38				52	Adaptabili-dade em todo tipo de solo
Alfafa	Média a alta fertilidade	20 - 25	89	18,5	47	58	Alto teor de proteína bruta e digestibili-dade
Campo nativo	Baixa a média fertilidade	3 - 8	93	6,4	69	36	Adaptado a solos rasos e de baixa fertilidade

Legenda: Ms: matéria seca; Pb: proteína bruta; Fdn: Fibra em detergente neutro;
Tabela 3: Características das principais plantas para enfenar
Fonte: Lisbinki, Sartori, Canozzi e Barcellos (2017) – versão resumida.

A tabela 3 mostra a relevância em conhecer as particularidades estruturais da planta e seu desenvolvimento, favorecendo a melhor escolha para o tipo de solo, de planta e de corte. Pontos como: composição bromatológica, adaptação ao solo e clima, folhas de qualidade, idade da cultivar no ato do corte, rápida desidratação, alta produção de massa e boa relação folha-colmo, talos finos e pequenos, resistência a cortes frequentes e capacidade de rebrota, são a garantia para alta produtividade do feno (LISBINKI, SARTORI, CANOZZI e BARCELLOS, 2017).

Para fazer a escolha da forragem precisam ser analisadas algumas características que influenciam diretamente na digestibilidade da matéria seca. Lisbinki, Sartori, Canozzi e Barcellos (2017) recomendam que a análise químico-

bromatológica seja feita destacando os teores de fósforo, cálcio e isso difere entre cada espécie, idade da planta e fertilidade do solo. Analisando a Tabela 1, nota-se que as gramíneas possuem menos proteínas que as leguminosas, e que a fertilidade da terra influencia diretamente na manutenção e produção de teores proteicos e nutrientes como potássio, fósforo, cálcio e outros, assim se oferta um melhor alimento para o rebanho e potencializa a produção e se tem maior rendimento por área.

Outra ação de grande influência é a secagem e desidratação do feno, esta que interfere na qualidade nutritiva, visto que quanto mais rápida acontece este processo melhor serão as propriedades dos nutrientes (EVANGELISTA; LIMA, 2013).

> Para produção de feno com bom valor nutritivo é fundamental que alguns preceitos sejam observados:
>
> a) monitorar o campo de feno quanto ao controle de invasoras; fazer correção periódica da fertilidade do solo, para suprir a demanda da forrageira em função do valor nutritivo e da produtividade. Para feno, toda a massa produzida é retirada do ambiente e, com isso, a reciclagem de matéria orgânica (MO) é mínima, o que justifica a reposição periódica dos nutrientes no solo;
> b) colher a forrageira, quando esta se encontra no estádio de desenvolvimento que propicia o máximo valor nutritivo;
> c) adequar o rápido processo de desidratação às condições climáticas;
> d) colher somente a quantidade de forragem compatível com a estrutura de produção de feno na propriedade, ou seja, quantidade de forragem passível de ser trabalhada ao longo do dia em função de disponibilidade de mão de obra e de equipamentos;
> e) realizar quantos revolvimentos forem possíveis, para uniformizar e acelerar o processo de desidratação;
> f) armazenar a forragem com teor adequado de umidade (15%-18%) em ambiente propício (EVANGELISTA, LIMA (2013).

No que tange a etapa de secagem, as condições climáticas oferecem grande influência pois há necessidade de dias ensolarados, pouca nebulosidade, umidade relativa do ar, ocorrência de ventos e temperaturas baixas (EVANGELISTA; LIMA, 2013). Dessa maneira, toda forma de tecnologia que forneça esses dados é significativa.

A meteorologia fornece dados importantes que orientam na determinação de um bom dia para a produção de feno. A chuva é um fator prejudicial ao processo, pois retarda a secagem do feno, levando mais tempo a permanência da forrageira

no campo, causando perda de qualidade ou até mesmo perca total da forragem (EVANGELISTA; LIMA, 2013).

O feno de gramíneas deve apresentar uma umidade (%) entre 20-25, PB entre 8-16% da MS, FDN entre 78-66% da MS e NDT de 43-61%, enquanto os fenos de leguminosas apresentam teor de umidade de 18 a 15%, PB entre 15 e 24%, FDN 55 a 38% e NDT entre 54 a 76%, (LISBINKI, SARTORI, CANOZZI e BARCELLOS, 2017). Para que a planta se enquadre nesses padrões é feito o revolvimento que inverte a posição da planta após o corte e facilita a perca da umidade. Em leguminosas, o revolvimento tem que ser feito com mais cuidado devido a facilidade em solta suas folhas (FONTANELI et al., 2012). Vale ressaltar que quanto maior a velocidade da planta perde sua umidade o nível nutricional do feno aumenta, esse manejo se torna de grande importância.

Figura 5: Revolvimento de massa cortada
Fonte: Cyrineu (2015)

O armazenamento do feno é feito de várias formas sendo escolhida pelo produtor a que melhor ajudará em seu manejo diário de alimentação dos animais. O feno pode ser armazenado em forma de meda, em forma de rolão, retangular, a granel em depósito, peletizados ou da forma mais utilizada em forma de fardo retangulares que reduz o volume do feno e facilita no transporte e no depósito (figura 6), (KORP, 2017). A escolha de armazenamento vai de acordo com a propriedade, seus recursos e o período que deseja armazenar.

Figura 6: Enfardamento retangular ou em rolo
Fonte: Cyrineu (2015).

Figura 7: Fardos com diferentes qualidades nutricionais
Fonte: Cavalcanti (2014).

Armazenar de maneira correta propicia a aquisição de nutrientes adequados e suficientes para alimentação animal. A Figura 8 mostra a diferença entre fardos de fenos que devido a forma de manejo, possuem cores diferentes, logo propriedades nutricionais diversificadas. A cautela pela escolha de qual fardo utilizar está no número de folhagem, com pouco caule; deve ter cor esverdeada, pois o amarelo indica a perda excessiva de umidade e/ou armazenagem inadequada; não pode haver plantas daninhas; o cheiro deve ser agradável, se houver odor forte pode indicar que o fardo está mofado. Tais características devem ser levadas em conta e precisam ser evitadas no intuito de preservar a qualidade e a oferta de um suplemento nutricional adequado para o rebanho (CALIXTO JUNIOR et al., 2012).

Em suma, a versatilidade presente neste método atrai usuários por suprir a carência dos agricultores, ser usado em rebanhos diversificados, produzido em

áreas variáveis de terra, ser conservado por períodos longos e manter o valor nutricional e palatabilidade, além de ser de fácil transporte e de simples oferta aos animais, mas todo cuidado é pouco em períodos úmidos para não perder toda a produção com mofo e outros microrganismos.

2.4 Armazenamento da silagem e do feno

Como pode ser visto nos tópicos anteriores há duas principais maneiras de armazenar e conservar forragem, uma pelo método de controle de fermentação e outra pela técnica de dessecação. Seja pelas vias seca ou úmida, armazenar requer alguns cuidados que são imprescindíveis para manter a qualidade nutricional, durabilidade da silagem/feno e estabilidade no decorrer do ano, pois tanto secá-la quanto a fermentá-la demandam cuidado para que a riqueza proteica seja mantida e os processos ocorram com o mínimo de perdas nutritivas.

A silagem é uma importante ação de armazenar suplemento para os animais, para a época de escassez de chuvas. Esta forma de armazenamento garante para o produtor fornecer alimento com uma boa qualidade nutritiva, por todo período em que as pastagens não conseguem suprir, evitando percas na produção (RESENDE et al., 2017).

O armazenamento de alimento em forma de silagem traz muitos benefícios para o produtor que investe alto em seus animais e vê sua produção cair na época de escassez de chuvas, entre eles: produzir um maior número de animais em uma pequena área, manter sua produção em períodos de escassez de chuvas, armazenar uma boa quantidade de alimento em pouco espaço, fornece para o animal volumoso com um grande valor nutritivo e conservar alimento por um longo período estando bem compactado e vedado (FONTANELI et al.,2012).

Para chegar a uma silagem de qualidade com o mínimo de perdas possíveis de qualidade nutritiva da forragem o produtor tem de realizar alguns processos e manejos indispensáveis que iniciam na escolha ideal do estádio da forrageira, no tamanho da panícula da silagem que vai de 0,5 a 2,5 de cm, na forma de enchimento do silo, na compactação e na vedação do silo (RUGGIERE; LONGHINI, 2016). Um processo ajuda e corrobora para o sucesso do outro.

Segundo Oliveira e Oliveira (2014) o armazenamento da silagem é feito em silos, e dentre os principais tipos se tem:

- **Silo trincheira**: mais comum em uso, apresenta facilidades na compactação da silagem e no carregamento ocasionando poucas perdas. Sua desvantagem é que a construção demanda um custo elevado e precisa de uma área com declividade. Mesmo apresentando tal malefício este acaba por ser o silo mais aconselhado a ser feito devido a facilidade de compactação e de enchimento e sem fala que apresenta a vantagem de ter poucas perdas (OLIVEIRA E OLIVEIRA, 2014).

Figura 8: Processo de enchimento e compactação de um silo trincheira.
Foto: Robson Fernando de Paula in: Mahanna et al. (2014)

- **Silo meio encosta:** é um silo vertical com formato cilíndrico. Sua técnica consiste em utilizar o próprio peso da silagem para fazer a compactação obtendo uma boa quantidade de massa ensilada, tem uma grande desvantagem no carregamento e descarregamento demandando mão-de-obra maior, sua construção necessita de uma encosta com grande desnível e requer recurso monetário elevado, apresenta também dificuldade no processo de limpeza. Tais considerações mostram o porquê de sua confecção se tornar, por vezes, inviável (OLIVEIRA E OLIVEIRA, 2014).

Figura 9: Silo de encosta
Fonte: Nussio et al. (1999)

- **Silo vertical:** é o silo tipo superfície, com menor custo para o produtor. Esta forma de depositar não envolve construção, podendo ser utilizada somente lona, oferecendo ao produtor fazer em qualquer local, porém requer uma maior superfície para vedação, sendo difícil a compactação por não possuir parede. Sua vantagem é que há resultado em uma menor quantidade de silagem, todavia com uma porcentagem de perdas maior (OLIVEIRA e OLIVEIRA, 2014). Mesmo oferecendo um menor custo de confecção o silo superfície traz a desvantagem de ter uma menor quantidade de silagem e um maior índice de perdas.

Figura 10: Modelo de silo superfície.
Fonte: Moreira (2020).

Outros tipos de silo podem ser utilizados pelo produtor podendo ele ser tipo vertical ou horizontal. Entre os tipos de silo horizontais está o tipo bag que é o silo tipo bolsa e os verticais estão os silos cisternas, aéreos e silo cincho (CÂNDIDO, 2011). O tipo de silo a ser escolhido leva em conta o que a propriedade oferece em termos de declividade e os recursos que o produtor dispõe para confecção do silo.

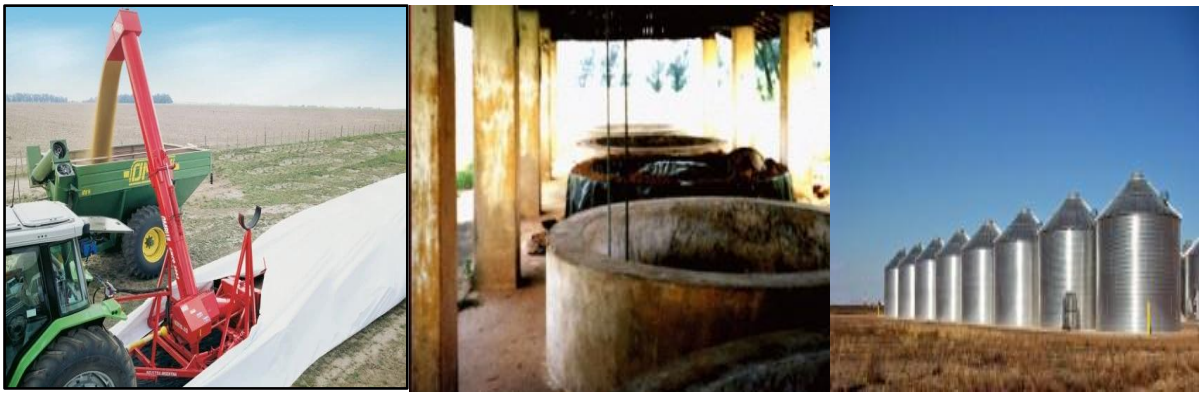


Figura 11: Silos tipo Bag, Cisterna e Aéreo
Fonte: Moreira, (c2020); Nussio et al. (1999)

Diferente da silagem, o processo de armazenamento do feno é simplificado. Segundo Costa e Resende (c2021a), o feno deve ser armazenado preferencialmente em galpões arejados e protegidos da umidade, nas formas de fardos ou a granel. Os fardos devem ser dispostos em pilhas sobre estrados de madeira, evitando o contato com o solo. Em fenos com mais de 25% de umidade, pode ocorrer o aparecimento de mofos, e o aquecimento. Para prevenir isso, as pilhas devem ser arranjadas de forma a manter espaços entre os fardos, para possibilitar maior arejamento e remoção de excessos de umidade. Nesse caso, se a temperatura atingir mais de 40ºC, as medas devem ser desfeitas (abertas), para maior arejamento.

Figura 13: Armazenamento de feno
Fonte: Pitombo (2014)

Portanto, independentemente do método empregado, tão relevante quanto a ensilagem e a fenação, é o ato de armazenar. Os cuidados devem ser preservados para conservar a qualidade de nutrientes e evitar danos a produção, por isso é necessário adotar o espaço que melhor se enquadra para sua propriedade, tecnologia disponível, recursos, mão-de-obra, tipo de cultivar, tempo de estocagem para preservar a essência do volumoso e garantir o suplemento animal de excelência.

2.5 Valor nutricional da silagem e do feno no semiárido

O armazenamento de alimento nutritivo para os animais no período de escassez de chuvas é essencial para conseguir manter a regularidade e a qualidade da comida do rebanho, visto que a região nordeste do Brasil não tem chuvas regulares o ano todo. Nesse sentido, o fornecimento alimentar é uma das principais dificuldades do pecuarista, porém este pode minimizar tal problemática com a produção de forragem e ensilagem para seus animais, tendo em vista certas épocas do ano ocorre uma diminuição na produção, que venha a ser no período de estiagem (EVANGELISTA et al., 2016).

Uma boa alimentação do rebanho é o primeiro passo para o aumento da produtividade, visto que a má alimentação causa danos em muitas funções do animal (LIMA, 2009). É importante ressaltar que a regularidade nutricional e adequada alimentação traz ao produtor uma diminuição nos gastos com remédios e vitaminas para seu rebanho.

Ao se escolher o alimento adequado visando suas fontes proteicas, o próximo passo é a seleção do método de processamento pelo qual se deseja armazená-lo. No semiárido a ensilagem e fenação são escolhas frequentes entre os criadores de animais, vendo ser excelentes alternativas para a convivência com a escassez de forragens nos períodos de seca do semiárido, tem sido mencionada nos antigos e atuais estudos da viabilidade da pecuária regional. No entanto, ao serem avaliados os índices de adoção dessas práticas pelos criadores da região, torna-se difícil compreender a pequena popularidade dessas tecnologias em um ambiente onde o

armazenamento de forragens é, praticamente, uma condição essencial à eficiência produtiva dos rebanhos (LIMA et al., 2015).

Com a informação acima, percebe-se que o produtor não apenas deve se preocupar com as formas de produção de alimento para o animal no período de seca, mas também o armazenamento, visto que esse é fundamental para conservação da comida do rebanho, para o pequeno criador nordestino o maior entrave são as questões estruturais de crédito, a disponibilidade de máquinas, a falta de conhecimento acerca das parcerias com as cooperativas e prefeituras e limitações no processo de assistência técnica.Essa simples conta deixa claro que o problema da escassez de alimentos no período seco do semiárido, pode ser enfrentado com assistência técnica continuada, produção intensiva e conservação de forragens, que ainda traz o benefício de preservar as áreas de Caatinga (LIMA et al., 2015).

Posta a realidade do pecuarista nordestino quanto aos entraves para consolidar sua criação e provimento de qualidade da comida do rebanho, o próximo passo é avaliar o valor nutricional do manejo escolhido das forragens. Segundo Savoie et al. (2011), as forragens têm sistemas de conservação corriqueiramente definidos com base no teor de umidade na colheita e armazenamento, estes são: Silagem direta do corte, que contém a umidade típica de 700 a 800 g/kg; Silagem murcha, com 550 a 700 g/kg de umidade; Silagem emurchecida, 450 a 550 g/kg de umidade; Silagem, 250 a 550 g/kg de umidade.

Para todos estes teores de umidade a forragem deve ser conservada em anaerobiose. Já no sistema de fenação, que é conservado na presença de oxigênio, matéria essencial para a conservação do feno, a fenação deve apresentar baixo teor de umidade, usualmente entre 150 e 200 g/kg, de forma a minimizar as reações oxidativas e a deterioração microbiológica (SAVOIE et al., 2011)

A composição bromatológica e o valor nutritivo de uma forragem em um determinado momento é o resultado dos fatores do meio e do potencial genético. Estes fatores estão de tal modo inter-relacionados que não podem ser separadamente avaliados para o objetivo dessa discussão. É tão perceptível tal afirmação, que se os fatores genéticos estabelecem as espécies de plantas, os cultivares dentro das espécies, o tipo de crescimento; já a resposta determina fatores do meio (clima, solo, manejo, pragas e doenças entre outros) é quase improvável diferenciar quantitativamente, por meio de pesquisa, as consequências

geradas por cada um. Por exemplo, é impossível quantificar a influência relativa da luz e temperatura no crescimento de plantas (VILELA, c2009).

Os tipos mais indicados de forragem para semiárido são: Algaroba, Capim-buffel, Capim-corrente, Cunhã, Erva sal, Gliricídia, Guandu forrageiro, Leucena, Mandioca, Maniçoba, Melancia forrageira, Palma forrageira, Pornunça, Pustumeira, Sorgo. Cada uma dessa espécies tem um valor nutricional, sendo na forma in natura e quando processada sofre perdas ou ganho, variando assim, o produto final. Segundo Alves et al. (2015) o valor nutritivo dessas espécies acima são:

Espécie	Característica	Proteína bruta	Digestibilidade
ALGAROBA	Potencial nutritivo nas vagens e folhas	Vagens: 13% Folhas: 18%	Vagens: 74% Folhas: 59% e Tianino 1,9%
CAPIM - BUFFEL	Sua performance nutricional depende da adubação e quantidade de água absorvida pelo solo e consequentemente pela planta.	+10% em períodos chuvosos	-
CAPIM-COERRENTE	Baixo potencial. Há variação nutriviva entre o capim verde, maduro e seco.	Capim verde: 7% Capim maduro: 5% Capim seco: 3%	-
CUNHÃ	Grande valor nutritivo	23% na forma de feno	-
ERVA SAL	Boa opção forrageira para ser usada misturada a outros alimentos da região semiárida	14% a 17%	-
GLIRICÍDIA	Junto com a leucena, é recomendada como suplemento proteico para forragens tropicais de baixa qualidade	20-25%	-
GUANDU FORRAGEIRO	Médio potencial nutritivo na análise da planta total (folhas e caules).	15,33%	

(continuação)

Espécie	Característica	Proteína bruta	Digestibilidade
LEUCENA	Excelente fonte de minerais e em um bom sistema de manejo, podem contribuir com cerca de 30% na alimentação	Até 25%	50% a 70%
MANDIOCA	As raízes da mandioca constituem um concentrado energético por excelência e a sua parte aérea apresenta elevado teor de proteína bruta, além de rico em vitaminas - em especial A,C e do complexo B - e o conteúdo de minerais é relativamente alto, principalmente cálcio e ferro	-	-
MANIÇOBA	Com alto valor nutricional pode substituir parcial ou totalmente o concentrado nas rações de engorda de bovinos, caprinos e ovinos ou para produção moderada de leite nessas espécies	20,88%	-
MELANCIA FORRAGEIRA	Este é um alimento com boa composição geral.	9,5% e possui matéria seca em cerca de 10%	-
PALMA FORRAGEIRA	Possui alta concentração de energia e boa digestibilidade, é rica em minerais, tem excelente palatabilidade e ótimo potencial de produção por área.	-	-

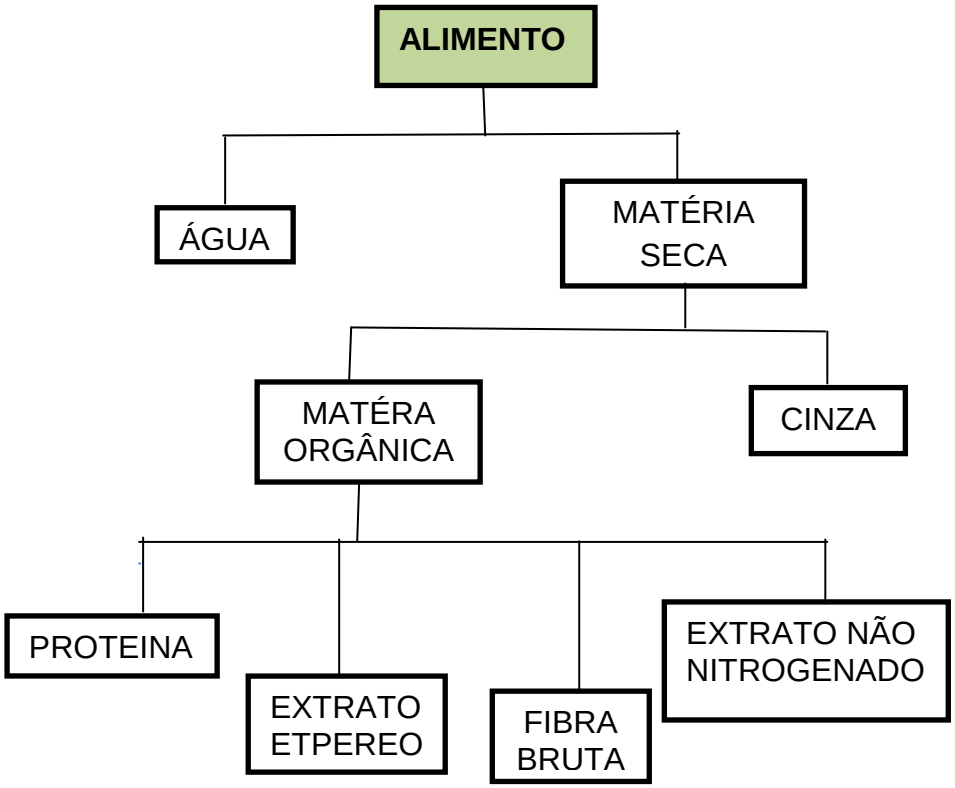
			(continuação)
Espécie	**Característica**	**Proteína bruta**	**Digestibilidade**
PORNUNÇA	É uma planta de alto valor nutritivo quando comparada a diversas espécies nativas.	14% a 22% de proteína na matéria seca do terço superior da parte aérea.	-
PUSTUMEIRA	Potencial nutritivo nas folhas e caules	13% a 22,6%	-
SORGO	O valor nutritivo da silagem de sorgo é equivalente a até 90% da silagem de milho. Pode também substituir parcialmente o milho nas rações para aves e totalmente para ruminantes, com uma vantagem comparativa de menor custo de produção e valor de comercialização de 80% do preço do milho,	-	-

Tabela 4: Valor nutritivo das espécies de forragem para o semiárido
Fonte: ALVES et al. (2015, pp. 7-50) – Versão adaptada pelo autor

Embora o manejo nutricional na cadeia produtiva de caprinos, ovinos e bovinos varie em função de características ambientais da região onde a atividade é desenvolvida, as pastagens nativas e/ou cultivadas são a base alimentar desses rebanhos. O Nordeste brasileiro com cerca de 70% de sua área inserida no Semiárido tem na criação de animais importantes atividades social e econômica, concentrando 93%, 63% e 13,8% do efetivo caprino, ovino e bovino brasileiros, respectivamente (MESQUITA, 2020).

Por isso é imprescindível ao pecuarista deter o conhecimento acerca dos nutrientes que compõem cada alimento, permitindo assim traçar estratégias para diminuir a eficácia de sistema de produção animal. Apesar de avanços na química analítica e na bromatologia com reconhecida contribuição para o desenvolvimento e aperfeiçoamento de diferentes métodos de determinação dos constituintes alimentares (DETMANN et al., 2012; ALVES et al., 2016), o método mais tradicionalmente utilizado na avaliação de alimentos para animais é o de Weende,

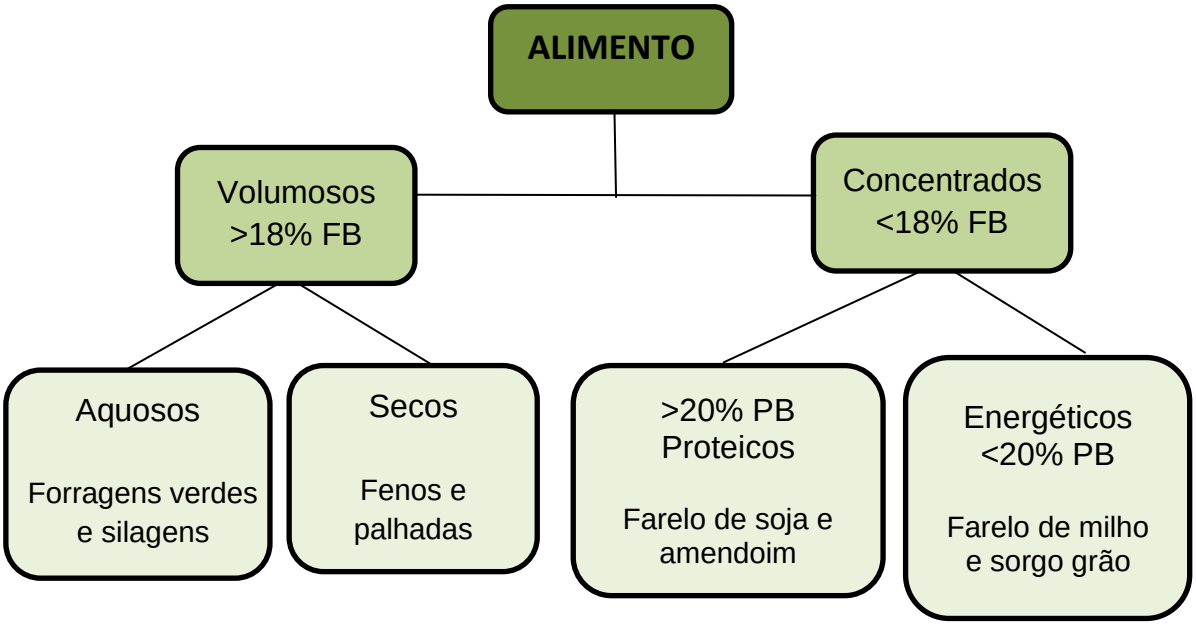
também conhecido como sistema de análises proximal ou centesimal que compartimentaliza os alimentos em seus conteúdos de matéria seca; proteína bruta; fibra bruta e extrativo não nitrogenado (carboidratos); extrato etéreo (lipídios) e; cinzas ou matéria mineral.



Fluxograma 1: Sistema de Weende proposto por Henneberg, em 1864.
Fonte: Modificado de Teixeira (2003)

Com base nesse esquema, a Estação Experimental de Weende propôs o estudo aproximado do alimento, também conhecido como composição centesimal. As análises clássicas comumente feitas visam Informações sobre os seguintes componentes dos alimentos: A umidade ou matéria seca; cinza ou matéria mineral; proteína bruta; gordura ou extrato etéreo; extrato não nitrogenado; fibra bruta.

Segundo dados da FAO (2014), a nomenclatura de alimentos, terminologia e sistemas de classificação são importantes e devem ser inequívocos e completos, existindo diversos sistemas de classificação baseados em critérios como: origem e processamento do alimento, função metabólica e composição química.



Fluxograma 2: Classificação de alimentos de acordo com os teores de fibra bruta e proteína bruta
Fonte: Salmanet al. (2011)

Outras metodologias analíticas são utilizadas para melhorar o entendimento da utilização dos nutrientes pelo animal ruminante e predizer desempenhos. O método da fibra em detergente neutro – FDN (VAN SOEST e al., 1994; MERTENS, 1992 In: ALVES et al., 2016) estima com maior precisão e acurácia os valores de celulose, hemicelulose e lignina dos alimentos e correlaciona-se com o valor de energia da dieta (Figura 3). Além das análises laboratoriais, modelos matemáticos também são propostos para estimar grupos nutricionais e sua biodisponibilidade para utilização pelos animais ruminantes (SNIFFEN et al., 1992; NRC, 2007; DETMANN et al., 2008In: ALVES et al., 2016).

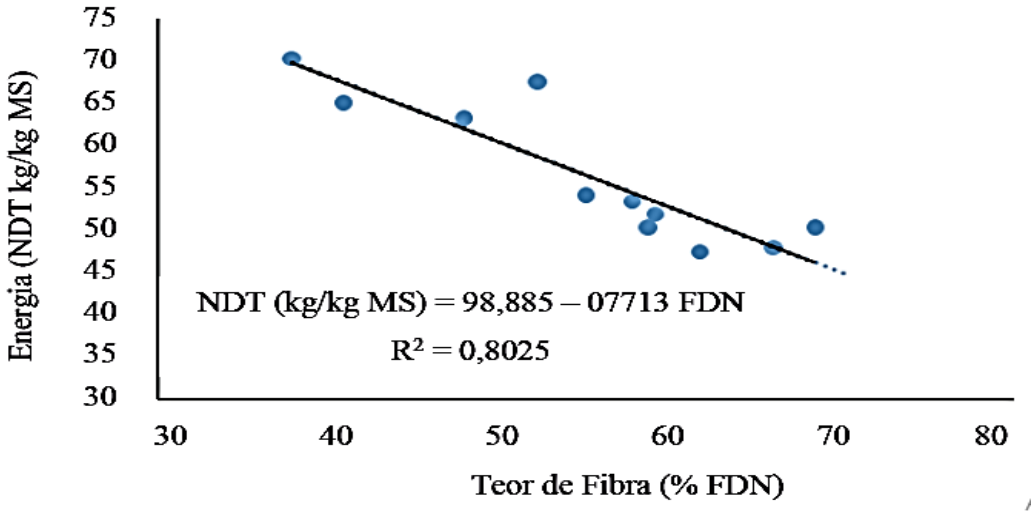


Figura 13: Relação entre a energia (NDT %) e a fibra (FDN %) de vários alimentos
Fonte: Adaptado de Cappelle et al. (2001)

Conforme os dados de composição química dos alimentos foram sendo gerados, também foram criadas tabelas para disponibilizá-los como forma de auxiliar o técnico e o produtor na formulação de rações. Entretanto, a composição química dos alimentos é fortemente influenciada por particularidades regionais ligadas as condições de solo e clima, variedade da planta, processamento e armazenamento, entre outros; o que culminou com a necessidade de produção de tabelas regionalizadas como as tabelas nordestinas de composição de alimentos (NEVES et al., 2014) permitindo o melhor aproveitamento dos recursos naturais disponíveis em cada região (Tabela 5).

Alimentos	**Nutrientes**					
	MS	PB	FB	FND	Ca	P
Cactáceas						
Coroa de frade	10,84	7,44	15,45	40,64	2,06	0,17
Mandacaru	11,08	9,28	16,17	54,85	3,06	0,07
Palma gigante	11,25	4,91	12,33	28,35	2,35	0,13
Palma miúda	12,35	3,55	7,17	24,49	3,84	0,2

(continuação)						
Alimentos	Nutrientes					
	MS	PB	FB	FND	Ca	P
Concentrados energéticos						
Mandioca (raiz)	87,86	1,98	13,44	18,51		
Mandioca (resíduo)	81,56	1,55	13,59	48,80	0,90	0,07
Milho (grão moído)	88,05	9,75				
Sorgo (grão moído)	88,41	8,65	2,95	16,10	0,03	0,35
Concentrados de proteicos						
Algodão (caroço)	89,73	22,42		44,12	0,70	0,73
Algodão (farelo)	88,74	33,35	29,04	45,26	0,18	0,69
Girassol (farelo)	89,95	28,09	22,37	2,35	0,30	0,83
Forragens secas						
Capim Buffel (feno)	86,94	4,15	-	74,79	0,21	0,06
Catingueira (feno)	92,65	12,00	-	43,44	-	-
Leucina (feno)	90,90	19,89	26,63	59,26	1,18	0,29

MS= Matéria Seca; **PB=** Proteína Bruta; **FB=** Fibra Bruta; **FDN=** Fibra em Detergente Neutro
Tabela 5: Composição química de alguns alimentos e coprodutos tradicionalmente utilizados no Semiárido Nordestino**.**
Fonte: Adaptada de Neves et al. (2014).

Forrageiras tropicais geralmente apresentam rápido declínio do valor nutritivo em função da fisiologia de crescimento dessas plantas, com aumento nos teores de fibra e diminuição na concentração e disponibilidade da proteína bruta. Santos et al. (2009) avaliando a dieta de ruminantes em pastejo na caatinga relataram que o teor de PB variou 38% entre a estação seca e chuvosa, bem como a redução em 14,5% na biodisponibilidade avaliada pelo aumento da proteína insolúvel em detergente ácido (Tabela 6).

Composição	Época do ano	
	Chuva	Seca
Matéria seca (g/kg MN)*	140,53	220,78
Matéria orgânica (g/kg MS)*	860,82	880,25
Proteína bruta	160,07	120,43
Fibra em detergente neutro	590,45	610,78
Proteína insolúvel em detergente ácido	290,97	350,06
Tanino condensados	40,84	20,88

MN= Matéria Natural; **MS=** Matéria Seca.
Tabela 6: Composição química da dieta de ovinos selecionada em pastejo em área de Caatinga e diferentes períodos do ano
Fonte: Adaptada de Santos et al. (2009).

Além disso, compostos secundários produzidos pelas plantas em resposta ao estresse hídrico, altas temperaturas e radiação solar, ataque de insetos ou microbiológicos, como taninos condensados e saponinas, quando em altas quantidades no alimento, podem diminuir o consumo e a digestibilidade pela compilação com proteínas, carboidratos e minerais e, consequentemente o desempenho animal (SANTOS et al., 2009). Portanto, o criador deve estar atento os todos esses eventos acima relatados, para conseguir manter seu rebanho ao longo do ano sem perdas e com paridade alimentar

2.6 Aceitabilidade de caprinos e bovinos a silagem e fenação do semiárido baiano

A caatinga tem em quase sua totalidade plantas lenhosas que servem como fonte de forragem para os rebanhos dos sertões nordestinos, tal alimento corresponde a cerca até 90% da dieta dos pequenos ruminantes, principalmente na época seca (GONZAGA NETO et al., 2001). Contudo o manuseio dessa vegetação forrageira carece de métodos para aumentar a qualidade e maximizar a utilização das forragens nativas, para isso se requer o conhecimento adequado das características de produção de fitomassa e o seu valor nutritivo. As plantas nativas

do semiárido se destacam geralmente pela sua resistência à seca, além de apresentarem um alto nível proteico, fornecerem outros produtos como madeira e frutos, sendo esses explorados de forma extrativista (DRUMOND et al., 2000).

A criação de caprinos, ovinos e bovinos é a mais relevante atividade pecuária do semiárido nordestino. Segundo Araújo et al. (2003), a exploração ovina e caprina é importante para agricultores e habitantes do semiárido, devido as suas adaptações às condições ambientais das caatingas e habilidade em transformar material fibroso de baixo valor nutritivo, em alimentos nobres de alto valor proteico para o homem, como a carne e o leite.

Como exposto acima, as alternativas mais viáveis para o semiárido brasileiro seria o racional uso da vegetação nativa associadas a outras plantas que consigam resistir ao clima e se adaptar ao solo local, junta-se as estas as forragens que no período chuvoso abunda, para formação do composto alimentar seja esse na forma de fenação ou silagem e também utilização do recurso das capineiras, para poder suprir a necessidade do animal no período seco, sem necessidade de diminuição do número de animal por área ou hectare (ALVES et al., 2015).

Segundo Salin et al. (2012) os sistemas de produção rural do semiárido, têm a pecuária como atividade amplamente praticada na região, destacando a caprinocultura extensivamente, tendo como alimentação base do rebanho, recurso forrageiro da vegetação nativa. Dessa forma, a aceitabilidade do alimento nativo ou transformado depende também da espécie escolhida para criação.

Com isso, torna-se perceptível a necessidade do estudo das espécies predominantes deste meio, visando à eficiência no uso e no suporte ao manejo alimentar, por estas espécies apresentarem-se como fonte principal para o sustento produtivo dos animais no ambiente de Caatinga.

2.6.1 Histórico de caprinos e ovinos no semiárido brasileiro

Considera-se “recurso genético animal” um animal com potencial de ser utilizado na produção de alimentos, aliado ao conhecimento tradicional e ao contexto econômico e ambiental onde a raça foi desenvolvida (FAO, 2014). Atualmente, existe uma preocupação em todo o mundo com os recursos genéticos animais,

devido a sua importância na alimentação mundial, pois existe a necessidade de aumentar essa produção.

Um fato relevante está relacionado às mudanças climáticas que comprometem o desempenho dos animais, ocorrendo à necessidade de se obter animais mais produtivos e rústicos. Sendo assim sempre surge o questionamento de qual tipo de animal usar, raça nativa ou exótica? As raças nativas, ou localmente adaptadas são raças originadas através de um longo período de seleção natural e possuem características específicas aos ambientes onde se formaram (MARIANTE et al., 2015).

Com isso, estes animais devem ser conservados e melhorados, para serem utilizadas como base em programas de melhoramento genético, que utilizem cruzamentos e formação de raças sintéticas. Já as raças exóticas são os animais importados de raças especializadas que têm sido introduzidas a longas datas no Brasil, (Ibid).

Um dos primeiros pontos a ser considerado na implantação de uma atividade pecuária é a escolha da raça a ser criada, que deve ser aquela adequada ao sistema de produção e ao objetivo da criação (leite, carne, pele, etc). As opções para este tipo de cruzamento ou mesmo para se começar com matrizes puras de alto nível de produção, são muito variadas sendo que cada produtor deverá conhecê-las uma a uma e optar pela que melhor lhe convier, observando sempre sua disponibilidade de manejo e alimentação principalmente. O aumento da produção leiteira, de carne ou de peles, normalmente é conseguido através de introdução de animais melhoradores no rebanho (SILVA; DEL VALLE, 2018).

As raças de caprinos e ovinos importantes para região nordeste do Brasil são essas:

- **Caprinos:**

  MOXOTÓ

A raça Moxotó é nativa do Nordeste Brasileiro, introduzida pelos colonizadores, sendo também conhecida como Lombo Preto (Figura 14). A origem do nome “Moxotó” provém do Vale do Rio Moxotó, em Ibimirim-Inajá, no Estado de Pernambuco onde se formou a raça. É criada principalmente, nos Estados da Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco e Piauí. A raça Moxotó caracteriza-se pela grande adaptação comprovada ao clima semiárido, adquirida ao longo dos 500 anos de

seleção natural no Brasil. Nesse processo de seleção esses animais sofreram redução no porte e consequentemente nos produtos que fornecem, entretanto são animais de bom desempenho reprodutivo (SILVA; DEL VALLE, 2018).

Figura 14: Caprino da raça Moxotó
Fonte: Embrapa (2017a).

CANINDÉ

Raça Nativa do Nordeste Brasileiro e, provavelmente originária da raça Grisonne Negra, dos Alpes Suíços. Alguns afirmam que o nome é oriundo de “Callindé”, que era a tanga branca de algodão rústico, usada pelos escravos. Outros afirmam ter origem da região do Rio Canindé, no Piauí. A raça caprina Canindé, é bem adaptada ao semiárido nordestino, podendo ser explorada em sistema de produção misto: carne e leite, entretanto, apresentam maior aptidão leiteira, produzindo até 800 ml de leite por dia. Apresentam em torno dos olhos manchas amarelas ou brancas, descendo duas listas dessa mesma coloração até a comissura labial. Os pêlos são curtos e brilhantes. Os animais são leves e de pequeno porte (Figura 15). A altura aproximada é de 55 cm. Para animais com um ano de idade o peso gira em torno de 15,7 kg (SEBRAE, 2013).

Figura 15: Caprinos da raça Canindé
Fonte: Mesquita (2020)

ANGLO NUBIANA

Esta raça está bem distribuída no Brasil, sendo muito utilizada nos cruzamentos absorventes para a produção de leite e carne. Pertencente às raças do tronco das cabras Asiáticas e Africanas, a raça é resultante de cruzamentos de cabras Nubianas, originárias do Sudão (Vale do Nilo), com cabras comuns da Inglaterra, a exemplo da Zaraibi e da Chitral (SOUSA e SANTOS, 1999). Em estudo desenvolvido no cariri paraibano apresentou produção média diária de leite de 1,25 kg e produção 178,44 kg na lactação, sendo manejadas em pastagem nativa com suplementação (CARNEIRO et al., 2016).

Figura 16: Caprinos da Raça Anglo Nubiana
Fonte: Mesquita (2020)

BOER

Raça caprina indígena melhorada por muitos anos com alguma infusão de sangue dos caprinos Angorá, europeus e indianos. O nome é derivado da palavra holandesa boer que quer dizer fazendeiro e foi usado, provavelmente, para distinguir as cabras nativas das Angorás que foram importadas pela África do Sul durante o século XIX. Surgiram no início do século 20, quando rancheiros da Província de Easter Cape iniciaram a seleção para corte. Em 1959, foi fundada a Associação de Criadores de Caprinos da Raça Boer da África do Sul, entidade que estabeleceu um programa de melhoramento genético. Na década de 60 um Boer "melhorado" começou a surgir, resultado de formulações de padrões raciais que se constituíram em um guia para a seleção e aprimoramento da raça (EMBRAPA, 2017a).

Figura 17: Caprinos da Raça Boer
Fonte: Embrapa (2017a)

- **Ovinos:**

  SANTA INÊS

Segundo Sousa et al. (2021), a origem da raça Santa Inês apresenta quatro fontes genéticas: a) animais tipo Crioulos, trazidos por colonizadores portugueses e espanhóis, lanados, mas que sob condições tropicais eliminaram ou reduziram a lã; b) ovinos deslanados oriundos do continente africano, os quais deram origem à maioria das raças deslanadas do Brasil, América Central e Caribe; c) a raça Bergamácia, de origem italiana, a qual foi cruzada tanto com as ovelhas remanescentes daquelas oriundas do continente africano, como com a raça Morada Nova, seguido de um período de seleção e/ou evolução para ausência de lã; d) finalmente, no final da década de 80, um pequeno grupo de criadores adicionou à Santa Inês as raças Somalis e Suffolk.

A raça se caracteriza por ser deslanada, de grande porte com excelente qualidade de carne e baixo teor de gordura, pele de qualidade, rústicos, precoces e prolíferos, adaptável a qualquer sistema de criação e pastagem, e as mais diversas regiões do país (ASPACO, 2017a).

Figura 18: Ovinos da Raça Santa Inês
Fonte: Embrapa (2017b)

DORPER

A raça Dorper foi desenvolvida na África do Sul na década de 40, a partir do cruzamento das raças Dorset Horn e Blackhead Persian, com o objetivo de produzir carne de qualidade em condições tropicais. No final dos anos 90, a raça Dorper foi introduzida no Nordeste do Brasil, pela Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S.A. – Emepa, Soledade, PB, 2020, que estudou a adaptabilidade da raça às condições semiáridas daquela região. O Dorper é um ovino branco, com a cor preta limitada à cabeça e pescoço, foi criado com o propósito de produzir carne o mais eficientemente possível, sob variadas e mesmo desfavoráveis condições ambientais. Apresenta o primeiro cio a partir de 183 dias de idade, o número de cordeiros nascidos por ovelhas paridas tem variado de 1,1 a 1,7, com média de 1,4. Apresenta rápido crescimento com cordeiros que atingem 36 Kg aos 100 e 120 dias de idade, produzindo carcaças de 16 Kg. Em condições de campo, o ganho médio de peso diário, no período de pré-desmama, oscila entre 190 e 330 g/dia. Após o desmama o ganho varia de 81 a 91 g/dias (ASPACO, 2017b).

Ser um criador no semiárido baiano é complexo, exige estudo do terreno, da vegetação, do clima, do tipo de manipulação do alimento para conservação em tempos de estiagem e da escolha do animal, mas os pecuaristas do nordeste brasileiro são por natureza um povo forte, que não desiste diante dos intempéries, com isso, estes alavancam a economia local, do Nordeste e do Brasil.

Figura 19: Ovino da Raça Dorper
Fonte: Mesquita(2020).

3 MATERIAL E METODO

O escolhido para este trabalho é a Revisão integrativa que conforme Botelho, Cunha e Macedo (2011, p. 133) é “a síntese e análise do conhecimento científico já produzido sobre o tema investigado” o que permite as elucidações aqui postulados sejam considerados pelos leitores conforme a relevância do tema e a autenticidade dos procedimentos adotados na produção da revisão (GRUPO ÂNIMA EDUCAÇÃO, 2014).

Tendo em seu intuito a revisão de métodos, teorias e/ ou estudos sob uma ótica particular, esta investigação assume caráter de produção e análise narrativa, que faz uso "[...] da aquisição e atualização de conhecimento sobre um determinado tema em curto período de tempo [...]” com a finalidade de especificar “o estado da arte" de um tema particular na perspectiva teórica ou contextual, assim concebe uma "análise da literatura, da interpretação e olhar crítico pessoal do pesquisador" (ROTHER, 2007, p. ix apud GRUPO ÂNIMA EDUCAÇÃO, 2014, p. 7).

Quanto a sua natureza, a presente investigação adota a pesquisa básica que prevê a geração de conhecimento sem aplicações emergentes (PRODANOV E FREITAS, 2013). A adoção dessa natureza metodológica é por entender que são necessários novos saberes para o progresso da ciência e esse é o propósito aqui, envolver verdades e interesses universais em prol do conhecimento (SEVERINO, 2013). A abordagem é qualitativa, pois este método não dá conta de quantificar determinadas problemáticas, não oferecendo técnicas ou parâmetros na seleção e reflexão dos trabalhos (GRUPO ÂNIMA EDUCAÇÃO, 2014).

Desse modo, a amostra é puramente qualitativa por perceber as descobertas e investigações para além do mundo quantificável, fazendo alusão a fundamentos epistemológicos para além das singularidades metodológicas (PRODANOV E FREITAS, 2013; SEVERINO, 2013).

Esta metodologia seguiu seis etapas:

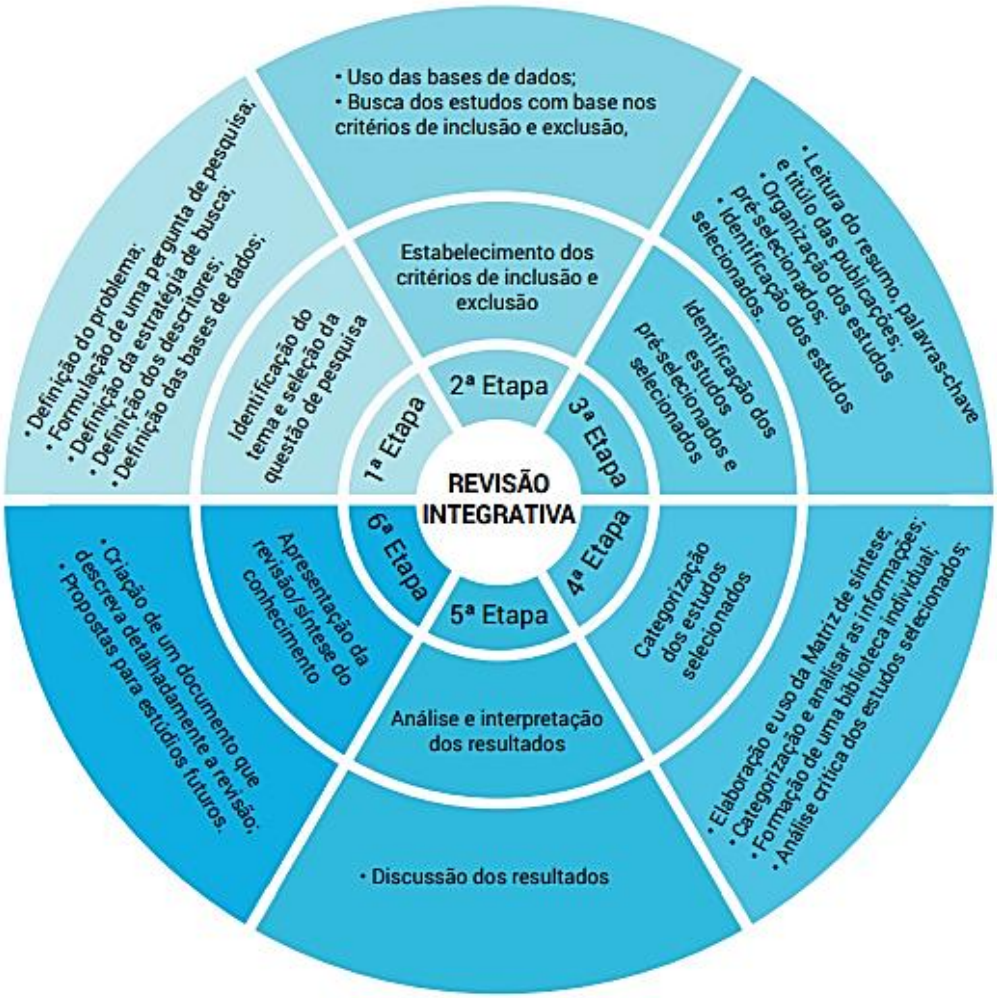


Figura 20: Etapas da revisão integrativa
Fonte: BOTELHO; CUNHA; MACEDO (2011, p.129)

- 1ª etapa: respeitou o processo de estabelecimento de problema, pergunta problematizadora, objetivos, bases de dados de busca a partir do tema;
- 2ª etapa: Estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão considerando artigos científicos e obras literárias nacionais e internacionais, teses, dissertações e trabalhos certificados pela sociedade científica disponíveis na Web entre os anos de 2011 a 2021 e descartando aqueles que em seu cerne mostraram dubiedade sobre os procedimentos metodológicos e não se relacionavam com o tema escolhido;
- 3ª etapa: Identificação dos estudos pré-selecionados e selecionados, à luz da pesquisa bibliográfica, partindo de todos os registros disponíveis (livros, anais, dissertações, artigos e as mais

diversas publicações) sobre silagem, feno e seus princípios e métodos, categorizou-se os dados e tomou-se como fonte para as contribuições dos estudos analisando-os e fazendo uso do cerne de cada pesquisa para construção desta investigação (SEVERINO, 2013). Assim, totalizou-se o quantitativo de 389 artigos, reduzidos para 99 após serem descartados aqueles que possuíam muita similaridade no modo teórico de dissertar, e logo passados a 35 após leitura e resumo;

- 4ª etapa: Categorização dos estudos selecionados com confecção de fichas de leitura e parecer crítico sobre os estudos selecionados;
- 5ª etapa: Análise e interpretação dos resultados materializada no corpo teórico desta pesquisa;
- 6ª etapa: Apresentação da revisão/síntese do conhecimento que comparam o marco analítico a partir de uma única obra que sintetizará todo o conhecimento a cerca da temática como resultado para a problemática levantada.

No que tange aos objetivos, esta é de caráter explicativo, agindo com imparcialidade e discrição sobre os dados adquiridos na busca de explicar o porquê das coisas e causas, “aprofunda o conhecimento da realidade porque explica a razão [...]” (GIL, 2019, p. 28). Entendendo a complexidade deste tipo de pesquisa e agindo para descobrir verdades com imparcialidade e precisão o método de análise é o de conteúdo, que alinhados esforçou-se para registrar, analisar e interpretar o método ensilagem e fenação e os fatores determinantes para uso.

Toda a revisão de literatura foi construída considerando tais objetivos, engendrando assim o marco teórico com quatro títulos secundários: o primeiro fala da abordagem histórica da produção de silagem e feno a luz de Zago et al. (2019), Pedroso (1998) e Neres e Ames (2015); o segundo tópico assevera sobre as formas de fabricação e variedades da silagem em Garcia (2016), Resende et al. (2017); o terceiro assevera sobre o feno com base em Pereira e Bueno (2015), Lisbinki et al. (2017); o quarto fala das formas de armazenamento da silagem e do feno para Oliveira e Oliveira (2014) e Costa e Resende (2014); o quinto trata do valor nutricional da silagem e do feno no semiárido ressaltando que a regularidade nutricional e adequada alimentação de alimento nutritivo para os animais no período

de escassez de chuvas é essencial para manter produção e produtividade sob os olhares de Lima et al. (2015), Alves et al. (2015) e outros autores; o último título aborda sobre a aceitabilidade de caprinos e bovinos a silagem e fenação do semiárido baiano, expondo também o histórico de caprinos e ovinos no semiárido brasileiro alicerçado em Salin et al. (2012), Silva e Del Valle (2018), Aspaco (2017), dentre outros.

Toda a investigação foi possível por meio da revisão integrativa que visa possibilita por meio da análise, interpretar e construir um olhar crítico acerca do tema a partir de todo o arcabouço teórico disponível e válido cientificamente. Autores como Prodanov e Freitas (2013), Severino (2013) e um Manual do Grupo Ânima Educação(2014) serviram de base para orientar na adoção de métodos e procedimentos metodológicos.

A parte analítica ficou a cargo de Bardin (1977 in CAREGNATO E MUTTI, 2006) sob o método de análise de conteúdo que permitiu, a partir do acesso às informações, que se tenha materialidade linguística por meio das circunstâncias empíricas do texto, categorizando-as para melhor compreensão. Assim, a análise se deu a partir de um artigo da Revista “Arquivos do Mudi”, v. 24, n. 2, p. 140-163, ano 2020, cujo tema é: “Utilização de pastagens em regiões semiáridas: aspectos agronômicos e valor nutricional”, as reflexões vão ao encontro dos temas que alicerçam este trabalho e trazem considerações finais relevantes sobrea gestão de manejo de pastagens e animais e os reflexos que promovem no desempenho produtivo do rebanho em condições semiáridas.

Nesta parte, a Análise de conteúdo permitiu que a partir do acesso às informações, se tenha materialidade linguística por meio das circunstâncias empíricas do texto, categorizando-as para melhor compreensão. Esta técnica de análise possui três processos: 1) a pré-análise, organizando e fazendo uso de estratégias variadas para apreensão de conhecimento e posterior estabelecimentos de objetivos, hipóteses e parâmetros de fundamentação; 2) a exploração do material, codificando os dados partindo do que foi registrado na etapa anterior; 3) o tratamento dos resultados e interpretação, categorizando tudo o que foi analisado e explorado para então ser reagrupado gerando saberes comuns ou novos a partir das interpretações (BARDIN, 1977 in CAREGNATO E MUTTI, 2006).

Todas as etapas do percurso metodológico foram respeitadas, desde a definição do tema, escolha dos teóricos e teorias, objetivos, problema, escrita da

revisão bibliográfica, metodologia e parte analítica considerando cada etapa como única e primordial para a construção de um trabalho qualitativo e significativo para a sociedade acadêmica.

Portanto, a opção por este percurso metodológico objetivou corroborar a fidedignidade da investigação e dos resultados alcançados, para assim ampliar os conhecimentos científicos agronômicos e elevar a utilização da silagem e do feno a um patamar de valor e visibilidade em regiões com baixa pluviométrica, pensando na suplementação animal de qualidade considerando as carências nutricionais de cada animal e a potencialidade do milho e de cada forrageira que a ser utilizada para silagem.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com o intuito de dá maior solidez ao levantamento teórico mostrado anteriormente acerca da necessidade de se produzir alimento e armazenar para o período da estiagem e levantar algumas questões que são fundantes, mas que não obtiveram muita expressão no documento, por este se tratar de uma base geral de fundamentação.

O artigo, existente na Revista “Arquivos do Mudi”, v. 24, n. 2, p. 140-163, ano 2020, cujo tema é: “utilização de pastagens em regiões semiáridas: aspectos agronômicos e valor nutricional” será alvo das reflexões por ir ao encontro dos temas que alicerçam este trabalho.

Segundo Paula, Ferreira e Véras (2020, p. 141):

> Áreas semiáridas são devastadas por secas periódicas, que reduzem drasticamente a disponibilidade de pasto para os rebanhos de ruminantes domésticos e elevam a insegurança alimentar da população que depende da pecuária. Devido às alterações climáticas mais frequentes, a tendência é que a ocorrência de seca seja ainda mais intensificada. Assim, a produção de pastagens pode ser grandemente impactada. Para que a elevada performance dos animais seja alcançada é necessário adequado consumo de alimentos.

Os autores adentram ao assunto dissertando acerca de uma verdade irrefutável, pois a escassez de chuvas, a instabilidade alimentar animal e a necessidade da produção de alimento para o rebanho em tempos adverso é uma dura realidade no semiárido Brasileiro. Para dá ênfase ao exposto e levantar problemáticas atuais e preocupantes, os literatos trouxeram a fala de Moreno García et al. (2014), quando afirma que a má gestão da exploração pecuária, em especial o sobrepastejo, tem sido apontada como uma das principais causas da degradação das pastagens e da desertificação em ambientes áridos e semiáridos do mundo.

Nesse sentido, o pecuarista, além de ter que lidar com as reações climáticas dessa região, terá também que se preocupar com o replantio, a segurança e continuidade das matas nativas e buscar alternativas alimentares para seu rebanho. Para tanto, é necessário saber período de chuva, o que plantar, como armazenar e como manter o alimento com alto índices proteicos.

Entender o clima local, variedade e quantidade pluviométrica faz necessário uma vez que disso dependerá para se formar tempo de alimento da mata nativa, plantio de forragens, confecção e estocagem de alimento para o tempo não chuvoso. Para tanto os escritores trouxeram a afirmação de Fildt et al., 2017 que assevera que a média anual de chuvas na região do semiárido é de 300 a 800 mm com concentração ocorrendo em períodos de dois a quatro meses do ano. Com essa afirmação os autores se debruçaram para salientar que:

> Durante o período seco é comum o baixo suprimento de energia e nitrogênio para os microrganismos rumina, devido à queda na quantidade das forragens, além da redução na qualidade; consequentemente, decréscimo rápido da digestibilidade e do conteúdo de compostos nitrogenados totais, que são os principais fatores limitantes da produção animal.

Com a falta de uma alimentação mais adequada, os pecuaristas precisam buscar alternativas baratas, adaptáveis ao clima e solo da região e que tenha valor proteico para manter a qualidade do rebanho. É esse o pilar do documento uma vez que há uma carência de tino empreendedor por parte dos criadores, pois os mesmo buscam sempre opções mas baratas e que não dependam de associações ou da administração publica. Parte dessa postura se deve ao desconhecimento total de manejo como fenação e ensilagem, por não ser uma realidade vivenciada por eles, uma vez que sua cultura é passada de geração para geração e sendo essas estratégias pouco ou nunca utilizadas nessa região, outro fator é pela falta de recursos financeiros, os fazendo se inibirem em empreender.

Ainda há também pecuaristas que conheçam o manejo da fenação e silagem, mas que dependem de um bom inverno ou um poço e maquinário necessário para fazerem o plantio e processamento, base desses procedimentos. Com isso os criadores revezam a alimentação entre mata nativa e pastagem de capim buffel no período chuvoso e no verão utiliza palma forrageira junto com farelo de milho soja e sal mineral. Não sendo o ideal, mas mantendo viva sua criação.

Os literatos embasaram seu trabalho com a fala de Monjardino et al., 2015 quando afirma que:

> A redução da disponibilidade em quantidade e qualidade da pastagem ao final do período seco acarreta perda de peso e da condição corporal geral dos animais. Para melhoria da oferta de produtos [...] de derivados bovinos, os pecuaristas fazem uso, sempre que possível, da irrigação das pastagens (MONJARDINO, P. 412, 2015).

Outro autor utilizado no artigo aqui analisado, diz que os rebanhos no nordeste do Brasil se alimentam principalmente de pastagem nativa, sendo esta a mais importante fonte de nutrientes para os animais da região, (MARQUES et al., 2014).

São falas que expressam a realidade do criador baiano, e mais ainda, mostram que mesmo com uma existência adversa, eles não se desanimam e aos poucos aderem a manejos como fenação e silagem, graças ao apoio de programas e incentivos governamentais, ações de bancos, associações e sindicatos, apoio e assistência técnica de instituições como SENAR/ Bahia.

Os autores atestam esse pensamento ao expressarem ao final da publicação que algumas alterações no manejo das pastagens e dos animais podem ser realizadas em períodos secos para promover melhores desempenhos produtivos dos rebanhos em condições semiáridas. Nos diferentes locais devem ser empregadas gestões de pastejo que melhor se adequem as particularidades regionais, como uso de pastejo diferido e exploração dos diferentes recursos disponíveis, como conservação de forragens, utilização de palma forrageira e/ou utilização de coprodutos agroindustriais, que possam viabilizar a atividade pecuária. Contudo, para obtenção de maior produção vegetal, a irrigação se faz necessária, principalmente quando se pensa em intensificação da produção do plantio para a preparação da fenação e silagem.

Destarte, o nordestino é um forte que não desiste do labor diário que é a criação e manutenção do seu rebanho, fato é também que este cada vez mais busca empreender, seja com perfuração de poços para irrigação, ou com a compra, aluguel ou empréstimo de maquinário para produção do alimento animal, estes buscam sempre superar os desafios impostos pela natureza.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adoção dos procedimentos metodológicos e analíticos permitiram a resolução da problemática: qual o potencial produtivo, valor nutricional e benefício do feno e da silagem para a região semiárida? Revelou-se que o feno e a silagem são maneiras comuns de conservação, armazenamento e alimentação, que seu potencial produtivo qualificam a produção no rebanho, possuem valor nutricional que dão conta de uma alimentação equilibrada e se torna benéfico para o semiárido por ser uma região em que há períodos de fartura e outros de escassez de alimentos.

As conclusões que se pode alcançar com a investigação é que a silagem é um método que requer conhecimento, planejamento e execução orquestrada para que não haja perdas de toda a produção. Entender cada fase é vital para a qualidade da silagem e a manutenção do seu valor nutricional, os cuidados precisam ser desde a colheita da cultivar até a alimentação do rebanho. Quanto ao feno, este possui um método mais simplificado, porém também requer cuidados pois a perca excessiva de umidade desqualifica o valor nutritivo da forragem.

O armazenamento, de ambos os processos, precisa ser respeitado e de qualidade para que não haja deterioração da silagem nem do feno, que pode atrair microrganismos causadores de infecções e intoxicações. No corpo teórico deste trabalho já foi visto que ambos possuem formas distintas de armazenagem, desse modo o agricultor deve escolher a tecnologia que mais condiz com sua realidade, mão-de-obra disponível, custos da produção e logística de suplementação.

No que tange a qualidade nutricional, esta depende da forrageira utilizada no processo e as possíveis perdas que acontecem na ensilagem e fenação. As exigências nutricionais variam da idade do rebanho, consumo de energia e dieta do animal (recria, terminação, produção de leite, etc), dentre outros fatores.

Portanto, a escolha pela prática de silagem ou de fenação dentre os pontos supracitados, envolve uma interação entre solo, planta, clima e animal e cabe ao produtor a análise e planejamento para que a conservação aconteça com qualidade, mas também há exigência de recursos financeiros para mão-de-obra, maquinário, recursos hídricos e espaço para realizar os processos com excelência e torná-los ações de intensificação sustentável.

REFERÊNCIAS

ALVES, M. J.; PEREIRA O. G.; CECON, P. R.; ROVETTA, R.; RIBEIRO, K. G.; MARTINS, F. H. Rendimento forrageiro e valor nutritivo do capim-tifton 85 sob diferentes doses de nitrogênio, colhido ao atingir 30, 40 e 50 cm de altura. In: **Reunião Anual Da Sociedade Brasileira De Zootecnia**, 2001, Piracicaba. Anais... Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2001.

ALVES, A. A.; REIS, E. M.; SILVA NETO, M. F. da**. Forrageiras indicadas para a alimentação animal no Semiárido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2015. 62 p.: il.

ALVES, A. R.; PASCOAL, L. A. F.; CAMBUÍ, G. B. TRAJANO, J. da S.; SILVA, C. M. da.; GOIS, G. C. Fibra para ruminantes: Aspecto nutricional, metodológico e Funcional. **PUBVET**. v.10, n.7, p.568-579, Jul., 2016. Disponível em: https://www.pubvet.com.br/uploads/e1142e0e16dd9d3280d9ab0508c86149.pdf Acesso em: 12 abr. 2021.

ARAUJO NETO, R.B. de& CAMARA, J.A. da S. **Conservação de forragem:** fenação e silagem. Teresina: Embrapa MeioNorte. 2000. 16p. (Embrapa Meio-Norte. Recomendações Técnicas, 6).

ARAÚJO, G.G.L. Alternativas Alimentares paraCaprinos e Ovinos no Semiárido In:PECNORDESTE-2003, 04, Fortaleza, CE.**Anais...** Fortaleza, 2003. 18p.

ASPACO. **Raças:** Raça Santa Inês. 2017a. Disponível em: http://www.aspaco.org.br/ racas.php?id=415. Acesso em: 22 abr. 2021a.

ASPACO. Raças: Dorper. 2017b. Disponível em: http://www.aspaco.org.br/racas.php?id=404. Acesso em: 12 abr. 2021.

BOTELHO, L. L. R.; CUNHA, C. C. de A.; MACEDO, M. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão e Sociedade**.· Belo Horizonte, v.5, n. 11, p. 121-136 · maio-ago. 2011 · ISSN 1980-5756. Disponível em: <http://www.gestaoesociedade.org/gestaoesociedade/article/view/1220/906>. Acesso em: 24 maio 2021.

BUSO, W.H.D.; MORGADO, H. S.; BORGES E SILVA, L.; FRANÇA, A. F. de S. Utilização do sorgo forrageiro na alimentação animal. **PUBVET**, Londrina,V. 5, N. 23, Ed. 170, Art. 1145, 2011. Disponível em http://pubvet.com.br/uploads/75e93baf9b21ddc4ee03f532451e1320.pdfAcesso em: 22 abr. 2021.

CALIXTO JUNIOR, M.; JOBIM, C.C.; CECATO, U.; SANTOS, G.T.; BUMBIERIS JUNIOR, V. H. Curva de desidratação e composição químico-bromatológica do feno de grama-estrela (Cynodon nlemfuensis Vanderyst) em função do teor de umidade no enfardamento. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.33, n.6, p.2411-2422, 2012.

CAMARGO, V. A.; ROSA, Y. M. da; CUMBE, T. A.; BARCELLOS, J. O. J. A cultura do milho e os tipos de silagem. **AG - A revista do Criador**, edição 230, Setembro/ 2019. Disponível em: https://edcentaurus.com.br/ag/edicao/230/materia/10161 Acesso em 17 abr 2021.

CANDIDO, M. J. D. Reserva de Forragem para a Seca: Produção e Utilização de silagem. **Departamento de Zootecnia/CCA/UFC**. Fortaleza, CE, 14 a 16 de junho de 2011. Disponível em:file:///C:/Users/Ana/Downloads/apres-curso-tecnicas-de-producao-de-silagem-Bovino.pdf Acesso em: 22 abr. 2021

CAPPELLE, E. R.; VALADARES FILHO, S. de C.; SILVA, J. F. C. da.; CECON, P. R. Estimativas do Valor Energético a partir de Características Químicas e Bromatológicas dos Alimentos. **Rev. bras. zootec.,** 30(6):1837-1856, 2001.

CAREGNATO, R. C. A.; MUTTI, R. Pesquisa qualitativa: análise de discurso versus análise de conteúdo. **Texto contexto** - enferm. [online]. 2006, vol.15, n.4, pp.679-684. ISSN 1980-265X. Disponível em <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=s0104-07072006000400017&script=sci_abstract&tlng=pt> Acesso em 20 mar. 2021.

CARNEIRO, W. P.; RAMOS, J. P.; PIMENTA FILHO. E. C.; CARVALHO, J. E. C.; MOURA, J. F. P.; Avaliação produtiva e reprodutiva de caprinos leiteiros no Semiárido paraibano. **Revista Científica de Produção Animal**, Teresina, v. 18, n. 1, p. 18-25, 2016. ISSN 2176-4178

CAVALVANTI, M. Silagem: Uma breve história. Conservação de forragens. **BeefPoint**. 24 de agosto de 2010. Disponível em: https://www.beefpoint.com.br/silagem-uma-breve-historia-65427/ Acesso em 17 abr 2021.

CAVALCANTI, M. BEEFPOINT. Silagem: Uma breve história. conservação de forragens. BeefPoint. 24 de agosto de 2010. Disponível em: https://www.beefpoint.com.br/silagem-uma-breve-historia-65427/ Acesso em 17 abr 2021.

_____. Cuidados a serem observados ao comprar Feno. **Beefpoint.** 2 de dezembro de 2014. Disponível em: https://www.beefpoint.com.br/cuidados-a-serem-observados-ao-comprar-feno-20826/Acesso em 17 abr 2021.

COSTA, J. L. da; RESENDE, H. Armazenamento do feno. **Agencia de Informação Embrapa**. c2021a. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_342_217200392414.htmlAcesso em 17 abr 2021.

_____. Corte da Forrageira. **Agencia de Informação Embrapa.** c2021b. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_322_217200392413.htmlAcesso em 17 abr 2021.

CYRINEU, R. W. Especial máquinas para feno. **AG - A revista do Criador**, edição 185, Abril / 2015. Disponível em: https://www.edcentaurus.com.br/ag/edicao/185/materia/6797Acesso em 17 abr 2021.

DETMANN, E.; SOUZA, M.A.;VALADARES FILHO, S.C.; QUEIROZ, A.C.; BERCHIELLI, T.T.; SALIBA, E.O.S.; CABRAL, L.S.; PINA, D.S.; LADEIRA, M.M.; AZEVEDO, J.A.G. (Eds.) **Métodos para análise de alimentos**. Visconde do Rio Branco:Suprema, 2012. 214p.

DRUMOND, M.A.; KILL, L.H.P.; LIMA, P.C.F.; OLIVEIRA, M.C.; OLIVEIRA, V.R.; ALBUQUERQUE, S.G.; NASCIMENTO, C.E.S.;CAVALCANTI, J. Estratégias para o UsoSustentável da Biodiversidade da Caatinga. In:Avaliação e identificações de ações prioritáriaspara a conservação, utilização sustentável erepartição dos benefícios da biodiversidade dobioma caatinga. **Anais...** Seminário“Biodiversidade da Caatinga”, Petrolina;Pernambuco, 2000.

EMBRAPA CAPRINOS E OVINOS. **Boletim do Centro de Inteligência e Mercado de Caprinos e Ovinos** [recurso eletrônico] – n. 1, (out. 2017) – Dados eletrônicos. Sobral, CE: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2017a.

EMBRAPA CAPRINOS E OVINOS. **Projetos**: estratégias para a conservação e o melhoramento genético de ovinos da raça Morada Nova. 2017b.Disponível em: https://www.embrapa.br/caprinos-e-ovinos/busca-de-projetos/-/projeto/203836/estrategias-para-a-conservacao-e-o-melhoramento-genetico-de-ovinos-da-raca-moradanova. Acesso em: 15 mar. 2021

EVANGELISTA, A. R.; LIMA, J. A. De. Produção de feno: conservação de alimentos para bovinos. **Informe Agropecuári**o, Belo Horizonte, v.34, n.277, p.43-52, nov./dez. 2013. Disponível em http://www.iz.sp.gov.br/pdfs/1394105141.pdfAcesso em: 13 mar. 2021.

EVANGELISTA, A. F.; BORGES, L. da S.; SILVA, A. N. F. da; VOGADO, W. F.; MARQUES, K. A. Características de produção ecrescimento de espéciesforrageiras para produção desilagem: revisão de literatura.**Nutritime Revista Eletrônica.** Vol. 13, Nº 06, nov./ dez. de 2016.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Estatistical data bases 2014**[tradução:Bases de dados estatísticos de 2014]. Disponível em: http://www.fao.org/faostat/en/#data/QA /. Acesso em: 13 mar. 2021.

FELDT, T.; ANTSONANTENAINARIVONY, O.; SCHLECHT, E. Seleção de alimentos em pastagens secas no sudoeste de Madagascar: implcações para a nutrição de ruminantes em vista do desafio ecológico e social. **Jornal de Ambientes Áridos**, v. 144, p. 81-90, 2017

FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P. dos; FONTANELI, R. S. **Forrageiras para integração Lavoura-Pecuária-Floresta na Região Sul-Brasileira.** 2ª edição. Brasília, DF: Embrapa, 2012.

FREIXIAL, R. ALPENDRE, P. Conservação de Forragens: Ensilagem. Texto de apoio para as Unidades Curriculares. **Escola de Ciências e Tecnologia - Universidade de Evora**. Departamento de Fitotecnia. Disponível em https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/9440/1/Conserva%C3%A7%C3%A3o%20de%20Forragens%20Ensilagem%20%282%29.pdfAcesso em: 23 mar. 2021.

GARCIA, C. M. de P. Produção de silagem de planta inteira e grãos úmidos ou secos de milho em consórcio com gramínea e/ou leguminosa forrageira e cultivo do feijão de inverno em sucessão. **Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho**, Faculdade de Medicina, Veterinária e Zootecnia - Botucatu, 2016.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. – 7ª. ed. - São Paulo: Atlas Ciências Exatas, 2019.

GONDER, C. E. B. Como garantir um bom plantio de milho para silagem. **SEMENTES BIOMATRIX**, 15 DE OUTUBRO DE 2020. DISPONÍVEL EM https://sementesbiomatrix.com.br/blog/silagem/plantio-de-milho-para-silagem/ Acesso em 22 abr 2021.

GONZAGA NETO, S.; BATISTA, A.M.V.;CARVALHO, F.F.R.; MARTÍNEZ, R.L.V.; BARBOSA, J.E.A.S.; SILVA, E.O. Composiçãoquímica, consumo e digestibilidade in vivo dedietas com diferentes níveis de feno decatingueira (Caesalpinea bracteosa), fornecidaspara ovinos Morada Nova. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.553-562, 2001.

GRUPO ĂNIMA EDUCAÇÃO. **Manual REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SISTEMÁTICA INTEGRATIVA:** a pesquisa baseada em evidências. Belo Horizonte, 2014. disponível em http://biblioteca.cofen.gov.br/wp-content/uploads/2019/06/manual_revisao_bibliografica-sistematica-integrativa.pdf Acesso em: 24 maio 2021.

LIBINSKI, E.; SARTORI, E. D.; CANOZZI, M. E. A.; BARCELLOS, J. FENO & SILAGEM: ESCOLHA COM CRITÉRIO - plantas, materiais para fenação e qualidade do feno. **AG - A revista do Criador**, Edição: 208, Julho / 2017. DISPONÍVEL EM: https://edcentaurus.com.br/ag/edicao/208/materia/8542 Acesso em: 24 maio 2021.

LIMA, G. F. C. Reservas estratégicas de forragem de boa qualidade para bovinos leiteiros. In: BRITO, A. S.; NOBRE, F. V.; Fonseca, J. R. R. (Orgs). **Bovinocultura leiteira:** informações técnicas e de gestão. Natal: SEBRAE/RN, 2009. p. 11-36.

LIMA, G.F.C.; WANDERLEY, A.M.; GUEDES, F.X. et al. **Palma forrageira irrigada e adensada:** uma reserva forrageira estratégica para o semiárido potiguar. Natal: EMPARN, 2015. 62p. (EMPARN. Documentos, 45).

MACHADO, F.S.; RODRIGUEZ, N.M.; RODRIGUES, J.A.S.; RIBAS, M.N.;TEIXEIRA, A.M.; RIBEIRO JÚNIOR, G.O.; VELASCO, F.O.; GONSALVES, F.C.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; PEREIRA, L.G.R. Qualidade da silagem dehíbridos de sorgo em diferentes estádios de maturação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, n. 3, p. 711-720,2012.

MACÊDO, A. J. da S.; CESAR NETO, J. M.; SILVA, M. A. da; SANTOS, E. M. Potencialidades e limitações de plantas forrageiras para ensilagem: Revisão. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal** (v.13, n.2) p. 320 – 337 abr – jun 2019. Disponível em: file:///C:/Users/Ana/Downloads/Dialnet-PotencialidadesELimitacoesDePlantasForrageirasPara-7026787.pdfAcesso em: 24 abr 2021.

MAHANNA, B., B. SEGLAR, F. OWENS, S. DENNIS, AND R. NEWELL. 2014. Silage Zone Manual. Pioneer, Johnston, IA. in: Ensilagem. **Pioneer**. c2019, Corteva. Disponível em http://www.pioneersementes.com.br/silagem/ensilagemAcesso em: 24 maio 2021.

MARIANTE, A. S.; EGITO, A. A.; ALBUQUERQUE, M. S. **Situação atual da conservação de recursos genéticos de animais do Brasil.** In: FITHE GLOBAL CONFERENCE ON CONSERVATION OF DOMESTIC ANIMAL GENETIC RESOUCE, 5., 2015, Brasília. Palestras [...]. Brasilia: Conservation of Domestic Animal Genetic Resource, 2015. p. 20-24. 1 CD-ROM.

MARQUES, O. F. C.; DE PAULA GOMES, L. S.; MOURTHÉ, M. H. F.; DOS SANTOS BRAZ, T. G.; NETO, O. D. S. P. Palma forrageira: cultivo e utilização na alimentação de bovinos. **Caderno de Ciências Agrárias**, v. 9, n. 1, 75-93, 2017.

MARTINS, F. A. S.; REZENDE, M. G. P. Comparação de valores nutricionais de Snaplage e grão úmido. **Fundação Roge -**Unidade Social Educacional. Delfim Moreira - MG, 2019, p. 37.

MESQUITA, F. L. T. de.**Cadernos do Semiárido riquezas & oportunidades**. Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco. –v.16, n.2 (2020). - Recife: CREA-PE: Editora UFRPE, 2020 –v.

MONJARDINO, M.; MACLEOD, N.; MCKELLAR, L; PRESTWIDGE, D. Avaliação econômica da produção de forragem irrigada em uma operação de gado de corte nos trópicos semi-áridos do norte da Austrália. **Sistemas Agrícolas**, v. 139, p.122–143, 2015.

MOREIRA, D. Tipos diferentes de silo: vantagens e desvantagens. **FUNDAÇÃO ROGE**. c2020. Disponível em https://www.fundacaoroge.org.br/blog/tipos-diferentes-de-silo-vantagens-e-desvantagens Acesso em 12 maio 2021.

MORENO GARCÍA, C.A.; SCHELLBERG, J.; EWERT, F.; BRÜSER, K.; CANALES-PRATI, P.; LINSTADTER, A.; OOMEN, R. J.; RUPPERT, J. C.; PERELMAN, S. B. Resposta de características funcionais de plantas agregadas pela comunidade ao longo de gradientes de pastejo: percepções de pastagens semi-áridas africanas. **Ciência Aplicada à Vegetação**, v. 17, p. 470–481, 2014.

NERES, M. A.; AMES, J. P. Novos aspectos relacionados à produção de feno no brasil.**Sci. Agrar. Paran**, Marechal Cândido Rondon, v. 14, n. 1, p. 10-17, 2015.

NEVES, A. L. A.; PEREIRA, L. G. R.; VERNEQUE, R. da S.; AZEVEDO, J. A. G. de; VIEIRA, P. A. S.; SANTOS, R. D. dos; ARAUJO, G. G. L. de; CHIZZOTTI, M. L.; OLIVEIRA, G. F. de. **Tabelas nordestinas de composição de alimentos para bovinos leiteiros**. Brasília, DF: Embrapa, 2014.

NOVA BIBLIA PASTORAL. **Bíblia Sagrada.** São Paulo: Paulus, 2014. 11552p.

NUSSIO, L. G; PENATI, M. A; DEMARCHI, J. J. A de A. **Guia para produção de silagem**. Uberlândia, MG, Sementes AGROCERES, 1999. 49

NUSSIO, L. G. Frações da planta de milho: quais as possibilidades de uso na silagem?. **EducaPoint.** 13 setembro 2018. Disponível em: https://www.educapoint.com.br/blog/pastagens-forragens/fracoes-milho-silagem/ Acesso em 22 abr 2021

OLIVEIRA, P.C.S. et al. Qualidade na produção de silagem de milho. **PUBVET**, Londrina, V. 8, N. 4, Ed. 253, Art. 1672, Fevereiro, 2014. Disponível em https://www.pubvet.com.br/uploads/e353595637fbe01abd26be6c7e37e941.pdf

OLIVEIRA, P. S. d'; OLIVEIRA, J. S. e. Produção de silagem de milho para suplementação do rebanho leiteiro.Comunicado Técnico 74,**Embrapa**, Juiz de Fora, MG: Julho, 2014.

PAES, M. C. D.; PINHO, R. G. V.; MOREIRA, S. G. Soluções integradas para os sistemas de produção de milho e sorgo no Brasil. Livro de palestras. **Associação Brasileira de Milho e Sorgo**. Sete Lagoas, MG, 2018.

PAULA, T. A. DE; FERREIRA, M. A.; VÉRAS, A. UTILIZAÇÃO DE PASTAGENS EM REGIÕES SEMIÁRIDAS: aspectos agronômicos e valor nutricional. **Arquivos do Mudi**, v. 24, n. 2, p. 140-163, ano 2020. Disponível em: www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi e http//:doi.org/10.4025/arqmudi.v24i2.53567. Acesso em: 02 mar. 2021.

PEDROSO, A. de F. SILAGEM: Princípios BÁSICOS - PRODUÇÃO - MANEJO. Resumo das Palestras, Curso: Produção e Manejo de Silagem. **EMBRAPA**. São Carlos, 03 a 04 de Setembro de 1998. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPPSE/12424/1/PedrosoAF8552.pdf

_____. PRINCÍPIOS DA PRODUÇÃO E MANEJO DE SILAGENS. **Embrapa Pecuária Sudeste.** 2004. Disponível em https://www.bibliotecaagptea.org.br/zootecnia/forragens/artigos/PRINCIPIOS%20DA%20PRODUCAO%20E%20MANEJO%20DE%20SILAGENS.pdf

PEREIRA, K. A.; AMARAL, A. das G.; OLIVEIRA, A. R. de; ARCANJO, A. H. M.; CAMPOS, J. C. D. Aspectos nutricionais e confecçãode silagem de grão úmido de milho para a alimentação debovinos: revisão de literatura. **Nutritime Revista Eletrônica**. Vol. 14, Nº 01, jan./ fev. de 2017.

PEREIRA, L. E. T.; BUENO, I. C. da S. Tecnologias para conservação de

Forragens: fenação e ensilagem. Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA) Universidade de São Paulo.**Grupo de Estudos em Forragicultura e Pastagens: Apostila.** Pirassununga – 2015. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4588310/mod_resource/content/1/Apostila%20-%20Tecnologia%20para%20Conserva%C3%A7%C3%A3o%20de%20Forragens.pdf Acesso em 23 mar 2021.

PITOMBO, L. Feno é prático e versátil. **AG - A REVISTA DO CRIADOR**, Edição 176, Maio de 2014, editora Centaurus. Disponível em: https://edcentaurus.com.br/ag/edicao/176/materia/6012 Acesso em 23 mai 2021.

PRODANOV, C. C; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico** [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. – 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

REIS, R. A.; MOREIRA, A. L. **Conservação de forragem como estratégia para otimizar o manejo das pastagens**. Disponível em:https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/zootecnia/ANACLAUDIARUGGIERI/conservacao_de_forragens_goiania.pdf Acesso em: 10 abr. 2021

RESENDE, H.; OLIVEIRA, J. S. e; MIRANDA, J. E. C. de; LEITE, J. L. B.Tecnologia e Custo da Silagem de Milho. Circular Técnica, 114. **Embrapa**, Juiz de Fora, MG: Maio, 2017.

RUGGIERI, A. C.; LONGHINI, V. Z. Conservação de Forragem – Silagem. **Departamento de Zootecnia Unesp**. Jabuticabal, 25 de outubro de 2016. Disponível em: https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/zootecnia/anaclaudiaruggieri/aula-silagem.pdfAcesso em: 10 abr. 2021.

SALIN, T. C.; FERREIRA, R. L. C.; ALBUQUERQUE, S. F.; SILVA, J. A. A.; ALVES JUNIOR, F. T. Caracterização de sistemas agrícolas produtivos no semiárido brasileiro como bases para um planejamento agroflorestal. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 2, p. 109-118, mar.-jun., 2012

SALMAN, A. K. D.; OSMARI, E. K.; SANTOS, M. G. R. dos. **Manual prático para formulação de ração para vacas leiteiras.** Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2011.

SANTOS, G. R. de A.; BATISTA, A. M. V.; GUIM, A.; SANTOS, M. V. F. dos; MATOS, D. S. de; SANTORO, K. R. Composição química e degradabilidade in situ da ração em ovinos em área de caatinga no sertão de Pernambuco. **RuminantesR. Bras. Zootec**. 38 (2) • Fev 2009. Disponível em:https://doi.org/10.1590/S1516-35982009000200023 Acesso em 14 maio 2021

SANTOS, J. W. dos; BARROSO, R. M. B. **Manual de Monografia da AGES:** graduação e pós-graduação. –Paripiranga: AGES, 2019. Disponível em

http://lagartonet.com/wp-content/uploads/2012/08/Manual-de-monografia-2019-do-UniAGES.pdf Acesso em 14 jun 2021.

SAVOIE, P.; CARON, E.; TREMBLAY, G. F. Controle de perdas durante o processo de fenação. IN: **Simpósio internacional sobre qualidade e conservação de forragem**, 2., 2011, São Pedro. Piracicaba: Fealq, 2011. p. 143.

SEBRAE. Ovinocaprinocultura. Raça caprina Canindé. 2013. Disponível em <http://www.sebrae.com.br/setor/ovino-e-caprino/o-setor/racascaprino/caninde/caninde-180/BIA_180 >. Acesso em 15 de Abr 2021.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico** [livro eletrônico]. --1. ed. -- São Paulo: Cortez, 2013.

SILVA, M. das G. C. M. e.; DEL VALLE, T. A**. Produção de Caprinos**. – Lavras: Ed. UFLA, 2018. 109 p. : il.

SOUSA, W. H.; SANTOS, E. S. **Criação de caprinos leiteiros:** uma alternativa para o semi-árido. João Pessoa, PB: EMEPA-PB, 1999. 207 p

SOUSA, W.H.S; LOBO, R.N.B., MARAIS, O.R. **Ovinos Santa Inês:** Estado de Arte e Perspectivas. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/ item/86181/1/AAC-Ovinos-Santa-Ines.pdf. Acesso em: 26 abr. 2021.

TEIXEIRA, A. S. **Alimentos e alimentação dos animais**. Vol. I. 5.ed. Lavras: UFLA/Faepe, 2003. 241 p.

VILELA, H. Feno e Fenação.**Portal Agronomia**, c2009. Disponível em: http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_feno_fenacao.htm Acesso em: 03 abr. 2021.

ZAGO, D.; QUEIROZ FILHO, L. A. V.; SARTORI, E. D.; BARCELLOS, J. RESERVA DE FORRAGEM: FENO OU SILAGEM?. **AG - A REVISTA DO CRIADOR**, Edição 224, março de 2019, editora Centaurus. Disponível em: https://edcentaurus.com.br/ag/edicao/224/materia/9793 Acesso em 23 mai 2021.