



FACULDADE IRECÊ
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRONÔMICA

MATEUS PEREIRA SILVA MONTEIRO
RODRIGO DOURADO LEMOS

**ANÁLISE BROMATOLÓGICA DE FENO DE ALFAFA EM DIFERENTES
TEMPOS DE ARMAZENAMENTO CULTIVADA NO MUNICÍPIO DE IBITITÁ,
MICROREGIÃO DE IRECÊ-BA.**

IRECÊ
2022

MATEUS PEREIRA SILVA MONTEIRO
RODRIGO DOURADO LEMOS

**ANÁLISE BROMATOLÓGICA DE FENO DE ALFAFA EM DIFERENTES
TEMPOS DE ARMAZENAMENTO CULTIVADA NO MUNICÍPIO DE IBITITÁ,
MICROREGIÃO DE IRECÊ-BA.**

Monografia apresentada ao curso de Engenharia Agrônômica da Faculdade Irecê como requisito final para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrônômica, sob a orientação da docente Ingrid Loiola Franco.

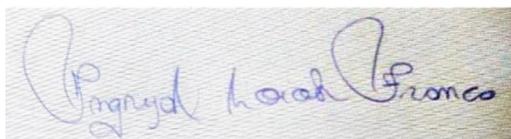
IRECÊ
2022

MATEUS PEREIRA SILVA MONTEIRO
RODRIGO DOURADO LEMOS

**ANÁLISE BROMATOLÓGICA DE FENO DE ALFAFA EM DIFERENTES
TEMPOS DE ARMAZENAMENTO CULTIVADA NO MUNICÍPIO DE IBITITÁ,
MICROREGIÃO DE IRECÊ-BA.**

Monografia apresentada ao curso de Engenharia Agrônômica da Faculdade Irecê como requisito final para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Msc. Ingrid Loiola Franco, orientadora, docente FAI



Prof. Dr. André Nunes Loula Tôrres, docente FAI



Ms. Edson Fábio da Silva, SENAR Bahia

IRECÊ
2022

Dedicamos este estudo a todos/as estudantes do curso de Engenharia Agrônômica da Faculdade Irecê- FAI, pela dedicação e interesse pela agronomia que é uma área do conhecimento de extrema importância para o Território de Irecê. O potencial da região estimula o aprofundamento das ações e das pesquisas para contribuir com o crescimento local, e nós queremos fazer parte, contribuir de alguma forma para esse desenvolvimento, por meio do estudo e da pesquisa, a fim de trabalhar, em um futuro próximo, no sentido de contribuir com o desenvolvimento local, bem como com o seu aperfeiçoamento.

Dedicamos, também, e em especial, ao nosso querido **amigo Sandro** que nos deixou ao longo dessa jornada, mas que sempre esteve presente em nossos corações durante todo o trajeto.

AGRADECIMENTOS

Somos imensamente gratos a Deus por entendermos que tudo que acontece em nossas vidas, de bom e de ruim, acontece com a Sua permissão e com a finalidade do aprendizado e da evolução. Sendo assim, cursar esse bacharelado, considerando o potencial regional, configura-se como uma oportunidade pontual que deve ser honrada cotidianamente por nós graduandos.

À Faculdade Irecê pela oportunidade de cursar o bacharelado em Engenharia Agrônômica, e à coordenação do Curso por acreditar e apostar no território, e no curso em questão.

Gratidão aos/as professores/as e colaboradores/as do curso, com um carinho especial a nossa orientadora, a professora mestre Ingryd Loiola Franco, pela jornada enfrentada até chegar nessa fase dos estudos e da pesquisa, sem o seu apoio e orientação não seria possível essa conquista.

Por último, não menos importante, agradecemos às nossas mães, aos nossos pais, aos/às nossos/as irmãos/irmãs, aos/às nossos/nossas tios/tias, amigos/as, primos/as, colegas de sala, por acreditarem em nós.

Tenham a nossa gratidão e nosso reconhecimento.

“Talvez não tenhamos conseguido fazer o melhor, mas lutamos para que o melhor fosse feito. Não somos o que deveríamos ser, não somos o que iremos ser, mas Graças a Deus não somos o que éramos”. (Martin Luther King).

MONTEIRO, Mateus Pereira Silva; LEMOS, Rodrigo Dourado. **ANÁLISE BROMATOLÓGICA DA ALFAFA**. Orientador: Professora Ingrid Loiola Franco. 2022. 30 f. Monografia (BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRONÔMICA) – Colegiado de Agronomia, Faculdade Irecê (FAI), Irecê – Bahia, 2022.

RESUMO

A alfafa é uma das fabáceas mais importantes para alimentação animal, por seu alto valor nutritivo, isso devido a sua elevada capacidade de produção de forragem, associado à excelente adaptação da cultura às mais diversas regiões brasileiras. Está dividido em quatro diferentes estágios fenológicos, sendo estes, vegetativo, botão floral, floração e formação das sementes. Desta forma, objetivou-se avaliar a qualidade e níveis de nutrientes disponíveis em feno de alfafa com diferentes tempos de armazenamento. Para tanto, o processo metodológico foi baseado em determinação dos teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente ácido (FDA), fibra em detergente neutro (FDN), de acordo com os procedimentos descritos em Silva e Queiroz (2002). Os resultados demonstraram que houve diferença entre os estágios de armazenamento, no entanto essas diferenças não contribuem para redução no consumo do feno e suprem as necessidades das espécies animais estudadas, que utilizam em larga escala o feno de alfafa em sua alimentação.

Palavras-chave: Forragem. Valor nutritivo. Tempo de armazenamento.

MONTEIRO, Mateus Pereira Silva; LEMOS, Rodrigo Dourado. **BROMATOLOGICAL ANALYSIS OF ALPHAFÁ**. Advisor: Professora Mestre Ingrid Loiola Franco. 2022. 30 f. Monograph (BACHELOR IN AGRONOMIC ENGINEERING) – Collegiate of Agronomy, Faculdade Irecê (FAI), Irecê – Bahia, 2022.

ABSTRACT

Alfalfa is one of the most important legumes for animal feed, due to its high nutritional value, due to its high forage production capacity, associated with the excellent adaptation of the most diverse Brazilian regions, divided into four different phenological stages, these being vegetative, floral bud, flowering and seed formation. The objective was to evaluate the quality and levels of nutrients available in hays with different storage times. For this, the methodological process was based on the determination of the contents of dry matter (DM), mineral matter, organic matter (OM), crude protein (CP), acid detergent fiber (ADF), neutral detergent fiber (NDF), according to the procedures described in Silva and Queiroz (2002). The results showed that there was a difference between the storage stages, however these differences do not contribute to a reduction in hay consumption and meet the needs of the studied animal species that use alfalfa hay in their diet on a large scale.

Keywords: Fodder. Nutritional value. Storage time.

LISTA DE SIGLAS

FDN	Fibra em Detergente Neutro
FDA	Fibra em Detergente Ácido
UESB	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
MS	Matéria Seca
MO	Matéria Orgânica
PB	Proteína Bruta
RMS	Recuperação da Matéria Seca
MSF	Matéria Seca do Feno
NRC	National Research Council
MM	Matéria Mineral
EE	Extrato Etéreo

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Rendimento total de matéria seca (MS) de amostras fenológicas de alfafa colhida em 4 estágios de armazenamento. Ibititá, BA, 2022.	24
TABELA 2	Teores de proteína bruta (PB) em %, do feno de alfafa armazenado em quatro estágios diferentes de armazenamento, 3, 30, 60 e 90 dias.	25
TABELA 3	Teores de fibra em detergente neutro (FDN) em %, do feno de alfafa armazenado em quatro estágios diferentes de armazenamento, 3, 30, 60 e 90 dias.	26
TABELA 4	Teores de fibra em detergente ácido (FDA) em %, do feno de alfafa armazenado em quatro estágios diferentes de armazenamento, 3, 30, 60 e 90 dias.	26
TABELA 5	Teores de matéria seca em %, do feno de alfafa colhido em quatro estágios diferentes de armazenamento 3, 30, 60, 90 dias.	26

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	13
2.1. Objetivo Geral.....	13
2.2. Objetivos Específicos	13
3. REFERENCIAL TEÓRICO	13
3.1. Bovinocultura de Leite	13
3.2. Bovinocultura de Corte	14
3.3. Equinocultura.....	16
3.4. Alimentação e Nutrição	17
3.4.1. FORRAGEIRAS	17
3.4.2. Valor Nutritivo da Forragem	19
3.5. ALFAFA.....	20
3.6. Conservação de Forragens	21
3.7. Fenação	22
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	23
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
6. CONCLUSÃO.....	27
7. REFERÊNCIAS	28

1. INTRODUÇÃO

A alfafa é uma Fabaceae com área cultivada de aproximadamente 40 mil hectares de alfafa, tendo em vista 90% nos estados do Rio grande do Sul e Paraná, todavia a produção concentra-se no Sul do país. A cultura vem crescendo para as regiões do Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste, isso devido a seu grande potencial de forragem (Silva, 2019).

Bastante utilizada na pecuária de corte, leiteira e equideocultura, podendo ser fornecida em pastejo, nas formas de feno e silagem ou ainda fresca picada, tem a fenação como sua principal forma de uso no Brasil. A alfafa é uma das leguminosas mais importantes para alimentação animal, por seu alto valor nutritivo, isso devido a sua elevada capacidade de produção de forragem, associado à excelente adaptação da cultura as mais diversas regiões brasileiras, dividido em quatro diferentes estádios fenológicos, sendo estes, vegetativo, botão floral, floração e formação das sementes.

A planta pode ter 80 a 90% de água e, portanto, um peso seco de 10 a 20%. Desse total de matéria seca, 45% consistem em carbono, 45% oxigênio, 6% hidrogênio e 4% minerais. Para que um nutriente seja utilizado por uma planta é necessário que ela realize processos de absorção, para que possa ser transportado e redistribuído (Verzutti, 2021).

Absorção, seja pelas raízes ou pelas folhas, refere-se à entrada do elemento na íons, ou forma molecular, espaço intercelular. O transporte de nutrientes é a transferência de um elemento em qualquer forma de um órgão ou área de absorção para qualquer outro. Com uma nutrição balanceada a planta pode se desenvolve saudável, e esse é um dos fatores para que a mesma possa mostrar 100% do seu potencial genético, que no final irá refletir em uma planta produtiva e de maior qualidade nutricional (Verzutti, 2021).

A exigência nutricional da planta é avaliada e monitorada através de dois processos: extração e exportação. No entanto, cada tipo de planta apresentará um tipo de composição e, portanto, implicará exigências diferentes em termos de quantidade e tempo. Redistribuição é a transferência de um elemento de um órgão ou área de acumulação para outro, ou outro absorvido de forma igual ou diferente (Verzutti, 2021).

O estudo em questão tem relevante importância, pois a partir da análise bromatológica os produtores em geral terão uma importante ferramenta para o

balanceamento correto da alimentação e dieta dos animais, sabendo a composição nutritiva da alfafa, tendo assim maiores respostas na produção.

A pesquisa científica proporciona resolver problemas para a sociedade, com isso, os resultados de um estudo publicado em revistas, artigos ou em congressos tem como objetivo melhorar os processos. O trabalho tem como objetivo avaliar a qualidade e níveis de nutrientes disponíveis em fenos de alfafa com diferentes estágios de armazenamento.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Realizar análises bromatológicas de alfafa, em diferentes estágios de armazenamento, avaliando a qualidade e níveis de nutrientes disponíveis em fenos de alfafa com diferentes idades de armazenamento.

2.2. Objetivos Específicos

- Analisar as características nutricionais da alfafa para alimentação animal;
- Observar o teor nutricional do feno de alfafa;
- Colaborar com informações sobre a alfafa enquanto alimento para animal.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Bovinocultura de Leite

Segundo Calado (2008) a pecuária abrange vários tipos de rebanhos, sendo que cada um com suas peculiaridades, sejam em atividades de manejo ou fatores biológicos de suas respectivas espécies.

O produto lácteo na condição do agronegócio brasileiro tem uma grande importância devido ao alto faturamento de produtos da indústria brasileira de alimentos em geral, registrando um aumento de 248% contra 78% sobre os mesmos. Levando em consideração que o leite se encontra entre os seis produtos mais

importantes da agropecuária brasileira, seus derivados executam um papel crucial no agronegócio e na geração de empregos (Carvalho, *et al.*, 2003).

O leite é um alimento consumido no mundo inteiro devido ao seu alto valor nutritivo, fornecendo proteínas, sais minerais e os aminoácidos necessários para o desenvolvimento do corpo humano. Os produtos derivados do leite que mais se destacam e são consumidos mundialmente são queijos, iogurtes e manteigas, sendo encontrados em todo comércio em países considerados em desenvolvimento, levando renda, principalmente, para agricultores/as familiares (Braun, 2019).

A alimentação de vacas leiteiras tem grande importância para a produção e qualidade do leite. Dietas pobres em fibra determinarão menor tempo de ruminação, com consequente redução na produção de saliva e substâncias tampões. Nessa situação o pH ruminal tem tendência a baixar levando à acidose diminuindo a produção.

A proteína do leite é produzida a partir dos aminoácidos provenientes das proteínas digeridas no intestino delgado (AMÉDÉO, 1997). Esses aminoácidos podem também ser utilizados pelo fígado para síntese de glicose. Isso ocorre quando há falta de propionato, situação normalmente observada no início da lactação (Braun, 2019).

Em razão disso, deve-se valorizar a ração de base, ou seja, preservar os aminoácidos para produção de proteína e favorecer a produção de propionato para a produção de leite. A gordura do leite é composta por ácidos graxos de cadeia longa e curta (Braun, 2019).

De acordo com AMÉDÉO (1997), os ácidos graxos de cadeia longa são provenientes diretamente da alimentação ou das reservas armazenadas no organismo. Enquanto que os ácidos graxos de cadeia curta são oriundos da fermentação ruminal. Portanto, a gordura do leite é em parte sintetizada pela glândula mamária a partir dos ácidos acético e butírico, sendo esses ácidos graxos produzidos no rúmen, a partir da fermentação da celulose.

Além da qualidade do volumoso para o bom desempenho produtivo das vacas, o alimento consumido tem efeito sobre a cor, sabor e odor do leite. As silagens e outros alimentos mal conservados podem modificar as qualidades organolépticas do leite (Braun, 2019).

3.2. Bovinocultura de Corte

Existe uma média de 1,2 bilhão de cabeças de gado no mundo, e o Brasil possui cerca de 18% dessa população animal, ficando assim em segundo lugar no ranking mundial em quantidade de animais, liderando as exportações, com vendas passando de 7 milhões de toneladas, o que representa 24% do total de carne bovina exportada no mundo, ocupando assim o segundo lugar em produção mundial, representada pelo percentual de 16% (SILVEIRA *et al.*, 2013). Com esses dados em crescente nos últimos 10 anos, a bovinocultura de corte se torna mais rentável em comparação com a bovinocultura de leite (Braun, 2019).

A bovinocultura de corte no Brasil tornou-se uma potência no mercado nacional e internacional devido às grandes mudanças tecnológicas, modificações nos sistemas de produção e criação de gados de corte. Essas modificações começam desde a forma de produção do bezerro, a novilha, o novilho, o touro, e etc., até a divisão de etapas na criação, começando com a cria, cria-recria, ciclo completo, recria, recria-engorda e engorda, podendo assim visar um maior lucro e qualidade de seu produto (BARCELLOS *et al* 2004). Esses novos métodos de produção e as novas tecnologias adquiridas nos últimos anos se tornam indispensáveis pela alta demanda de alimentos sempre crescente no mundo.

Nos sistemas extensivos, o feno pode ser utilizado como fonte principal de forragem em épocas de déficit na produção de pasto, ou como alimento adicional, com objetivo de aumentar a taxa de lotação ou reduzir o consumo de pasto. As respostas biológicas desse manejo compreendem o aumento da carga mantendo os níveis produtivos ou a manutenção da carga e aumento dos níveis produtivos. Por outro lado, nos casos em que o pasto tem disponibilidade e qualidade ruim, o feno torna-se a principal fonte alimentar. Nesse contexto, uma suplementação com concentrado seria uma alternativa para incrementar as respostas biológicas (Barcellos *et al*, 2020)

De um modo geral, os fenos são difíceis de incorporar à dieta dos confinamentos devido à sua forma física, com partículas normalmente grandes e fibrosas. Por outro lado, quando oferecidos em separado, como em rolos ou em fenis, é difícil assegurar o nível desejado de consumo pelos animais, e esta é a variável que mais afeta o desempenho. O ideal, portanto, é que o feno seja picado em partículas de 2 cm a 5cm e incorporado à dieta total em vagão forrageiro, para, então, ser fornecido nos cochos de confinamento. Dessa forma, não há possibilidade de seleção dos alimentos concentrados pelos animais e problemas com distúrbios metabólicos

por falta de fibra são evitados. Vários tipos de feno podem ser utilizados em confinamento, já que normalmente, na formulação da dieta, ele representa a fonte de fibra fisicamente efetiva no rúmen, e, nesse caso, a densidade nutricional é pouco relevante. Considerando a reduzida margem de lucro em confinamentos, a viabilidade do uso dessa fonte de fibra deve ser analisada com cuidado, pois a produção de biomassa das forrageiras utilizadas para produção de feno é consideravelmente inferior à do milho e sorgo, por exemplo, cultivados para produção silagem (Barcellos *et al*, 2020).

3.3. Equinocultura

As empresas envolvidas na criação e utilização de equinos ocupam uma posição significativa tanto em países desenvolvidos como em países em desenvolvimento, incluindo o Brasil. Mesmo assim, a configuração do agronegócio equino é pouco conhecida em termos de sua contribuição para gerar renda e emprego. E mais de uma vez a situação se torna ainda mais grave: o setor tem uma imagem distorcida e preconceituosa como muitos veem a indústria equina, relacionados aos interesses limitados da classe social de elite, e distantes da realidade brasileira da classe média (Alves; César, 2016).

O equino é um animal herbívoro, monogástrico e com ceco e cólon funcionais, ambos com digestão microbiana, ou seja, neste segmento do intestino ocorre a transformação das fibras dos alimentos em energia e proteína, e a escolha da dieta na pastagem é feita entre seus diferentes componentes, sempre que houver oportunidade para livre escolha. Essa livre escolha sofre a influência de diversos fatores como demanda nutricional, compostos tóxicos nas plantas, disponibilidade de forragem, interação social e risco dos predadores.

Em resumo, todos os equinos precisam dos mesmos nutrientes, com diferença nas quantidades conforme a fase de vida, tipo de prática, peso e estado reprodutivo. Os nutrientes necessários para os mesmos são proteína, água, gorduras, carboidratos, vitaminas e minerais. Alguns desses nutrientes dão energia e servem de combustível para as práticas físicas desses animais, seja na sua fase de desenvolvimento, manutenção, reprodução ou quaisquer atividades físicas.

É insuficiente não fornecer a quantidade certa de nutrientes e energia, a forma, tipo e a frequência de fornecimento da alimentação são importantes quanto a

composição. Além de água, outras fontes de nutrientes para os equinos são volumosos: capim in natura para pastejo, cortado e fornecido no cocho ou conservado como as silagens e os fenos. Alguns concentrados à base de grãos e suplementos são formulados para suprir as exigências energéticas e nutricionais dos equinos, isso os condiciona a ter pêlos mais brilhantes, hidratados e com escore corporal ideal para a raça, idade, sexo, atividade que ele desenvolve, dentre outros, (PEREIRA e tal (2017)).

Os equinos aceitam vários tipos de fenos e a disponibilidade regionalizada deve ser considerada. Dentre os fatores a serem considerados, o mais importante é a limpeza do material, mas a análise química e o tipo de animal a ser alimentado também devem ser considerados. Fenos embolorados e contaminados com terra, mesmo que em pequena quantidade, não devem ser oferecidos aos animais porque podem causar problemas respiratórios diminuindo a capacidade respiratória podendo levar a danos pulmonares irreversíveis afetando o desempenho quando necessitam ser exercitados ou até mesmo quando estão em descanso. Animais que tenham sido expostos a fenos sujos podem desenvolver a reação mesmo que depois sejam alimentados com fenos limpos. Além dos problemas respiratórios, bolores podem causar também problemas digestivos e reprodutivos.

3.4. Alimentação e Nutrição

FORRAGEIRAS

São definidas plantas forrageiras aquelas que têm como características de herbáceas até arbustivas englobando diversas classes e categorias, podendo ser também gramíneas ou leguminosas sendo elas consumidas por animais herbívoros (PEREIRA *et al.*, 2001).

Além das forrageiras serem uma grande fonte de renda para muitos produtores no Brasil, tem como principal função a fonte de alimento para produção de leite, para equinos e na bovinocultura de corte, e a escolha da forrageira é determinada de acordo com a região onde irá ser produzida, levando em consideração fatores como solo, clima, umidade, temperatura, radiação solar, entre outros.

Na região de Irecê-BA não é comum a produção de alfafa em função das condições climáticas que não são favoráveis. A maior parte da produção encontra-se

situada nas regiões Sul do Brasil por terem melhores situações de clima, latitude privilegiada, temperatura, melhores condições de solo, favorecendo todos os tipos de forrageiras, sejam elas tropicais, subtropicais e até temperadas (RAMON, 2012).

As plantas forrageiras possuem suas características específicas e suas diversidades, levando em consideração suas propriedades morfológicas e fisiológicas, exigências climáticas rigorosas que vão determinar sua oscilação como a resistência a intensidade de pastejo, sua disposição em fertilidade e textura de solo, e dentre outros fatores levando sempre em consideração o sistema de produção que será utilizado (FONSECA e MARTUSCELLO, 2010).

A definição do potencial da forragem pode ser estabelecida pela capacidade da mesma em produzir um retorno animal almejado pelo produtor em sua criação e até a concordância de qualidade químicas e biológicas que irão determinar a aptidão para a produção leiteira e na distribuição de nutrientes para os equinos (BRAUN, 2019). Para uma produção de forragem de boa qualidade deve-se atentar a alguns fatores importantes, como a espécie escolhida para a região, conservação, armazenamento e estágio de desenvolvimento (FONTANELI; FONTANELI; DURR, 2012).

As forrageiras da família Poaceae ou Gramineae, e Fabaceae são as plantas mais utilizadas na bovinocultura de leite sendo as gramíneas as mais exploradas, pois atingem um alto teor de produção de forragem em relação às leguminosas (BRAUN, 2019).

Já nas forragens utilizadas na alimentação de equinos existe a necessidade de dar preferência às gramíneas devido ao seu crescimento estolonífero que se adapta melhor ao solo. A pastagem para atingir as necessidades nutritivas exigidas pelos equinos deve ser de boa qualidade principalmente em fases menos exigentes, como cavalos adultos em descanso, potros de ano e éguas na primeira fase de gestação (VICTOR *et al*/2007). No caso dos equinos, a gramínea mais utilizada pelos produtores é a Crioula e Tifton 85.

As principais famílias das gramíneas (Poaceae ou Gramineae) na classificação angiosperma de classe monocotiledônea que possui apenas um cotilédone por motivo da germinação, e nessa família é encontrada as gramas ou capins (FONTANELI, *et.,al*/ 2010). As espécies de gramíneas mais utilizadas como forrageiras e pastagens são a aveia (*Avena strigosa*; *Avena sativa* L.), azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), centeio

(*Secale cereale*), trigo (*Triticum* spp.), tifton-85 (*Cynodon* spp.), entre outras (BRAUN, 2019).

Dentro da classificação das dicotiledôneas que possui dois ou mais cotilédones está a família das leguminosas. São encontradas como plantas de pequeno porte, árvores e arbustos com folhas compostas, tendo como principais espécies de pequeno porte a alfafa (*Medicago sativa* L.), cornichão (*Lotus corniculatus* L.), ervilha (*Pisum sativum* L.), ervilhaca (*Vicia sativa* L.), soja (*Glycine max* L. Merrill.) e trevos (*Trifolium* spp.) entre outras (FONTANELI et., al 2010).

Nas plantas em geral no estágio de desenvolvimento é possível observar que no instante em que o desenvolvimento progride em direção a floração o teor de nutrição será reduzido, considerando que a proporção de biomassa esteja alta (RODRIGUES *et al.*, 2012).

No caso das gramíneas nota-se, diante do momento, que o desenvolvimento avança em direção a floração, acontece um aumento nas taxas de fibra, porém, as quantidades de proteína e carboidratos não estruturais (açúcar e amido) diminui, ocorrido pela maior eventualidade dos colmos em combinação as folhas na estruturação total da biomassa (RODRIGUES *et al.*, 2012).

Segundo Rodrigues *et al.*, (2012) acontece da mesma forma com as leguminosas, acontece um decaimento no percentual de folhas, proteínas e minerais, mas não muito enfatizado. No geral, as forragens em seu estágio de desenvolvimento são de extrema importância na produtividade animal, devido a produção em grande escala de animal ser pontualmente relacionada ao consumo de matéria seca que possui alta proporção de folhas, proteínas e digestibilidade. Assim, o alto teor de fibra limita a produção animal, pois o maior consumo de folhas resulta em digestão mais rápida em relação aos colmos e, portanto, menores tempos de trânsito da forragem, proporcionando maior consumo.

3.4.1. Valor Nutritivo da Forragem

Para ser definido o valor nutritivo de uma forragem é necessário observar fatores como a concentração e digestibilidade de nutrientes e aptidão dos produtos finais da digestão. Algumas razões existentes que têm influência sobre o desempenho animal, alguns estão relacionados à forragem, como características químicas, físicas e estrutural, porém outros motivos são referentes à quantidade de forragem a

disposição do animal, potencial do animal, doenças, parasitas, e a suplementação alimentar (FONTANELI, FONTANELI 2012). Os nutrientes que foram analisados em laboratório neste trabalho foram fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), extrato etéreo e proteínas.

3.5. ALFAFA

Segundo Hanson (1972 apud NUERNBERG; MILAN; SILVEIRA, 1992), a alfafa (*Medicago sativa*, L.) é uma planta perene pertencente à família Fabaceae (sinônimo de leguminosas). Tem uma raiz principal que pode atingir uma profundidade de 2 a 5 metros e também tem intensa ramificação das raízes secundárias que são as principais fornecendo nutrientes. O caule é herbáceo e ereto, podendo ter altura variável 0,6 a 0,9 metros; folhas alternadas no caule; as flores são pequenas, dispostas em cachos abertos, variando de 5 a 15, e roxos; e o fruto é um vegetal composto de 1 a 5 voltas com algumas sementes pequenas.

A alfafa é uma das mais antigas forrageiras cultivadas, originária do Sudoeste Asiático. Há relatos de sua presença na Turquia já em 1300 aC e na Babilônia já em 700 aC. Depois se espalhou pela Europa e Américas, onde surgiram os primeiros registros no Brasil por volta de 1850, quando foi introduzido no Rio Grande do Sul, possivelmente por Argentina e Uruguai (SAIBRO, 1985). Segundo Mittelman, Lédo e Gomes (2008), a região missionária do Rio Grande do Sul tem a maior concentração de área de alfafa em um estado onde o cultivo é de pelo menos 50 anos. A região possui estrutura fundiária e uso intensivo de mão de obra por o rendimento, devido à pequena área de cultivo, é de apenas 3,82 ha em média a herdade, o conselho de Salvador das Missões, é uma exceção onde tem uma área média de 10,0 ha, mas um número reduzido de produtores.

A recuperação da alfafa foi medida por quatro anos e cerca de oito cortes por ano, com capacidade anual aproximadamente 10.000 kg/ha de feno. Sementes próprias na região ou compradas de vizinhos, embora existam empresas que vendem sementes (MITTELMANN; LÉDO; GOMES, 2008). Em termos de características agrônômicas e qualitativas, a alfafa apresenta boa qualidade proteica, palatabilidade, digestibilidade, capacidade biológica de fixação de nitrogênio (N) e baixa sazonalidade de produção (RASSINI; FERREIRA; CAMARGO 2008). É rico em proteínas, cálcio, fósforo e vitaminas A e C (NUERNBERG; MILAN; SILVEIRA, 1992).

Devido à sua qualidade e produção, a leguminosa é reconhecida mundialmente como a “rainha das forrageiras” (FONTANELI; FONTANELI; SANTOS, 2012). A alfafa tem algumas características indesejáveis, como alto poder de buffer. Na fase vegetativa, a planta apresenta alta relação folha-caule, alto teor de proteína bruta, baixo teor de parede celular e alta fragilidade foliar, resultando em alto risco de timpanismo. No entanto, o poder de tamponamento diminui à medida que a planta atinge a maturidade, pois há diminuição da proteína bruta, aumento da fibra e diminuição da razão caule-folha (Braun, 2019).

Entretanto, em estágios avançados de maturação, a ração perde qualidade e valor nutricional (RODRIGUES; COMERON; VILELA, 2008). Uma das técnicas utilizadas para reduzir a flatulência é a pré-secagem da planta, mas deve-se tomar cuidado com o tempo de desidratação para que não haja perda na respiração ou no pastejo. Feno, silagem ou desidratado são as principais formas de conservar a forragem de alfafa. Outra forma menos utilizada são os pellets, em que a ração é desidratada e compacta em pequenos cubos de alta densidade (FERREIRA et al. 2016). No Brasil, a alfafa é utilizada principalmente na forma de feno, possivelmente por sua facilidade de transporte e comercialização.

Uma alternativa é a silagem, mais difícil que a de gramíneas, pois a alfafa possui baixa concentração de carboidratos solúveis e alta capacidade tampão, dificultando a redução do pH e criando condições favoráveis ao desenvolvimento de Clostridia, responsáveis por fermentações que decompõem as proteínas em nitrogênio amoniacal e ácido láctico em ácido butírico. Uma alternativa para a obtenção de uma silagem de alfafa de boa qualidade é a murcha inicial, podendo também utilizar aditivos químicos ou biológicos (FONTANELI; FONTANELI; SANTOS, 2012).

Todavia, devido ao alto custo de produção do feno, a forma verde picada ou pastagem começa a ser amplamente utilizada (RODRIGUES; COMERON; VILELA, 2008). A fenação de alfafa, segundo Fontanela, Fontanela e Santos (2012), é uma prática conservacionista que requer condições climáticas favoráveis para a drenagem, condições que nem sempre são possíveis no sul do Brasil.

3.6. Conservação de Forragens

Com o consumo da pastagem in natura o produtor terá uma economia na alimentação de uma criação de bovinos leiteiros e gados de corte, porém existem alguns empecilhos nesse manejo ao longo do tempo utilizando apenas o pasto,

porque as forrageiras ficam dependente das condições climáticas para atingir um crescimento adequado a fins de pastejo. Forrageiras cultivadas em climas mais frios terão uma quantidade maior de matéria orgânica do que cultivares desenvolvidas em climas tropicais (NOVAES et.,al 2004).

Na equideocultura os custos de mão de obra superam os custos de alimentação dos animais, e pode-se também optar por baias em sistema de galpão, que é uma das formas mais econômicas utilizadas pois constitui-se na construção ou adaptação de barracões ou galpões sendo eles divididos em em baias individuais para cada equino.

A reserva de forragem e os procedimentos de conservação são saídas para reduzir ou até combater a escassez e falta de alimentos para as criações de bovinos leiteiros, gados de corte e equinos, pois assim o produtor irá armazenar a forragem sem muita perda de material e nutrientes.

3.7. Fenação

A fenação é um método conhecido que tem como sua principal função imunizar a espécie forrageira por abundantes períodos preservando grande parte do seu valor nutritivo através da extração água existente no material vegetativo, utilizando o processo de desidratação até que composto vegetal atinja níveis de umidade em torno de 12 a 18% (BONATO, 2004). Esse processo é realizado em temperatura ambiente para não ocorrer perda de nutriente.

Para obter uma boa produção de feno é necessário cortar a forragem e deixá-la desidratar no mesmo local que foi retirado até sua secagem para poder ser feito o enfardamento. Para essa operação ser realizada com êxito, dias quentes ensolarados e com ventos são essenciais visando que a redução de umidade da planta chegue em torno de 10 a 20% (MORAES E RAMOS, 1998). Essa etapa normalmente é feita em três etapas: corte, desidratação e armazenamento.

A produção concentrada de matéria seca da forragem aumenta conforme a planta vai envelhecendo, já o valor nutricional diminui no momento em que ela passa do estágio vegetativo para o reprodutivo (CÂNDIDO *et al*, 2008). Sendo assim, a forragem colhida na fase vegetativa sofre desvantagem tendo menor rendimento de matéria seca e elevado teor de umidade sobre ela, enquanto a colheita na fase reprodutiva terá desvantagem no processo de lignina no tecido vegetal, onde vai haver

uma maior impermeabilização das células na camada exterior da planta ficando então mais grossa, causando assim menor digestibilidade de proteína e energia. Quando a forragem apresentar maior quantidade e qualidade, será o momento ideal para a realização do corte (CAVALI *et.,al* 2016).

As etapas de corte, secagem e armazenamento são fundamentais para a obtenção de um feno de boa qualidade, pois esses procedimentos se forem mal feitos podem acarretar em uma perda de 50% da forragem produzida, mas essas etapas sendo executadas de forma correta a perda pode ser mínima, em torno de 10% segundo Nuenberg, Milan e Silveira (1992). O produtor deve-se atentar ao horário correto de fazer o corte da alfafa que é pela manhã, logo após a exalação do orvalho, devendo também se atentar a possibilidade de chuva. Para saber se a alfafa está no ponto certo do enfardamento, é necessário apenas pegar uma quantidade considerável de alfafa e torcer com as mãos, se a forragem não apresentar características úmidas e quebradiças o ponto está correto.

Com a forragem já na característica de feno o produtor irá ter algumas vantagens, como o armazenamento por um maior período de tempo sem graves perdas de valores nutritivos, mais variedades de plantas forrageiras podendo ser manuseada e podendo obter maiores teores nutricionais em variadas características de animais (PEREIRA *et.,al* 2015).

4. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no Laboratório de Bromatologia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, no município de Itapetinga- Bahia, (latitude 15°23'49", longitude 39°51'21,16"W). A alfafa cultivar Crioula foi coletada na Fazenda Jatobá, localizada no interior do município de Ibititá, zona rural do Território de Identidade de Irecê.

As amostras retiradas no galpão de armazenamento de fenos (material conservado). Logo após, foram enviadas para o laboratório, armazenadas em sacos plásticos nunca utilizados, e foram trituradas em moinho tipo Willey dotado com peneira com crivos de 1 mm de diâmetro e armazenadas para realização das análises laboratoriais.

As análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Bromatologia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Campus Itapetinga. Foram determinados os teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente ácido (FDA), fibra em detergente neutro (FDN), de acordo com os procedimentos descritos em Silva e Queiroz (2002). O NDT será inferido pelo valor de FDN proposto por Cappelle et al. (2001), pela fórmula $NDT=83,79-0,4171FDN$.

Para a determinação da recuperação da matéria seca (RMS) foi utilizado a equação descrita por Jobim et al. (2007): $RMS (\%) = MSF/MSF \times 100$, onde MSF é a Matéria Seca no momento da coleta e MSF a Matéria Seca do Feno.

Os resultados primeiramente foram submetidos ao teste de normalidade pelo Teste Kolmogorov – Smirnov, em seguida os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade do erro, utilizando-se o programa SISVAR e SAEG.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises bromatológicas encontram-se nas tabelas 1, 2, 3 e 4. Fica evidenciado na tabela 1 que o teor de MS kg/ha/corte, não apresentou diferenças estatísticas ($p < 0,05$) em todas as idades (Tabela 1).

Tabela 1 - Rendimento total de matéria seca (MS) de amostras fenológicas de alfafa colhida em 4 estágios de armazenamento. Ibititá, BA, 2022.

Estágio de armazenamento	Rendimento MS (kg/ha/corte)
E1- 6 dias	84,88a
E2- 30 dias	86,29a
E3- 60 dias	86,26a
E4- 90 dias	85,32a

Médias na coluna com a mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Coefficiente de variação: 0,82

Fonte: Elaborado pelos autores.

Segundo Gonçalves, Borges e Ferreira (2009), o teor de MS dos fenos possui grande importância sobre o consumo. Valores entre 30 a 35% de MS proporcionam uma ingestão maior pelos bovinos, então, os valores da MS de feno resultantes deste

trabalho (84,88; 86,92; 86,26 e 85, 32), ficaram um acima do valor descrito pela literatura.

Quanto à proteína bruta (PB) variou significativamente no último estágio avaliado, aumentou o teor de proteína bruta para 16,51%, enquanto aos 30, 60 dias de idade, mostrou-se estatisticamente igual ($p>0,05$) (Tabela 2). Em todos os estágios de armazenamento do feno, os índices de proteínas atendem as necessidades nutricionais para alimentação de ruminantes de 7%, para promover a otimização do ambiente ruminal, fornecendo nitrogênio suficiente para uma efetiva fermentação microbiana no rúmen (CHURCH, 1988) e nos equinos que essa exigência varia de 7 a 8,6% de proteína bruta em sua dieta total, oriunda de boa fonte e com alto valor biológico, garantindo assim que os animais irão consumir os aminoácidos que necessitam (LAWRENCE, 2000).

Tabela 2 - Teores de proteína bruta (PB) em %, do feno de alfafa armazenado em quatro estágios diferentes de armazenamento, 3, 30, 60 e 90 dias.

Tempo de armazenamento	PB (%)
06	15,44a
30	13,48b
60	13,43b
90	16,51a

Médias seguidas por letras maiúsculas idênticas significam semelhança estatística. Coeficiente de variação: 11,032.

Fonte: Autoria própria.

Os teores de FDN diferiram significativamente entre os estágios de armazenamento (Tabela 3). Segundo Gonçalves, Borges e Ferreira (2009), o teor de FDN está relacionado com o espaço ocupado pelo alimento no rúmen, por ser a fração mais lentamente digerida. O recomendado de FDN na MS da dieta de um bovino leiteiro, conforme National Research Council - NRC (2001), é um mínimo de 25%. Sendo assim, o percentual de FDN do feno em todos os estágios são considerados muito bons, visto que, valores muito maiores podem limitar a ingestão de MS e consequentemente a produção de leite.

Um fator que influencia bastante a digestibilidade da matéria seca é o teor de FDN, já que a FDN é composta de fibras que absorvem água no intestino dos animais. Embora os percentuais de FDN, do feno de alfafa nos diversos estágios de armazenamento tenham sido diferentes estatisticamente, a variação entre eles foi pequena e, provavelmente, não é suficiente para provocar diferenças no consumo de matéria seca quando fornecidos aos animais.

Tabela 3 - Teores de fibra em detergente neutro (FDN) em %, do feno de alfafa armazenado em quatro estágios diferentes de armazenamento, 3, 30, 60 e 90 dias.

Tempo de armazenamento	FDN (%)
06	44,49a
30	50,79a
60	47,00a
90	35,68b

Médias seguidas por letras idênticas significam semelhança estatística. Coeficiente de variação: 11,032. **Fonte:** Autoria própria.

Nos teores de FDA, não foram encontradas diferenças significativas ($P > 0,05$) entre os estágios (Tabela 4). Os valores encontrados na silagem foram diferentes aos relatados por Braun (2019), com média de 24,25% na produção de feno convencional.

Tabela 4- Teores de fibra em detergente ácido (FDA) em %, do feno de alfafa armazenado em quatro estágios diferentes de armazenamento, 3, 30, 60 e 90 dias.

Tempo de armazenamento	FDA (%)
06	28,79b
30	36,53a
60	33,95a
90	25,35b

Médias seguidas por letras idênticas significam semelhança estatística. Coeficiente de variação: 11,032. **Fonte:** Autoria própria.

Sobre os dados, com relação às diferenças entre as amostras de Alfafa de 3 e 90 dias para as amostras de Alfafa 30 e 60 dias, no que diz respeito a PB e FDN, pode ter sido ocasionado por maior teor de haste e menor conteúdo de folha nas amostras de 30 e 60 dias (Tabela 5). No entanto, as amostras estão dentro da conformidade da literatura.

Tabela 5 - Teores de matéria seca em %, do feno de alfafa colhido em quatro estágios diferentes de armazenamento 3, 30, 60, 90 dias.

Amostra	MS(%)	MM(%)	EE(%)	PB(%)	FDN(%)	FDA(%)
Alfafa- 6 dias	84,88	7,88	0,99	15,44	44,49	28,79
Alfafa- 30 dias	86,29	6,99	0,99	13,48	50,79	36,53
Alfafa- 60 dias	86,26	8,63	1,16	13,43	47,00	33,95
Alfafa- 90 dias	85,32	10,24	1,16	16,51	35,68	25,35

MS: Matéria Seca, MM: Matéria Mineral, EE: Extrato Etéreo, PB: Proteína Bruta, FDN: Fibra em Detergente Neutro, FDA: Fibra em Detergente Ácido.

6. CONCLUSÃO

O feno de alfafa analisado apresenta maiores coeficientes de digestibilidade de proteína e fibras em detergente neutro e ácido sendo, por isso, um alimento de qualidade superior, que poderá ser fornecido para ruminantes e equinos nos tempos de armazenamento estudado, pois a idade de armazenamento não influenciou a qualidade e quantidade de nutrientes do feno de alfafa utilizado, apesar de ter ocorrido diferença significativa pelo teste de tukey a 5% de probabilidade.

7. REFERÊNCIAS

AGRICULTURA NO BRASIL: AGRICULTURA BRASILEIRA EM FOCO: clima, solos, plantio, irrigação, tratos culturais, controle de pragas e doenças, colheita, comercialização e muito mais. AGRICULTURA BRASILEIRA EM FOCO: clima, solos, plantio, irrigação, tratos culturais, controle de pragas e doenças, colheita, comercialização e muito mais. 2017. Disponível em: <https://plantarcrescercolher.blogspot.com/search/label/ALFAFA>. Acesso em: 10 maio 2022.

Barcellos, J. O. J., Lima, J. A., de Oliveira, T. E., Zago, D., Fagundes, H. X., & Lima, V. (2020). *Bovinocultura de Corte: Cadeia Produtiva & Sistemas de Produção* (Vol. 3). Agrolivros.

BARCELLOS, Júlio Otávio Jardim et al. A bovinocultura de corte frente a agriculturização no sul do Brasil. **Ciclo de atualização em medicina veterinária**, v. 11, p. 13-30, 2004.

BRAUN, Taísa Andreia. Composição bromatológica e perdas de silagem de alfafa (*Medicago sativa* L.) elaboradas em dois estádios fenológicos. 2019.

CARRIJO JUNIOR, Osmar Alves; MURAD, Júlio César Bertolucci. **ANIMAIS DE GRANDE PORTE II**. Brasília: Nt Editora, 2016. 192 p.

CURSOS CPT (Brasil) (org.). **Orientações importantes para plantar alfafa**: por ser nutritiva, a alfafa é utilizada como alimento volumoso nas pecuárias de corte e leiteira. Por ser nutritiva, a alfafa é utilizada como alimento volumoso nas pecuárias de corte e leiteira. Disponível em: <https://www.cpt.com.br/artigos/orientacoes-importantes-para-plantar-alfafa>. Acesso em: 5 maio 2022.

DA CRUZ, Igor et al. Alterações no Valor Nutricional do Feno de Alfafa (*Medicago Sativa*) Colhida em Diferentes Idades de Rebrotas. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 5, n. 2, 2013.

DA FONSECA, Dilermando Miranda; MARTUSCELLO, Janaina Azevedo. Plantas Forrageiras. 1ª ed. Viçosa – MG: UFV, 2010.

DALL'AGNOL, A. Entenda a importância da pesquisa agrícola para a sociedade brasileira. **Canal Rural,[S. I.]**, v. 7, 2018. FEIJÓ, Larissa Cardoso et al. Glicerina bruta na alimentação de vacas leiteiras. 2015.

DE LEITE, Embrapa Gado. Sistema de Produção de Leite (Zona da Mata Atlântica). 2009.

de Oliveira, D. E. ASPECTOS SOBRE NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO DE EQUINOS.

EVANGELISTA, Antônio Ricardo; LIMA, J. A. Produção de feno. **Informe Agropecuário**, v. 34, n. 277, p. 43-52, 2013.

FERREIRA, R. de P. et al. Cultivo e utilização da alfafa em pastejo para alimentação de vacas leiteiras. 2015.

FONTANELI, Renato Serena; DOS SANTOS, Henrique Pereira. Morfologia de gramíneas. **Embrapa Trigo-Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2009.

FONTANELI, Roberto Serena; FONTANELI, R. S.; DÜRR, J. W. Qualidade e valor nutritivo de forragem. **Forrageiras para ILPF-integração lavoura pecuária-floresta na região Sul-brasileira. Brasília: Embrapa Trigo**, p. 27-129, 2012.

JAIL, Nathalie. **Fenação: o que é feno e como é o seu processo de produção?** 2019. Disponível em: <https://blog.agromove.com.br/fenacao-o-que-e-feno-e-como-e-o-seu-processo-de-producao/>. Acesso em: 25 maio 2022.

Jobim, C. C., Ferreira, G. A., dos Santos, G. T., Cecato, U., & Damasceno, J. C. (2002). Produção e composição do leite de vacas da raça holandesa alimentadas com fenos de alfafa e de Tifton-85 e silagem de milho. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 24, 1039-1043.

LEME, Denise Pereira et al. Manual de boas práticas de manejo em equideocultura. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, 2017.

LOURES, Daniele Rebouças Santana et al. Características do efluente e composição químico-bromatológica da silagem de capim-elefante sob diferentes níveis de compactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, p. 1851-1858, 2003.

LOURES, Daniele Rebouças Santana et al. Composição bromatológica e produção de efluente de silagens de capim-tanzânia sob efeitos do emurchecimento, do tamanho de partícula e do uso de aditivos biológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 3, p. 726-735, 2005.

MATOS, Laudiceio Viana et al. Sistemas Tradicionais de Produção de Palma Forrageira 'Gigante' em Agroecossistemas do Semiárido Baiano¹. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 14, n. 02, p. 554-590, 2021.

MENDONÇA, Fernando Campos; RASSINI, J. B. Manejo de irrigação da alfafa. **Embrapa Pecuária Sudeste-Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2008.

MORAES, EA de; RAMOS, Allan Kardec Braga. Produção de feno. **Planaltina: Embrapa Cerrado**, 1998.

RASSINI, Joaquim Bartolomeu. Manejo de água de irrigação para alfafa (*Medicago sativa* L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, p. 1681-1688, 2001.

RASSINI, Joaquim Bartolomeu. Manejo da água na irrigação da alfafa num Latossolo Vermelho-Amarelo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, p. 503-507, 2002.

RASSINI, J. B.; FERREIRA, R. de P.; MOREIRA, A. Recomendações para o cultivo de alfafa na região sudeste do Brasil. **Embrapa Pecuária Sudeste-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2006.

RUGGIERI, Ana Cláudia; REIS, Ricardo Andrade; ROTH, APTP. Conservação da forragem de alfafa. **UNESP**, v. 40, 2008.

SILVA, Gerarda Beatriz Pinto da. **Alfafa: leguminosa forrageira excelente para a alimentação animal**. Disponível em: <https://institutoagro.com.br/alfafa/>. Acesso em: 18 maio 2022.

VERZUTTI, João. **Nutrição de Plantas: como a Falta de Nutrientes Afeta as Plantas?** Disponível em: <https://agropos.com.br/nutricao-de-plantas>. Acesso em: 01 jun. 2022.

VICTOR, Rodolfo Pedro; ASSEF, Luiz Carlos; PAULINO, Valdinei Tadeu. Forrageiras para equinos. **Instituto de Zootecnia, Nova Odessa-SP. Disponível em: <http://www.iz.sp.gov.br/artigos.php>**, 2007.

VINHOLIS, M. de et al. Avaliação dos impactos econômico, social e ambiental do uso da alfafa em sistemas de produção de leite.