



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAÍNA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**TAINAH BRITO CARNEIRO**

**ALIMENTOS NA NUTRIÇÃO DE PEQUENOS RUMINANTES**

**ARAGUAÍNA – TO**

**2021**

**TAINAH BRITO CARNEIRO**

**ALIMENTOS NA NUTRIÇÃO DE PEQUENOS RUMINANTES**

Monografia apresentada ao curso de Zootecnia, da Universidade Federal do Tocantins, como parte das exigências para a obtenção do grau de bacharel em Zootecnia.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Cristina Holanda Ferreira.

**ARAGUAÍNA – TO**

**2021**

## FICHA CATALOGRÁFICA

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

---

- B862a Brito Carneiro, Tainah .  
Alimentos na nutrição de pequenos ruminantes. / Tainah Brito Carneiro. – Araguaína, TO, 2021.  
39 f.
- Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins –  
Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Zootecnia, 2021.  
Orientadora : Ana Cristina Holanda Ferreira
1. Alimentos para ruminantes . 2. Desempenho. 3. Nutrição  
Animal . 4. Pequenos Ruminantes. I. Título

**CDD 636**

---

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).**

**TAINAH BRITO CARNEIRO**

**ALIMENTOS NA NUTRIÇÃO DE PEQUENOS RUMINANTES**

Monografia apresentada ao curso de Zootecnia, da Universidade Federal do Tocantins, como parte das exigências para a obtenção do grau de bacharel em Zootecnia.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Cristina Holanda Ferreira.

Aprovada em: 22/04/2021.

Banca examinadora:

*Ana Cristina Holanda Ferreira*

---

Orientadora: Profa. Dra. Ana Cristina Holanda Ferreira, UFT

*Ana Cristina Holanda Ferreira*

---

Prof. Dr., José Hugo de Oliveira Filho, UFT

*José Hugo de Oliveira Filho*

---

Prof. Dr., João Vidal Negreiros Neto, UFT

Dedico este trabalho a minha família, meus amigos e professores que sempre me incentivaram a não desistir e alcançar o meu objetivo de me formar em Zootecnia.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, pois sem ele jamais teria chegado até aqui.

Aos meus pais Paulo e Wanderléia que sempre me apoiaram e acreditaram em mim até mesmo quando eu não acreditava e que nunca mediram esforços para me dar o melhor.

Ao meu irmão Paulo que sempre se mostrou orgulhoso pelas minhas escolhas e minha irmã Maria Vitória que esteve ao meu lado durante toda a minha jornada e que mesmo tão pequena sempre me apoiou.

Aos amigos que a faculdade me deu, em especial minha companheira e amiga Jadyna que mesmo tão diferente de mim foi meu principal apoio durante esses 5 anos. Orlandeson, Bruno, Álex e toda minha turma alta produção, vocês fizeram a minha jornada ser mais leve e nunca me deixaram na mão, amo todos vocês.

Às minhas amigas em especial Luiza, Helloysa, Myllena e Maria Eduarda sem dúvida vocês foram essenciais para a conquista desse sonho, obrigada por acreditarem que eu seria capaz.

À minha amiga Nona, companheira, mãe, confidente, obrigada por tudo que você fez e faz por mim.

Ao meu namorado Railton, que esteve comigo nos momentos difíceis e sempre me incentivou a erguer a cabeça e mostrar que eu sou sim capaz, eu amo você.

Ao grupo Pet – Zootecnia, em especial a professora Ana Cláudia que sempre foi mais que uma tutora para mim, obrigada por todos os ensinamentos eu sem dúvida cresci muito ao lado de vocês.

À minha orientadora Ana Cristina, que é umas das minhas inspirações como profissional e que me abraçou quando precisei, a senhora é mais do que uma professora, é uma amiga que quero levar pra vida, obrigada por tudo professora.

A todos os professores que contribuíram para meu crescimento, admiro muito todos vocês.

A todos aqueles que tive o prazer de conhecer ao longo dessa jornada, vocês também foram fundamentais para a realização desse sonho.

Agradeço por minha perseverança e por não ter desistido, por ter enfrentado medos e inseguranças para alcançar esse objetivo, estou orgulhosa por mim mesma.

**OBRIGADA!**

## RESUMO

O presente artigo trata-se de uma revisão bibliográfica que, partindo da compreensão da importância dos alimentos na nutrição de pequenos ruminantes tem como objetivo demonstrar o potencial dos alimentos, a importância da suplementação afim de superar as deficiências nutricionais e elevar o desempenho dos animais. A pesquisa em nutrição animal fornece informações a respeito dos ingredientes utilizados bem como sua composição e como esta pode afetar o desempenho animal. O conhecimento da composição dos alimentos que estão sendo fornecidos aos animais é fundamental para a garantia de uma boa produtividade, bem como avaliar o custo/benefício com a realidade da produção.

**Palavras-chave:** alimentação de ruminantes, desempenho, nutrição animal

## **ABSTRACT**

This article is a bibliographic review that, based on the understanding of the importance of food in the nutrition of small ruminants, aims to demonstrate the potential of food, the importance of supplementation in order to overcome nutritional deficiencies and increase the performance of animals. Animal nutrition research provides information about the ingredients used as well as their composition and how it can affect animal performance. Knowledge of the composition of the food being supplied to the animals is essential to ensure good productivity, as well as to evaluate the cost / benefit with the reality of production.

**Keyword:** ruminant feed, performance, animal nutrition

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Silo do tipo trincheira.....	17
Figura 2 - Silo do tipo superfície.....	17
Figura 3 - Silo do tipo cincho.....	18
Figura 4 - Milho no estágio farináceo-duro.....	19

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Composição química dos principais concentrados energéticos para ruminantes na base da matéria seca.....	24
Tabela 2 - Composição química dos principais concentrados proteicos para ruminantes, na base da matéria seca.....	25
Tabela 3 - Composição químico-bromatológica de tortas oleaginosas oriundas da produção do biodiesel utilizadas na alimentação de ruminantes.....	27
Tabela 4 - Classificação das vitaminas segundo sua solubilidade, sinônimo, forma comercial e funções.....	29
Tabela 5 - Exigências de vitaminas pelas bactérias do rúmen.....	30

## LISTA DE SIGLAS

MS	Matéria Seca
NRC	National Research Council
FB	Fibra Bruta
PB	Proteína Bruta
MM	Matéria Mineral
EE	Extrato Etéreo
FDA	Fibra em Detergente Ácido
FDN	Fibra em Detergente Neutro
NT	Nitrogênio Total

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>14</b>
2.1 ALIMENTOS VOLUMOSOS .....	14
2.1.1 SILAGEM .....	16
2.1.2 FENO .....	21
2.1.3 FATORES QUE AFETAM O CONSUMO DE FORRAGENS CONSERVADAS.....	23
2.2 ALIMENTOS CONCENTRADOS .....	23
2.3 ALIMENTOS ALTERNATIVOS .....	26
2.4 VITAMINAS .....	28
2.5 MINERAIS.....	30
<b>3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>32</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>33</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A viabilidade dos sistemas de produção é dependente de um bom manejo nutricional, portanto é necessário que haja um estudo específico voltado para a qualidade nutricional dos alimentos e as exigências de cada espécie e categoria animal.

O Brasil é apontado como o oitavo maior criador mundial de caprinos e ovinos. Não somente o número tem aumentado, mas a capacidade produtiva dessas espécies também devido a diversos fatores podendo destacar um deles como o melhoramento genético, porém conforme cresce a capacidade produtiva destes, a exigência nutricional também cresce (Rogério et al. 2016).

A área de nutrição busca aumentar sua competitividade da produção animal no cenário mundial, com novas informações de mercado e tecnologias buscando aperfeiçoar o desempenho das suas decisões no curto e médio prazo, principalmente (Augusto et al. 2016).

A pesquisa em nutrição animal exerce imprescindível papel, visto que fornece informações a respeito dos ingredientes utilizados na alimentação animal e prever a maneira como a composição dos alimentos irá afetar o seu desempenho (Augusto et al. 2016).

Conhecer a composição dos alimentos que estamos fornecendo aos animais é um dos primeiros passos para que se possa garantir uma boa produtividade e um custo/benefício conciliável com a realidade da produção nos diferentes momentos do ano (Canesin et al. 2012).

A análise dos alimentos que serão utilizados na alimentação se torna um dos principais pontos a se observar na nutrição animal. Nas análises quantitativas dos alimentos e de seus nutrientes pode-se estimar a concentração de algum componente próprio do alimento. Desse modo, conhecendo a composição química dos alimentos pode se atender adequadamente as exigências nutricionais dos animais e em sequência potencializar o sistema produtivo como um todo (Rodrigues, 2010).

Os animais ruminantes possuem características peculiares, o rúmen funciona como uma câmara de fermentação devido a uma série de mecanismos fisiológicos do hospedeiro (Oliveira et. al. 2013).

É importante destacar que na nutrição de ruminantes não alimentamos somente o animal em si, mas também um ecossistema de bactérias, protozoários e fungos (Kozloski, 2011). Os microrganismos do rúmen atuam juntos na decomposição do que o animal ingere, transformando o alimento em energia e proteína (Wlodarski, et al. 2017).

A microbiota presente no rúmen é influenciada diretamente pelo tipo de alimento ingerido pelo animal. A taxa de fermentação da fibra e carboidratos solúveis é quem vai determinar a disponibilidade de energia a nível ruminal que por consequência irá influenciar no desenvolvimento da flora microbiana do rúmen (Welkie et al. 2010).

Muitos alimentos ou combinação desses podem ser utilizados com sucesso nas rações de ovinos para suprir as necessidades de manutenção, crescimento, gestação, lactação e produção de lã. O propósito da nutrição, portanto, é de balancear qualitativamente e quantitativamente os carboidratos, a proteína, os minerais e as vitaminas da dieta para alcançar o máximo desempenho animal (Gomes, et al. 2007).

O objetivo desta revisão bibliográfica é apresentar a importância dos alimentos na nutrição de pequenos ruminantes, tendo em vista que é fundamental estabelecer o potencial dos alimentos e a indispensabilidade de suplementos adequados, com a finalidade de superar as deficiências nutricionais e elevar o nível de desempenho dos animais.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 ALIMENTOS VOLUMOSOS

Por definição os alimentos volumosos são aqueles que possuem alto valor de fibra e baixo valor energético. Correspondem aos pastos, restos de cultura, fenos e silagens. Existem grandes variações entre os conteúdos de proteína bruta, FDN, cálcio e fósforo entre as forrageiras tropicais (Cavalcante, et al. 2005).

As dietas à base de volumosos influenciam diretamente no consumo dos animais, pois são alimentos com uma elevada proporção de fibra. Os ruminantes possuem características específicas no trato digestivo, com longos períodos de permanência do alimento e grande capacidade física de armazenamento do pré-estômago, sendo o mecanismo que regula o consumo, a distensão ruminal, influenciado pelas taxas de digestão e de passagem do alimento (Forbes, 1995).

Dentre os principais aspectos da avaliação de alimentos para animais herbívoros a fração fibrosa se destaca principalmente na alimentação de animais ruminantes. A sua presença na dieta se faz necessária por sua capacidade de manutenção das relações de simbiose entre os microrganismos e o hospedeiro, o que está diretamente ligado à saúde e ao desempenho do animal (Detmann, et al. 2003).

Quando se adota o manejo intensivo de pastagens a conservação da forragem se torna uma prática fundamental. Durante todo o ano se faz necessário a manutenção da oferta de forragem de qualidade, garantindo o atendimento das exigências do animal e permitindo aumentar a eficiência da utilização das pastagens diminuindo o risco de degradação por consequência do superpastejo, o que é comum durante o período de crescimento restrito das forrageiras de clima tropical (Costa, 2004).

Existem algumas opções de conservação de forragem utilizadas pelos pecuaristas, dentre elas as principais são a ensilagem e a fenação. Essas opções não podem ser consideradas um sistema adverso na alimentação animal e sim complementar, pois o alimento produzido apresenta características diferentes (Maciel et al., 2004).

No processo de ensilagem ocorre o processo de fermentação anaeróbica realizado por bactérias produtoras de ácido láctico presentes na forragem. A conservação da forragem depende de um pH baixo o suficiente para inibir o crescimento de bactérias do gênero *Clostridium* e outros microrganismos anaeróbicos,

e de condições anaeróbicas que impossibilitem o progresso de microrganismos aeróbicos, como leveduras e fungos (Pereira, et al. 2008).

Durante a fenação a forragem é desidratada de uma forma que esta permanece biologicamente inativa, porém, respeitando a atividade enzimática da forragem e de seus microrganismos. Em função da baixa umidade, é possível que os fenos sejam transportados e comercializados em função do peso reduzido relacionado a matéria seca (MS). Esta é a prática principal de conservação da forragem em regiões com ocorrência de condições apropriadas para realização da secagem, entretanto, pode-se utilizar a fenação em regiões com uma precipitação mais elevada (Nascimento, et al. 2000).

As expressões das relações de simbiose sobre a fibra asseguram a sobrevivência dos animais em casos de baixos recurso nutricionais, permitindo um nível adequado de desempenho em dietas formadas apenas por volumosos (Detmann, 2010). Os estudos que caracterizam os volumosos são relevantes na avaliação, pois auxiliam na indicação quanto à necessidade de suplementação (Brâncio et al. 2003).

Os animais ruminantes retratam uma maior eficiência no aproveitamento e utilidade da energia dos alimentos fibrosos que os demais herbívoros, graças à presença de microrganismos na câmara de fermentação chamada de retículo-rúmen que antecede o principal local digestivo, e dessa maneira, os produtos da fermentação terão mais eficiência de uso (Van Soest, 1994).

Os animais ovinos tem o costume de pastejar o topo das plantas, estes rebaixam a altura da pastagem como se estivessem retirando a forragem em camadas. Esses animais possuem características anatômicas bucais peculiares, extrema mobilidade dos lábios e pela sua forma de apreensão dos alimentos com o uso dos lábios, dentes e língua, o que os tornam bastante hábeis na separação do alimento a ser ingerido. Essas características permitem que em pastejo esses animais consigam selecionar as partes mais palatáveis das plantas, rejeitando aquelas de menor valor nutritivo (Moreno e Mitzi, 2008).

Em função do hábito desses animais as forrageiras para pastejo mais indicadas são aquelas que suportem o manejo baixo, apresentem intensa capacidade de rebrota através das gemas basais e que possuam sistema radicular bem desenvolvido, garantindo boa fixação ao solo (Santos, 2009).

### 2.1.1 SILAGEM

A ensilagem é uma possibilidade alternativa muito utilizada nos sistemas de criação animal. Ela consiste na conservação de forragens úmidas, recém-colhidas ou pré-secadas, com elevado valor nutritivo, para serem fornecidas nas épocas de carência de alimentos (Faria, 1986).

A ensilagem constitui-se de um produto gerado a partir de um processo fermentativo anaeróbico, onde a qualidade irá depender das condições do material a ser ensilado.

A conservação dos alimentos, através da ensilagem ocorre a partir da produção de ácidos orgânicos, como o ácido láctico, a partir de açúcares solúveis, o que promove redução do pH e, por consequência, inibição de microrganismos deletérios indesejáveis. Este processo requer condições de anaerobiose, uma boa compactação e vedação dos silos (Mcdonald, 1987).

O armazenamento da silagem pode ser feito em silos de diferentes modelos, como dentro de tambores e silos do tipo trincheira (Figura 1) onde pode-se armazenar grandes volumes de silagem.

O processo de produção da silagem envolve uma série de procedimentos que, conduzidos de maneira adequada, possibilitará a produção de um alimento de tão boa qualidade quanto o da época chuvosa (Cavalcante & Neiva, 2005).

Os silos mais frequentes são os do tipo trincheira, os quais são escavados no solo. Com o decorrer dos anos têm sido adotado os silos do tipo superfície (Figura 2) e o silo cincho (Figura 3), nos quais são feitos sobre o solo (Amaral & Monteiro, 2008).



**Figura 1.** Silo do tipo trincheira

Fonte: Fundação Roge



**Figura 2.** Silo do tipo superfície

Fonte: Fundação Roge



**Figura 3.** Silo do tipo cincho

Fonte: NEPO – Núcleo de Ensino e Pesquisa em Ovinocultura/ Araguaína - TO

Para obter uma silagem de boa qualidade é indispensável que a forrageira disponha de um elevado teor de açúcares solúveis. Em virtude dessa característica o milho e o sorgo se tornam as melhores opções para a ensilagem. Deve-se observar o ponto de colheita da planta, onde esta deve apresentar grãos no estágio farináceo-duro (Figura 4), ou após sete a dez dias de atingir o ponto de pamonha (Barros, 2016).

A conservação do excesso de forragem para suprir as necessidades de alimentação dos animais nos meses de escassez é fundamental para a manutenção de um programa sustentado de produção animal (Rodrigues et al., 2001).



**Figura 4.** Milho no estágio farináceo-duro

Fonte: Pioneer Sementes

Existem características que contribuem para uma boa fermentação, são elas: alto teor de matéria seca, a microflora epifítica e, principalmente, a quantidade de carboidratos solúveis (Lima e Cunha, 2006).

A preservação das forragens por meio da ensilagem depende de modo direto da rápida estabilização do pH e de uma melhor conservação do material a ser ensilado. Para que o pH se estabilize é imprescindível que o material possua uma quantidade de açúcares prontamente fermentáveis presentes no material ensilado. Se a concentração de carboidratos solúveis é adequada, as condições são mais favoráveis para o estabelecimento e crescimento de bactérias do gênero *Lactobacillus*, as quais produzem o ácido lático, que é o desejado (Guim, 2002).

O material ensilado pode ter algumas perdas durante o processo e estas são dimensionadas pela perda da matéria seca (MS) ou da energia durante a ensilagem.

As perdas de energia são menores que as perdas de MS. O principal motivo da perda de energia é ocorre devido a respiração residual que ocorre durante o processo de preenchimento, modo de fermentação no interior do silo, produção de efluentes, fermentação no período de armazenamento denominada fermentação secundária, e deterioração aeróbia no processo de retirada da forragem do silo (Neumann, et al. 2007).

Existem alguns processos físicos que podem melhorar a conservação da silagem, como a picagem e o esmagamento do material, permitindo uma melhor acomodação da forragem no silo e diminuindo a sua fase aeróbica (Senger, et al. 2005).

A compactação do material e o tamanho da partícula influenciam a qualidade da fermentação, pois um material com tamanho adequado de partículas e com uma boa compactação resulta em um ambiente anaeróbico, o que é fundamental para o desenvolvimento de bactérias ácido lácticas. Segundo Nussio et al. (2002) em situações onde a redução do tamanho de partículas é limitada pelas colhedoras de forragem, este é o fator mais determinante na densidade final de silagens.

As plantas forrageiras que são destinadas a ensilagem devem possuir um teor mínimo de MS. Isso ocorre devido as possibilidades de surgirem fermentações indesejadas devido ao alto teor de umidade. As bactérias do gênero *Clostridium* são favorecidas em ambientes com bastante umidade, elevados teores de pH e elevada temperatura. Sendo que estas bactérias são responsáveis por causar grandes perdas, por produzirem CO<sub>2</sub> e ácido butírico ao invés de produzir ácido láctico (Evangelista et al. 2004). Portanto, o teor de MS da forrageira estabelece um fator determinante no processo fermentativo da silagem, torna-se necessário que este esteja acima de 25%, para evitar perdas por efluentes e fermentações secundárias (McDonald et al. 1991).

Os principais substratos utilizados pelas bactérias lácticas para a fermentação são os açúcares ou carboidratos solúveis. Segundo McDonald et al. (1991), existem alguns fatores que influenciam a quantidade de carboidratos solúveis nas plantas forrageiras como a espécie, cultivar, estágio de crescimento, clima e níveis de adubação.

O requerimento de carboidratos solúveis para uma boa fermentação depende da quantidade de ácido necessário para reduzir o pH a níveis adequados para a conservação. De acordo com McDonald et al. (1991), os teores de carboidratos

solúveis devem estar na faixa de 8% a 12% da matéria seca ou maior que 2% na matéria natural, a planta deve possuir um baixo poder tampão, não oferecendo resistência a redução do pH para valores entre 3,8 a 4,2.

O pH deve ser um critério utilizado para avaliar a qualidade da fermentação, considerando-se que silagens produzidas com materiais com um baixo teor de umidade, acabam apresentando valores de pH elevados, acima de 4,2, valor utilizado antigamente para classificar a silagem como de qualidade ruim. O pH continua sendo um parâmetro de avaliação da qualidade em silagens que possuem um valor de MS baixo, sendo inadequado para avaliação de silagens com elevado teor de MS (Jobim et al. 2007). Segundo McDonald et al. (1991) silagens bem conservadas possuem pH na faixa de 3,8 a 4,2 enquanto silagens mal conservadas possuem pH entre 5 e 7.

O nitrogênio presente na silagem na forma de amônia (NH<sub>3</sub>) costuma ser menor que 1% do nitrogênio total (NT). Segundo Evangelista et al. (2004) a amônia presente na silagem é um parâmetro de avaliação de qualidade, indicando um valor de 8% de NT como nível de critério para silagens com um bom padrão fermentativo.

### **2.1.2 FENO**

Segundo Barros (2001), fenação é o processo de conservação de forragem através da desidratação, que deve ser lenta para que os nutrientes, a maciez, o aroma e a cor da forrageira sejam preservados. A operação consiste no corte, secagem e armazenamento.

Para obter um feno de boa de qualidade é fundamental se atentar na escolha da forrageira. Segundo Barros (2001), a forrageira adequada a ser fenada deve ter elevada produção de forragem, ser resistente a constantes cortes, rebrotar com vigor sempre que for cortada, apresentar caules macios, finos e com muitas folhas, apresentar boa qualidade nutritiva e ser bem aceita pelos animais.

Segundo Lima et al. (2004) a fenação requer plantas com pouca diferenciação entre folha e caule, a fim de viabilizar o processo de secagem, que é o princípio da prática da fenação, sendo indicadas, principalmente, as gramíneas do gênero *Cynodon* (*coast-cross*, *tifton 85*, gramão).

O ponto de corte da forrageira é um fator muito importante para que se obtenha um feno de qualidade. As gramíneas e as leguminosas devem ser cortadas antes de se iniciar a floração. As gramíneas, particularmente, apresentam-se em melhor ponto de fenação quando a primeira folha produzida na rebrota começa a sua senescência (Lima & Maciel 1996).

É fundamental atentar-se ao ponto de feno, caso não esteja no ponto ideal pode ocorrer perdas na qualidade por excesso de secagem ou pelo aparecimento de mofo por conta do excesso de água em consequência de uma secagem mal feita.

Segundo Barros (2001) existem vários métodos para determinar o ponto de feno. O mais comum consiste em pegar um molho de forragem e, se ao torcê-lo as mãos não ficarem úmidas ou o material não se apresentar quebradiço, a forrageira está no ponto de armazenamento. O feno é considerado de boa qualidade quando apresenta coloração verde de intensidade mais clara que a da planta que o originou, além de ter aspecto folhoso, caules macios e flexíveis, isento de ervas daninhas, ausência de bolores e ter cheiro agradável.

A administração do feno é geralmente feita no cocho, especialmente quando a forragem é utilizada em sistema de confinamento ou semi-confinamento. Porém em alguns casos o feno pode ser armazenado e fornecido diretamente no campo, especialmente quando elaborado em forma de medas ou em grandes fardos cilíndricos (Evangelista et al. 2004).



**Figura 5.** Ovelhas se alimentando

Fonte: Freepik

### **2.1.3 FATORES QUE AFETAM O CONSUMO DE FORRAGENS CONSERVADAS**

O consumo é o fator de maior influência na determinação da qualidade da forragem, a qual é definida como o resultado do produto do valor nutritivo e consumo voluntário potencial (Reis & Da Silva, 2006).

Segundo Van Soest (1994), existem três hipóteses associadas ao baixo consumo de silagens: a presença de substâncias tóxicas, como aminas produzidas durante o processo de fermentação, o alto conteúdo de ácidos nas silagens extensivamente fermentadas, causando redução na aceitabilidade, a redução na concentração de carboidratos solúveis e conseqüentemente, na disponibilidade de energia para o crescimento de microrganismos do rúmen.

Os alimentos conservados são resultantes de uma série de interações que envolvem desde características das plantas antes dos processos de conservação até o fornecimento aos animais. Alimentos conservados tais como feno e silagens, em seus processos de conservação podem alterar sua composição química, e conforme for o nível dessas modificações, podem diminuir a qualidade e o valor nutritivo dessa forragem (Reis et al. 2001).

Além dos fatores que afetam o consumo, normalmente também se dão pouca importância para a qualidade higiênica de silagens e feno utilizados na alimentação animal, este é um ponto de grande relevância em função dos graves problemas que podem acarretar aos animais (Jobim et al. 2002).

## **2.2 ALIMENTOS CONCENTRADOS**

Os alimentos concentrados são aqueles que possuem alto valor energético e baixo valor de fibra e estes podem ser divididos em energéticos e protéicos. Os energéticos são aqueles que contêm menos de 20% de proteína bruta (Tabela 1), como: milho, sorgo, trigo, aveia, frutas, nozes e algumas raízes (Goes et al., 2013).

Os alimentos protéicos são aqueles que contêm mais de 20% de proteína bruta (Tabela 2) e podemos citar como exemplo os farelos de soja, de amendoim, de girassol, de algodão e glúten de milho (Goes et al., 2013).

Os concentrados são utilizados na alimentação de ruminantes para balancear dietas com os nutrientes necessários, complementando o déficit ocasionado pela

utilização dos alimentos volumosos. Os concentrados, energéticos e protéicos, precisam ser razoavelmente palatáveis, para atender os níveis necessários de ingestão de alimentos, além de atender as necessidades nutricionais do animal a um custo razoável. A compra de ingredientes, incluindo a limitada quantidade de forragens, representa de 40 a 55% das despesas totais de muitas fazendas (Arrigoni et al. 2013)

O fornecimento de maiores quantidades de concentrados para ruminantes aumenta o risco de ocorrência de distúrbios metabólicos, além de elevar os custos de produção, porém, permite aumentar a concentração de nutrientes nas dietas (Arrigoni et al. 2013).

A participação de alimentos concentrados nas formulações de dietas de animais ruminantes no Brasil, aumentou consideravelmente (Arrigoni et. al. 2013) e atualmente o uso de dietas sem volumoso é uma realidade na produção de bovinos. No entanto, esta estratégia é pouco utilizada na produção de pequenos ruminantes. Uma das modalidades de dietas de elevado concentrado que estão sendo utilizadas no Brasil durante o período de terminação são as dietas de alto grão sem volumoso.

A dieta de alto grão é caracterizada pelo fornecimento do milho grão misturado a um concentrado, constituído de proteínas, minerais, vitaminas e aditivos, visando balancear a dieta de acordo com a categoria animal (Bulle et al, 1999).

A utilização de concentrados na dieta de ovinos deve ser de acordo com a categoria do animal. Uma ovelha adulta em gestação, em uma situação como esta, se deve balancear e calcular a dieta em função da lactação. A gestação será inclusa na dieta de manutenção do animal, se a gestação estiver nos últimos dois meses, é provável que a ovelha esteja seca, neste caso devendo receber concentrados próprios para o pré-parto (deve-se fornecer um alimento de melhor qualidade e complementar com sal mineral). O criador deve oferecer de 500 a 600 gramas de concentrado por dia (Costa, 2004).

**Tabela 1** - Composição química dos principais concentrados energéticos para ruminantes na base da matéria seca.

Alimento	MS (%)	EM (Mcal/Kg)	PB (%)	FDN (%)	Cálcio (%)	Fósforo (%)
Arroz, farelo, integral	88,07	2,67	14,41	34,65	0,11	1,54
Arroz, farelo desengordurado	89,33	-	17,41	26,65	0,13	1,83
Batata doce	33	2,93	5,0	-	0,10	0,15

Citros, polpa	87,51	3,11	7,06	25,15	1,95	0,16
Mandioca, raspa	88,0	3,75	2,60	-	0,28	0,19
Melaço em pó	94,69	70	2,73	-	6,23	0,24
Melaço de cana	75,0	1,94	5,80	-	1,0	0,11
Milho, grão	89,00	3,15	10,00	9,00	0,05	0,29
Milho, espiga	89,30	2,49	7,80	-	0,01	0,25
(MDPS)	87,66	2,59	8,09	38,94	0,08	0,21
Óleo vegetal	100	8,23	-	-	-	-
Sorgo, panícula	88,48	2,85	12,55	35,84	-	-
Sorgo, grão	87,44	3,04	9,61	13,16	0,07	0,28
Trigo, farelo	89,0	2,75	16,0	44,48	0,15	0,99

\*MS, matéria seca; EM, energia metabolizável; PB, proteína bruta; FDN, fibra em detergente neutro; MDPS, milho desintegrado com palha e sabugo.

Fonte: Valadares Filho et al. (2001), NRC (1981), NRC (1985)

**Tabela 2** - Composição química dos principais concentrados proteicos para ruminantes, na base da matéria seca.

Alimento	MS (%)	EM (Mcal/Kg)	PB (%)	FDN (%)	Cálcio (%)	Fósforo (%)
Algodão, caroço	92,00	3,83	23,90	44,98	0,26	0,87
Algodão, torta	93,5	1,89	34,18	43,68	0,24	0,77
Amendoim, farelo, extração mecânica	93,00	3,25	52,00	14,00	0,20	0,61
Amendoim, farelo, extração por solvente	92,00	2,98	52,30	-	0,29	0,68
Babaçu, torta	92,8	1,75	20,62	78,68	0,07	0,53
Feijão (velho)	89,0	3,29	25,3	-	0,18	0,59
Coco, farelo, extração mecânica	92,00	3,62	22,40	-	0,19	0,66
Coco, farelo, extração por solvente	91,00	3,31	23,40	-	0,08	0,57
Amendoim, farelo, extração por solvente	92,00	2,98	52,30	-	0,29	0,68
Girassol, farelo com casca	90,00	1,51	25,90	40,00	0,23	1,03
Girassol, farelo, sem casca, extração mecânica	93,00	2,85	44,60	-	0,44	0,98
Girassol, farelo, sem casca, extração por solvente	93,00	2,45	49,8	-	0,44	0,98
Cevada, resíduo de cervejaria	18,94	2,75	34,56	71,39	-	-
Mamona, farelo atoxicado	90,17	-	40,64	-	0,71	0,71
Milho, farelo de glúten	87,46	-	23,18	39,53	0,10	0,60
Soja, farelo	88,56	3,16	47,64	14,81	0,33	0,58
Soja grão	90,76	3,16	38,73	13,96	0,35	0,56
Soja, leite	9,40	-	41,70	-	0,02	0,05

\*MS, matéria seca; EM, energia metabolizável; PB, proteína bruta; FDN, fibra em detergente neutro; MDPS, milho desintegrado com palha e sabugo.

Fonte: Valadares Filho et al. (2001), NRC (1981), NRC (1985).

## 2.3 ALIMENTOS ALTERNATIVOS

Nos sistemas de produção animal, a alimentação representa o maior gasto, situando-se, em geral, em torno de 70% do custo total (Martins et al., 2000). Desse modo, é necessário avaliar as possíveis alternativas de alimentos que assegurem taxas compatíveis de desempenho animal com boa lucratividade. Assim, a caracterização do valor nutritivo dos alimentos alternativos é de suma importância para produtores e nutricionistas, pois permite melhor avaliação de suas vantagens e ou limitações na produção animal.

O sistema digestivo peculiar do ruminante permite que eles convertam em alimento de alta qualidade, materiais grosseiros, produtos fibrosos dos vegetais e subprodutos diversos, que não teriam outra utilidade. Apesar da grande vantagem, a produção de ruminantes ainda representa um alto custo ao produtor (Oliveira et al. 2013).

Vários subprodutos são produzidos, mas sua utilização é, algumas vezes limitada em razão da falta de conhecimento do valor nutricional e econômico, bem como da adequada utilização na dieta dos ruminantes.

Os resíduos agroindustriais e do beneficiamento de produtos vegetais são passíveis de serem utilizados na alimentação de ruminantes e estão disponíveis, geralmente, no período de escassez de forragem verde, que ocorre na época fria e seca do ano. Dentre os fatores a serem considerados na escolha de um alimento, destacam-se os seguintes: a quantidade disponível, a proximidade da fonte produtora, as características nutricionais do alimento, o acondicionamento e a armazenagem (Carvalho, 1992).

A viabilidade de utilização de coprodutos agroindustriais como alimentos para ruminantes necessita de trabalhos de pesquisa que apresentem a sua caracterização, a determinação de seu valor nutritivo, a necessidade de purificação, além de sistemas de conservação, armazenagem e comercialização (Abdalla, 2008).

As diversas indústrias de alimentos produzem grandes quantidades de resíduos que são desperdiçados, mas possuem valores nutritivos potenciais e podem ser utilizados na alimentação animal (Goes et al., 2008), em substituição aos ingredientes convencionais nas dietas (Tabela 3), objetivando a redução de custos de alimentação e produção animal, mantendo a eficiência nutricional e de produção dos rebanhos.

**Tabela 3** - Composição químico-bromatológica de tortas oleaginosas oriundas da produção do biodiesel utilizadas na alimentação de ruminantes.

Coproducto	Fração analítica <sup>1</sup>					Fonte
	MS	MM	PB	EE	FDN	
	(% com base na MS)					
Polpa cítrica peletizada	91,40	8,30	17,30	-	24,60	Rodrigues et al. (2008)
Farelo glúten milho 60	92,20	2,30	53,80	0,90	3,80	Silveira et al (2009)
Farelo glúten milho 22	85,76	5,78	21,86	2,84	22,68	Azevêdo et al. (2011)
Casca soja	92,60	7,22	15,45	2,43	60,74	Hashimoto et al. (2007)
Farelo de trigo	90,01	4,21	17,43	2,11	45,96	Zambom et al. (2001)
Caroço de algodão	92,60	3,60	21,03	21,20	44,97	Melo et al. (2006)
Farelo de algodão	89,40	5,20	47,50	1,20	33,10	Malafaia et al. (1998)
	86,17	3,48	2,12	1,33	6,88	Silva (2011b)
Raspas de mandioca	36,00	5,55	4,36	0,70	37,88	Silva (2011a) <sup>2</sup>
	16,73	0,81	11,16	0,27	-	Oliveira et al. (2011)
Resíduo de cervejaria	22,00	-	20,30	9,90	58,00	Silva et al. (2010)
	22,08	-	29,27	5,40	47,76	Silva (2011) <sup>2</sup>

MS (Matéria seca); MM (Matéria mineral); PB (Proteína bruta); EE (Extrato etéreo); FDN (Fibra em detergente neutro); FDA (Fibra em detergente ácido).

Fonte: Rev. Cient. Prod. Anim., v.15, n.2, p.141-160, 2013.

A inserção de coprodutos na alimentação de ruminantes é favorável para o produtor rural, pois além de reduzir os custos com a alimentação, geralmente mantém a produtividade e a qualidade dos produtos, contanto que as dietas sejam balanceadas para atender as exigências nutricionais dos animais (Oliveira, et al. 2012).

Ainda que em alguns casos possa haver queda na produtividade, esta será compensada pelos menores custos de produção.

O proveito desses coprodutos na nutrição animal diminui impactos ambientais evitando a deposição de resíduos no meio ambiente e como a maioria dos resíduos industriais tem produção estacional, geralmente coincide com o período de escassez de forragem, o que permite ao produtor acesso a ingredientes alimentares com menor custo em períodos de escassez (Oliveira, et al. 2013).

## 2.4 VITAMINAS

As vitaminas são necessárias em pequenas quantidades no organismo, porém são indispensáveis para vida. São compostos orgânicos que participam de reações metabólicas do interior da célula, crescimento e manutenção da saúde animal (ACSA, 2010).

Todas as vitaminas são requeridas fisiologicamente pelos animais superiores e desempenham dominante papel no metabolismo. No caso dos animais ruminantes, a necessidade desses nutrientes se dá de modo integral, uma vez que, a nível celular, todas as vitaminas são necessárias para o funcionamento normal do organismo (Church, 1977). É de fundamental importância observar os requerimentos vitamínicos mínimos dos animais, como forma de distinguir as necessidades fisiológicas e dietéticas.

A carência de vitaminas na dieta, ou absorção e utilização inadequada podem causar deficiências específicas, gerando impossibilidade para sintetizar quantidades suficientes às demandas fisiológicas (ACSA, 2010).

Segundo Mcdowell (2001) existem 15 vitaminas essenciais no metabolismo para a produção animal. As vitaminas são classificadas de acordo com a solubilidade (Tabela 4), em lipossolúveis (solúveis em lipídeos e solventes orgânicos) e hidrossolúveis (solventes em água).

De forma geral as vitaminas lipossolúveis apresentam caráter hidrofóbico e por essa razão são encontradas no material lipídico tanto de plantas como de animais. As vitaminas hidrossolúveis estão distribuídas nos vegetais, sua principal fonte. (Champe et al. 2006).

As vitaminas são originadas nos tecidos das plantas e estão presentes nos tecidos animais somente porque há ingestão desse material da planta pelo animal, ou porque este é nutrido pela síntese de vitaminas dos microrganismos (Mcdowell, 2001).

Segundo Mcdowell (2001) os requerimentos de vitaminas pelos animais podem ser afetados por alguns fatores, como: estado fisiológico e função produtiva, disponibilidade de forragens, estresse, sanidade ou condições ambientais, antagonismo entre vitaminas, alteração da flora microbiana, estado nutricional e reservas corporais.

**Tabela 4** - Classificação das vitaminas segundo sua solubilidade, sinônimo, forma comercial e funções.

<b>Lipossolúveis</b>			
Vitamina	Sinônimo	Forma comercial	Funções
A	Retinol	Acetado de vitamina A	Produção de rodopsina; Reprodução Desenvolvimento ósseo
	Retinal	Palmitato de vitamina A	
	Ácido retinóico		
D	Ergocalciferol Colecalciferol	Vitamina D2 e D3	Metabolismo de Ca e P Crescimento Reprodução
E	D-B-tocoferol	Acetato de D-a tocoferol	Antioxidante Membranas fosfolipídica
	D-a-tocoferol	Acetato de L-a tocoferol	
K	Filoquinona	Vitamina K1, K2	Cofator da coagulação sanguínea
	Menoquinona - 4;6	Menadiona menaftona	
<b>Hidrossolúveis</b>			
B1	Tiamina	Cloridrato de tiamina Mononitrato de tiamina	Descarboxilação oxidativa; Neurofisiologia
B2	Riboflavina	Riboflavina	Transferência de elétrons
B3	Fator PP, Niacina	Nicotinamida	NAD e NADP; Metabolismo CHO; Lipídeos e Proteínas
B5	Ácido Pantotênico	D-pantonenato de cálcio	Precursor da Coenzima A
		DL-pantotenato de cálcio	
B6	Piridoxina Piridoxal Piridoxamina	Cloridrato de piridoxamina	Metabolismo AA
B12	Cianocobalamina	Cianocobalamina	Sistema nervoso; Hematopoiese; Crescimento; Gliconeogênese
H ou Bw	Biotina	D-biotina	Metabolismo CHO; Lipídeos e Proteína
M ou BC	Ácido pteroilmonoglutâmico	Ácido fólico	Crescimento; Hematopoiese; Sistema imune
Colina	Gossipina, bilineurina	Cloreto de colina	Síntese acetilcolina; Componentes de fosfolipídios
C	Ácido ascórbico	Ascorbato de sódio e cálcio	Biossíntese colágeno; Reações oxidação

Fonte: Zeoula & Geron (2006).

A dieta de ruminantes é constituída essencialmente da combinação de alimentos concentrados (cereais e suplementos proteicos) e volumosos (forragens). As forragens frescas ou conservadas são fontes de vitaminas A, E, D, niacina e tiamina (Aitken & Hankin, 1970).

As vitaminas agem como fator de crescimento para os microrganismos ruminais. Contudo, os requerimentos diferem individualmente (Tabela 5) e nem todos os microrganismos sintetizam todas as vitaminas do complexo B, por isso, algumas

vitaminas que não são sintetizadas são obtidas unicamente através da dieta (Berchielli, 2006).

**Tabela 5** - Exigências de vitaminas pelas bactérias do rúmen.

Bactérias	Biotina	Ác.Fólico	PABA	B6	B5	B1	B2	B3	B12
<i>F.Succinopogenes</i>	+	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Rb. Samylophilus</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>R. Flavefaciens</i>	+	+	+	+	-	+	+	-	-
<i>R. Albus</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>B. Fribisolvens</i>	+	+	-	+	-	-	-	-	-
<i>S. Bovis</i>	+	-	+	-	+	+	+	+	-
<i>Sel. Ruminantium</i>	+	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>S. Dextrinosolvens</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-

+ Exigido em maiores quantidades; - Exigido em menores quantidades. PABA: Para-amino benzóico; Ácido fólico; B6: Piridoxina; B1: Tiamina; B2: Riboflavina; B3: Niacina e B12: Cobalamina. Fonte: Zeoula & Geron (2006).

De acordo com Silva & Leão (1979), a síntese de vitamina no rúmen é favorecida pela adição de fontes de nitrogênio, amido ou celulose. A adição de nitrogênio, tanto na forma de farelo de soja quanto de uréia aumenta a síntese de ácido nicótico, riboflavina e ácido pantotênico.

Os animais ruminantes precisam, a nível celular, de todas as vitaminas para que seu organismo funcione adequadamente, diferentemente de outros mamíferos, mesmo que para aquelas vitaminas equivalentes às concentrações necessárias sejam praticamente idênticas. Entretanto, os microrganismos presentes no rúmen são capazes de sintetizar algumas vitaminas o que torna os ruminantes menos dependentes da suplementação de vitaminas em relação aos animais não ruminantes (González, 2019).

## 2.5 MINERAIS

Os minerais são considerados nutrientes fundamentais por participarem de diversas funções do metabolismo animal, compondo estruturas de biomoléculas, interferindo no crescimento e na manutenção de tecidos, participando como cofatores enzimáticos, ativando ações hormonais, regulando a pressão osmótica e o equilíbrio ácido-básico (Filappi et al. 2005).

Estes nutrientes representam apenas cerca de 5% do peso total do corpo, mesmo assim, tem grande influência na produção do animal, acarretando acréscimos ou decréscimos na produtividade do sistema (Filappi et al. 2005).

A quantidade e as formas de armazenamento dos minerais nos tecidos e fluidos do organismo podem sofrer alterações com a ingestão de dietas deficientes, desbalanceadas ou com excesso de minerais (Underwood & Suttle, 1999).

Os minerais são classificados de várias formas que levam em consideração seus requerimentos e funções. Os que são necessários em grandes quantidades são denominados macrominerais, enquanto os que são exigidos em menores quantidades são os microminerais (Mcdowell, 2001).

As exigências de minerais costumam ser expressas de duas maneiras, em quantidades por dia ou por unidade de produto; ou em proporções do consumo de matéria seca da dieta. As exigências mostradas em tabelas nutricionais sugerem o limite inferior no qual não haverá sintomatologia clínica de deficiência e, devem ser usadas como parâmetro de utilização e não como um valor absoluto (Mcdowell, 2001).

De acordo com Mcdowell (2001), deficiências e desequilíbrio de minerais para ruminantes domésticos são observados em quase todas as regiões do mundo, caracterizando a perda e despigmentação de pelos, doenças de pele, aborto não infeccioso, diarreia, anemia, perda de apetite, anormalidades ósseas, baixa fertilidade e depravação do apetite como os sintomas que sugerem uma deficiência mineral.

A deficiência e a toxidez aguda são os principais problemas nutricionais relacionados aos minerais, que caracterizam mudanças patológicas e sintomas clínicos, dentre estes podem variar desde uma má aparência dos animais até problemas na reprodução (González, 2019).

A suplementação mineral é fundamental para a correção de deficiências tanto em dietas de humanos como de animais. Para algumas culturas como avicultura e suinocultura por exemplo, os minerais muitas vezes são incorporados aos alimentos concentrados da dieta, porém, com os ruminantes por desenvolverem todo ou parte do seu ciclo produtivo de forma extensiva de pastejo, é necessário contar com outras formas de suplementação para garantir o aporte de minerais adequado (Peixoto et al. 2005).

### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A pesquisa bibliográfica demonstrou que é de suma importância conhecer a composição dos alimentos que são fornecidos aos animais para que se possa garantir uma boa produtividade e um bom desempenho animal.

Os métodos de conservação da forragem verde são fundamentais para que se possa garantir um alimento de qualidade no período seco e deve-se atentar as condições de preparo e armazenamento do material.

Animais ruminantes possuem características anatômicas específicas e, portanto, devem receber atenção especial na formulação de uma dieta. Atender as exigências nutricionais é fundamental para suprir as necessidades de manutenção, crescimento, gestação, lactação e produção de lã.

Dessa forma, conclui-se que a nutrição de ruminantes permite uma variedade de alimentos que podem ser inclusos na alimentação dos animais, o que também pode facilitar para o produtor, possibilitando que este venha a diminuir seu custo de produção sem prejudicar o desempenho dos animais suprindo suas exigências nutricionais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDALLA, A.L.; SILVA FILHO, J.C.S.; GODOI, A.R. et al. Utilização de subprodutos da indústria de biodiesel na alimentação de ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, Suplemento Especial, p.260-268, 2008.
- ACSA, **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v.06, n 04 outubro/dezembro 2010 p. 01 - 16 [www.cstr.ufcg.edu.br/acsa](http://www.cstr.ufcg.edu.br/acsa).
- AITKEN E HANKIN, RG . 1970 . Vitaminas em alimentos para gado. **Commonwealth Agricultural Bureaux** , Aberdeen, UK : The Central Press Ltd.
- AMARAL, P. N. C.; EVANGELISTA, A. R.; SALVADOR, F. M.; PINTO, J. P. Qualidade e valor nutritivo das silagens de três cultivares de milho. **Revista de Ciência e Agrotecnologia**, v.32, n.2, p.611-617, 2008.
- ARRIGONI, M.B et. Al. Níveis elevados de concentrado na dieta de bovinos em confinamento. **Revista Veterinária e Zootecnia**, v. 20, n. 4, p. 539-551, 2013.
- AUGUSTO, Diego et. Al. Planejamento agregado na indústria de nutrição animal sob incertezas. **Revista Production**, v. 26, p. 12-27, 2016.
- AZEVEDO, J.A.G.; PEREIRA, L.G.R.; OLIVEIRA, K.A.M. et al. Predições de frações digestíveis e valor energético de subprodutos agrícolas e agroindustriais para bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.2, p.391-402, 2011.
- BARROS, I. et al. Recomendações de nitrogênio para a cultura do milho nos Tabuleiros Costeiros: desempenho produtivo e econômico. **Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros**, 2016. 20 p.
- BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. Nutrição de ruminantes. **Jaboticabal: FUNEP**, 2006. 583p.
- BRÂNCIO, A. P. et al. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. Sob pastejo: Composição da dieta, Consumo de Matéria Seca e Ganho de peso animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.5, p.1037-1044, 2003.
- BULLE, M. L. M.; RIBEIRO, F. G.; LEME, P. R. Uso do bagaço de cana-de-açúcar como único volumoso em dietas de alto teor de concentrado: desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, p. 306, 1999.
- CANESIN, R. C. et. Al. Inovações e desafios na avaliação de alimentos na nutrição de ruminantes. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, Salvador, v.13, n.4, p.938-953 out./dez., 2012.

CARVALHO, F.C. Disponibilidade de resíduos agroindustriais e do beneficiamento de produtos agrícolas. **Informações Econômicas**, v.22, n.12, 1992.

CAVALCANTE, R. A. et al. Caprinos e Ovinos de Corte para o Nordeste Brasileiro. Sistemas de Produção. **Embrapa Caprinos**, ISSN 1809-1822, dezembro, 2005.

CHAMPE, P. C.; et al. Bioquímica Ilustrada, 3.ed. **Porto Alegre: Artmed**, 2006. 544p.

CHURCH, D. C.; POND, W. G. Bases científicas para la nutrición y alimentación de los animales domésticos. **(Ed). Zaragoza: Acribia**, 1977.

COSTA, N. L. Formação, manejo e recuperação de pastagens em Rondônia. Porto Velho: **Embrapa Rondônia**, 2004. 219p.

DETMANN, E. et al. Composição Químico-Bromatológica de Variedades de Cana-de-Açúcar (*Saccharum spp L.*) com Diferentes Ciclos de Produção (Precoce e Intermediário) em Três Idades de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.4, p.977-985, 2003.

DETMANN, E.; Valadares Filho, S. C.; Paulino, M. F. Predição do valor energético de dietas para bovinos a partir da composição química dos alimentos. In: Valadares Filho, S. C.; Marcondes, M. I.; Chizzotti, M. L.; Paulino, P. V. R. (Eds.) **Exigências nutricionais de zebuínos puros e cruzados BRCORTE. 2 ed. Viçosa, MG: DZO-UFV**, p.47-64, 2010b.

EVANGELISTA, R. A. et al. Desempenho de bovinos de corte no pasto suplementados com misturas múltiplas contendo uréia e amiréia. **Ciênc. agrotec.** vol.28 no.1 Lavras Jan./Feb. 2004.

FARIA, V.P. Técnicas de produção de silagem. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PASTAGENS, 1., 1986, **Piracicaba. Anais... Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz**, 1986. p.119-144.

FORBES, J. M. Voluntary food intake and diet selection by farms animals. **Cambridge: CAB International**, 1995.

FILAPPI, A. et al. Suplementação mineral para bovinos de corte sob pastejo – Revisão. **Veterinária Notícias, Uberlândia**, ISSN 0104-3463 v. 11, n. 2, p. 91-98, 2005.

GOES, R. H. T. B.; SILVA, L. H. X.; SOUZA, K. A. Alimentos e Alimentação Animal. **UFGD**, 2013. 80p.

GOMES, J.A. et al. Alimentos e alimentação de ovinos e caprinos no semiárido Brasileiro. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**, ISSN 1676-7659 Agosto, 2007.

GONZÁLEZ, F. H. D. Minerais e vitaminas no metabolismo animal. **Laboratório de análises clínicas, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, 2019.

GUIM, A. et al. Estabilidade Aeróbica de Silagens de Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) Emurchedido e Tratado com Inoculante Microbiano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.6, p.2176-2185, 2002.

HASHIMOTO, J.H.; ALCALDE, C.R.; ZAMBOM, M.A. et al. Desempenho e digestibilidade aparente em cabritos Boer x Saanen em confinamento recebendo rações com casca do grão de soja em substituição ao milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, p.174-182, 2007.

JOBIM, C.C., Gonçalves, G.D. Microbiologia de Forragens Conservadas. In: Volumosos na Produção de Ruminantes: Valor Alimentício de Forragens. Jaboticabal. **FUNEP**. p. 1-26. 2002.

KOZLOSKI, G. V. Bioquímica dos ruminantes (3a Ed. ed. Vol. 1). **Santa Maria: Editora Universidade Federal de Santa Maria**, 3a Ed. ed. Vol. 1, 2011.

LIMA, J.A. de, CUNHA, E.A. Silagem: Capricho na retirada é fundamental para colocar no cocho silagem de boa qualidade. 2006. **Artigo em Hypertexto**. Disponível em: <[http://www.infobibos.com/Artigos/2006\\_3/Silo/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2006_3/Silo/index.htm)>. Acesso em: 7/4/2021.

LIMA, G.F.C.; MACIEL, F.C. Fenação e ensilagem: Estratégias de armazenamento de forragens no Nordeste. In: **SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES**, 6., 1996, Natal. Anais... Natal: UFRN/EMPARN, 1996. p.3-31

MACIEL, F.C. et al.; Silo de superfície – Segurança alimentar dos rebanhos na seca. In: Armazenamento de forragens para agricultura familiar. **Natal: Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte**, 2004, p.24-27.

MALAFAIA, P.A.M.; VALADARES FILHO, S.C.; VIEIRA, R.A.M. et al. Determinação das frações que constituem os carboidratos totais e da cinética ruminal da fibra em detergente neutro de alguns alimentos para ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.4, p.790-796, 1998.

MARTINS, A. S. et al. Digestibilidade aparente de dietas contendo milho ou casca de mandioca como fonte energética e farelo de algodão ou levedura como fonte protéica em novilhas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 1, p. 269-277, 2000.

MCDONALD, A.D., CLARK, E.A. Water and quality loss during field drying of hay. **Adv. in Agron**, Madison. v.41, p. 407-437. 1987.

MCDONALD, P.; HENDERSON, A.R.; HERON, S.J.E. **The biochemistry of silage. 2.ed. Merlow: Chalcomb Publications**, 1991. 340p.

MCDOWELL, L. R. Vitamin nutrition of livestock animals. CAB Internacional, Series B: **Livestock Feeds and Feedings**, vol.71, p.33-41, 2001.

MELO, A.A.S.; FERREIRA, M.A.; VÉRAS, A.S.C. et al. Desempenho leiteiro de vacas alimentadas com caroço de algodão em dieta à base de palma forrageira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.7, p.1165-1171, 2006.

MORENO, B., MITZI, G. Pastagens para ovinos e caprinos. **Revista O Berro**, nº 111, maio, 48p, 2008.

NASCIMENTO, J. M. et al.; Influência do Método de Fenação e Tempo de Armazenamento sobre a Composição Bromatológica e Ocorrência de Fungos no Feno de Alfafa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 29(3):669-677, 2000.

NEUMANN, M. et al. Ensilagem de milho (*Zea mays*, L.) em diferentes alturas de corte e tamanho de partícula: produção, composição e utilização na terminação de bovinos em confinamento. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.6, n.3 , p. 379-397 , 2007.

NUSSIO, L.G.; CAMPOS, F.P.; PAZIANI, S.F. et al. Volumosos suplementares – estratégias de decisão e utilização. **Ed. Forragicultura e pastagens – temas em evidência**. 1, ed. Lavras: Editora UFLA, 2002, p.193-232.

OLIVEIRA, B.H.; BOURCHEIDT, C.T.; SILVA, G.M.C. Determinação das curvas de secagem e caracterização da levedura (*Saccharomyces cerevisiae*) resíduo úmido do processo industrial de cerveja. **IX Congresso Brasileiro de Engenharia Química - Iniciação Científica**, Maringá, 2011.

OLIVEIRA, E.R et al.; Degradação ruminal da fibra em detergente neutro de gramíneas do gênero *Cynodon* spp. em quatro idades de corte. **Agrarian**, 2013.

OLIVEIRA, R.L.; LEÃO, A.G.; RIBEIRO, O.L. et al. Biodiesel by-products used as ruminant feed. **Revista Colombiana de Ciências Pecuárias**, 2012.

OLIVEIRA, R. L. et. Al. Alimentos Alternativos na Dieta de Ruminantes. **Revista Científica de Produção Animal**, v.15, n.2, p.141-160, 2013.

PEREIRA, A. G. R. et al. Processos de ensilagem e plantas a ensilar. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. ISSN 0103-9865 Junho, 2008.

REIS,R.A.; Da SILVA,S.C. Consumo de forragens. In: BERCHELLI,T.T.; PIRES,A.V.;OLIVEIRA,A.G.(Ed). **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006.p.79-109.

REIS, A.R. et al. Avaliação de Fontes de Amônia para o Tratamento de Fenos de Gramíneas Tropicais. 2. Compostos Nitrogenados. **Revista Brasileira de Zootecnia** vol.30 no.3 Viçosa May/June 2001.

RODRIGUES, G.H.; SUSIN, R.I.; PIRES, A.V. et al. Substituição do milho por polpa cítrica em rações com alta proporção de concentrado para cordeiros confinados. **Ciência Rural**, v.38, n.3, p.789-794, 2008.

RODRIGUES, P.H.M.; ALMEIDA, T.F.; MELOTTI, L. et al. Efeito dos inoculantes microbianos sobre a composição química e características fermentativas da silagem de girassol produzida em silos experimentais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.169-175, 2001.

RODRIGUES, R. C. Métodos de Análises Bromatológicas de Alimentos: Métodos Físicos, Químicos e Bromatológicos. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**, ISSN 1806-9193 Dezembro, 2010.

ROGERIO, M. C. P. et al. Manejo alimentar de caprinos e ovinos nos trópicos. **Embrapa Caprinos e Ovinos - Artigo em periódico indexado**, Veterinária e Zootecnia, v. 23, n. 3, p. 326-346, set. 2016.

SANTOS, L.E.; CUNHA, E.A.; BUENO, M.S.; VERÍSSIMO, C.J. Alimentação de ovinos: Atualidades na produção ovina em pastagens. **Infobibos**, 2009.

SENGER, D.C.C. et al. Composição química e digestibilidade 'in vitro' de silagens de milho com distintos teores de umidade e níveis de compactação. **Ciência Rural**, ISSN 0103-8478, v.35, n.6, nov-dez, 2005.

SILVA, J.F.C. da; LEÃO, M.I. Fundamentos de Nutrição de Ruminantes. **Piracicaba: Livroceres**, 1979.

SILVA, R.L.N.V. Torta de dendê, oriunda da produção de biodiesel, no suplemento de vacas em lactação a pasto. 2011. 127f. **Tese (Doutorado em Ciência Animal nos Trópicos) - Universidade Federal da Bahia**, Salvador, 2011.

SILVEIRA, R.N.; BERCHIELLI, T.T.; CANESIN, R.C. et al. Influência do nitrogênio degradável no rúmen sobre a degradabilidade in situ, os parâmetros ruminais e a eficiência de síntese microbiana em novilhos alimentados com cana de açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.3, p.570-579, 2009.

UNDERWOOD, Eric J. (Eric John), 1905– The mineral nutrition of livestock / E.J. Underwood and N.F. Suttle and index. ISBN 0-85199-128-9 1. **Minerals in animal nutrition**. I. Suttle, N. F. II. Title. SF98.M5U5 1999.

VALADARES FILHO, C.S. et al. Estimativas do valor energético a partir de características químicas e bromatológicas dos alimentos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol. 30, n.6, Viçosa Nov/Dec, 2001.

VAN SOEST, P. J. Nutritional ecology of the ruminant. 2. ed. **Cornell University**, 1994. 476p.

WELKIE, D. G. et al.; Analysis of ruminal bacterial community dynamics in lactating dairy cows during the feeding cycle. **Anaerobe** April 2010, pag 94-100.

WLODARSKI, L. et al.; Microbiota ruminal: diversidade, importância e caracterização. **Revista electrónica de Veterinária**, ISSN 1695-7504, v. 18, n. 11, 2017.

ZAMBOM, M.A.; SANTOS, G.T.; MODESTO, E.C et al. Valor nutricional da casca do grão de soja, farelo de soja, milho moído e farelo de trigo para bovinos. **Acta Scientiarum**, v.23, n.4, p.937-943, 2001.

ZEOULA, M. L.; GERON, V.J.L. et al. Digestibilidade e balanço de nitrogênio de rações com diferentes teores de proteína degradável no rúmen e milho moído como fonte de amido em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.35, n.5, p.2179-2186, 2006.