

COMPARAÇÃO DOS ASPECTOS NUTRICIONAIS DE SILAGENS DE MILHO E CAPIM-MOMBAÇA

COMPARISON OF THE NUTRITIONAL ASPECTS OF CORN SILAG AND MOMBAÇA GRASS

Itagiba Pimenta Amaral

Graduando em Agronomia, Faculdade Presidente Antônio Carlos, Brasil.

itagibapimenta10@gmail.com

Resumo

A silagem conserva a qualidade nutricional das plantas, podendo ser produzida a partir de gramíneas e leguminosas, com função importante na reserva de alimento produzido durante o período de verão, com seu uso principalmente nas estações de escassez de alimento volumoso para fornecimento aos animais ruminantes. Das gramíneas utilizadas na confecção de silagens, o milho (*Zea Mays L.*) e o capim-mombaça (*Panicum Maximum cv. Mombaça*) destacam-se pela alta produção de matéria seca e valor nutritivo. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar e comparar os aspectos nutricionais das silagens de milho e capim-mombaça, levando em consideração as variáveis de teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FND), fibra em detergente ácido (FDA), nutrientes digestíveis totais (NDT) e carboidratos solúveis (CHO). Para tanto, realizou-se uma pesquisa bibliográfica de caráter descritivo e exploratório. A partir disso, constatou-se que a produtividade do milho apresentou desvantagem em relação ao capim-mombaça, com relação qualidade fermentativa, o capim-mombaça ficou abaixo da faixa indicada, já em relação aos teores proteicos, o milho apresentou deficiência de proteína em relação ao capim-mombaça, apesar de ambos possuírem grande potencial nutritivo e serem fontes de energia, quanto ao desempenho animal o capim-mombaça foi capaz de ensejar grandes resultados de produção animal, já o milho mostrou uma qualidade melhor de silagem, já que consegue obter uma maior digestibilidade, com ganho de pesos. Diante disso, conclui-se que a produção de silagem tem sido uma prática bastante comum na rotina dos pecuaristas, e que o processo de confecção da silagem demanda cuidados tanto na escolha do tipo de silo quanto na correta armazenagem do material, pois falhas podem acabar comprometendo a qualidade nutricional da silagem pela fermentação provocada por microrganismos não desejáveis, tornando-a então de baixa qualidade e impróprio para o consumo para os animais.

Palavras-chave: Silagem de milho; Silagem de capim-mombaça; Composição nutricional.

Abstract

Silage preserves the nutritional quality of plants, and can be produced from grasses and legumes, with an important function in the food reserve produced during the summer period, with its use mainly in seasons of lack of bulky food for supply to ruminant animals. Of the grasses used in making silages, corn (*Zea Mays L.*) and grass-mombaça (*Panicum Maximum cv. Mombaça*) stand out for the high production of dry matter and nutritional value. Thus, the objective was to evaluate and compare the nutritional aspects of corn silages and mombaça grass, taking into account the variables of dry matter (DM), crude protein (PB), neutral detergent fiber (FND), fiber in acid detergent (FDA), total digestible nutrients (NDT) and soluble carbohydrates (CHO). To this end, a bibliographic search of a descriptive and exploratory character was carried out. From that, it was found that the productivity of the corn presented a disadvantage in relation to the grass-mombaça, with respect to fermentative quality, the grass-mombaça was below the indicated range, already in relation to the protein contents, the corn presented deficiency of protein in Regarding mombaça grass, although both have great nutritional potential and are sources of energy, as for animal performance, mombaça grass was able to provide great results in animal production, whereas corn showed a better quality of silage, since manages to obtain greater digestibility, with weight gain. Therefore, it is concluded that the production of silage has been a very common practice in the routine of ranchers, and that the process of making silage requires care both in the choice of the type of silo and in the correct storage of the material, as failures can end compromising the nutritional quality of the silage by fermentation caused by undesirable microorganisms, thus making it of low quality and unsuitable for consumption by animals.

Keywords: Corn silage; Mombasa grass silage; Nutritional composition.

1. Introdução

No Brasil, os sistemas de criação de ruminantes têm na pastagem sua fonte principal de suprimento nutricional, pois além de ser de grande relevância no desempenho produtivo da pecuária leiteira e de corte, a mesma se constitui um alimento de baixo custo. Segundo a Embrapa (2020) o território nacional possui aproximadamente 200 milhões de hectares de área de pastagem nativas ou implantadas. Todavia, mesmo dispondo de todo este espaço territorial em pastagens, a produção animal padece com a sazonalidade¹.

Diante disso, as vegetações têm seu crescimento e qualidade variável de acordo a estação do ano, oscilando entre situações de maior e menor crescimento e valor nutritivo (OLIVEIRA, et al. 2014). Sendo que em uma estação quente, chuvosa e de dias longos, a possibilidade de produção vegetal e, conseqüentemente animal, é mais intensa do que em uma estação seca, de temperatura estável e dias curtos (LANES et al., 2006).

Dentro deste contexto, Zago (2011) diz que quando se tem uma quantidade instável de bichos que se alimentam destas vegetações, regularmente, notam-se

¹ Sazonalidade refere-se ao que é temporário, ou seja, que é típico de determinada estação ou época. Dicionário Online Português. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/sazonal/>>. Acesso em 25 ago. 2020.

épocas em que há fartura desse volumoso e, em contrapartida, períodos em que há falta do mesmo. Gerando dessa forma insuficiência qualitativa e quantitativa de tais vegetações, causando um impacto negativo tanto no potencial de lotação, quanto na produção animal fundamentada na exploração exclusiva de pasto (MELLO, 2004).

Diante desse cenário, várias metodologias vêm sendo pesquisadas e desenvolvidas para contornar tal problemática, a produção de silagem obtida pelo processo da ensilagem, tem sido uma alternativa vastamente utilizada para suprir a alimentação nas épocas de escassez, pois além de potencializar o valor nutricional da dieta, diminuir despesas com o uso de concentrados, também viabilizar o rendimento produtivo das propriedades.

Várias são as espécies de forragens e gramíneas tropicais que podem ser usadas para a produção de silagem, porém as comuns são as culturas de milho e o capim-mombaça respectivamente. O milho por apresentar alta produção de massa seca (MS) e um bom valor nutritivo (FERNANDES, et al., 2009). E o capim-mombaça por ser uma gramínea conhecida mundialmente por sua elevada qualidade, produtividade e adaptação a distintas condições climáticas e solo (EUCLIDES, 2014).

1.1 Objetivos

O objetivo geral do presente estudo foi avaliar e comparar os aspectos nutricionais das silagens de milho e capim-mombaça, levando em consideração as variáveis de teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FND), fibra em detergente ácido (FDA), nutrientes digestíveis totais (NDT) e carboidratos solúveis (CHO). Já os objetivos específicos são analisar o desempenho das forrageiras em produção MS, PB, FND, FDA, NDT e CHO; avaliar se houve perda na produtividade de nutrientes e elucidar o panorama atual das forragens.

2. Revisão da Literatura

2.1 Silagem: Aspectos gerais

O uso da ensilagem no processo de armazenagem e conservação de forragens, tem sido uma alternativa cada vez mais aplicada, como estratégia alimentar para o período de estiagem ou seca, período este de menor disponibilidade de alimento. Além disso, tal processo contribui para a maximização da terra e melhora a rentabilidade do sistema produtivo, evitando assim a queda na produção (OLIVEIRA et al., 2007).

De acordo Herling et al. (2015), no processo de ensilagem procura-se criar condições nas quais as características físicas e químicas do alimento, isto é, seu

potencial nutritivo, seja conservado. Nesse processo as forragens são conservadas através da acidificação da massa em virtude da fermentação microbiana em condições de anaerobiose (NOVAES et al. (2004).

Neste contexto, Pereira (2008) reitera afirmando que a ensilagem é um método na qual a forragem é conservada em um ambiente fechado para que aconteça a fermentação espontânea dos carboidratos solúveis da planta até o ácido láctico. E através desta fermentação anaeróbica controlada que se dá origem a silagem (TOMICICH et al., 2003).

A silagem é definida por Silva (2009) como um alimento nutritivo adquirido por estocagem direta ou com secagem mínima da forragem em condições anaeróbicas. Pereira (2008) complementa afirmando que a silagem é o produto resultante da fermentação anaeróbica controlada do alimento conservado em uma estrutura chamada silo, com a finalidade de manter seus teores nutritivos via acidificação da massa ensilada por microrganismos e esse processo é o resultado de uma série de operações que vai desde o corte, picagem, carregamento, transporte até a compactação do material a ser ensilado.

O processo de fermentação da silagem é dividido em quatro fases principais, são elas: a fase aeróbia inicial, a fase de fermentação, a fase estável e a fase de retirada, ambas são de durações e intensidades distintas, que não podem ser exatamente separadas uma das outras (BARNETT, 1954).

A fase aeróbia inicial caracteriza-se pela presença de oxigênio armazenado no material ensilado, oxigênio esse que é usado na respiração da planta e dos microrganismos aeróbios, responsável pela fermentação aeróbia, já a fase de fermentação se caracteriza por um ambiente anaeróbio onde acontece o crescimento e a proliferação de enterobactérias, bactérias heterofermentativas e bactérias lácticas com produção de etanol, CO₂, ácido láctico e, sobretudo, ácido acético, a fase estável é caracterizada pelo desenvolvimento das bactérias lácticas que produzirão altos níveis de ácido láctico, diminuindo dessa forma o pH a valores inferiores à 4,5, e por fim a fase de retirada que por sua vez se caracteriza pela estabilização aeróbia onde o pH predominante é inferior à 4,5 (MELO; BACKES; FAGUNDES, 2015).

Uma das vantagens da silagem é que a mesma é proveniente de uma tecnologia simples e eficiente, e mesmo que não precise de tecnologias complicadas para o processo de ensilagem, este método tem que ser realizado com algumas precauções, visando conservar o valor nutritivo da forragem (TEIXEIRA et al., 2009). Já que fatores como o corte e tamanho de partículas, compactação, pH e vedação podem causar interferências no processo de fermentação da silagem.

Neste sentido, Nascimento et al., (2013) dizem que a fase de maturidade da planta também tem função relevante na fabricação de uma boa silagem, haja vista que

o processo de ensilagem tende a conservar a planta com o potencial nutritivo do momento em que foi cortada, já que garante a quantidade de açúcares necessária para a fermentação bacteriana. Dessa forma, o corte da planta deve ser realizado no estágio vegetativo, uma vez que é nessa ocasião que a mesma se encontra entre a produção de massa seca e a qualidade nutricional, isto é, em seu “ponto de equilíbrio” (PEREIRA; REIS, 2001).

Para McDonald et al. (1991) e Henderson (1993):

Uma silagem de boa qualidade é exclusivamente obtida quando são proporcionadas condições favoráveis para a proliferação de bactérias ácido-láticas, homofermentativas, culminando com queda rápida do pH, em decorrência do aumento na produção de ácido lático e, conseqüente, inibição das bactérias clostrídicas.

A compactação e a vedação são fatores primordiais para a produção de uma silagem de boa qualidade nutritiva. A compactação de acordo Lima (2008) promove as condições necessárias para que os processos químicos e biológicos que acontecem no decorrer da fermentação da planta no interior do silo sejam processados de forma correta. E a vedação proporciona a conservação do produto em condições adequadas de uso por um tempo maior (GERON; ZEOULA, 2008).

Dentro deste contexto, Marques e Guimarães (2015) asseguram que quanto mais eficazes e rápidas forem realizadas as etapas de enchimento, compactação e vedação dos silos, menores serão as perdas que acontecem desde o momento do corte até que se acabe todo o oxigênio dentro do silo, melhor será o processo fermentativo e o alimento conservado resultante.

Ainda de acordo os autores citados acima, o pH também tem papel importante no processo de confecção da silagem, já que o mesmo é considerado como um indicador relevante na qualidade da fermentação, quando ele se encontra acima de 4,2 a silagem é avaliada como de qualidade pobre. Neste caso, Jobim et al., (2007) asseveram que o pH alto indica perda de nutrientes, especialmente, proteínas resultando em material menos palatável e de odor desagradável.

A qualidade tem relação com o padrão do processo fermentativo no silo, já o valor nutritivo depende do processo de conservação, da composição da forragem ensilada, haja vista que a ensilagem não melhora a qualidade nutricional da forragem original (CASTRO; RODRIGUEZ, 2008). A eficiência do processo fermentativo pode ser analisada por fatores como pH, ácidos orgânicos e nitrogênio amoniacal (MCDONALD et al., 1991).

Conforme Mannelje (1999), a qualidade da silagem depende do teor nutricional da forrageira ensilada e dos produtos da fermentação, ou seja, dos tipos de ácidos orgânicos e do teor de amônia. Vale destacar que as técnicas de colheita e ensilagem também influenciam na qualidade final da silagem (ELFERINK, et al., (1999). Qualidade essa que também pode ser afetada por diversos fatores, como a

exposição no campo, o efluente e a oxidação (MCDONALD et al., 1991).

Neste seguimento, Reis e Rosa (2001) garantem que os teores de matéria seca são fatores determinantes para uma silagem de boa qualidade, em virtude da relação entre a capacidade tampão da forrageira ensilada e carboidratos solúveis. Diante do exposto, Castro e Rodriguez (2008), falam que forragens com teor elevado de matéria seca, baixo teor de carboidratos e com elevada capacidade tampão podem resultar em silagens de má qualidade, do mesmo modo, a forragem com pouca umidade, teor alto de carboidratos solúveis e baixa capacidade tampão resulta em silagens de boa qualidade. Na tabela 1 abaixo, mostra os principais parâmetros (MS², DIVMS³, pH, NNH₃/N⁴, Ácido Lático e Ácido Butírico) empregados para classificar a qualidade das silagens por distintos autores.

Tabela 1: Classificação da qualidade das silagens

	MS	DIVMS	pH	NNH₃/N	Ácido Lático	Ácido Butírico
Muito Boa	30-35	>65,0	≤3,8	<10,0	>5,0	≤0,1
Boa	25-30	65,0-55,0	3,8-4,2	10,0-15,0	5,0-3,0	0,1-0,2
Média	20-25	55,0-40,0	4,2-4,6	15,0-20,0	3,0-2,0	0,2-0,4
Ruim	<20	<40,0	>4,6	>20,0	>2,0	>0,4

Fonte: Adaptada por Castro e Rodriguez (2008).

2.2 Silagem do milho: Panorama geral

O milho (*Zea Mays L.*) é uma cultura de origem tropical, pertencente à família Poaceae, o seu ciclo é anual, tem baixo ponto de compensação de CO₂, o seu desenvolvimento se dá em dias curtos e com elevadas taxas fotossintéticas, tendo em dias mais ensolarados uma boa resposta com seu potencial produtivo (EVANGELISTA et al., 2003).

A espécie do milho está entre os componentes agrícolas mais cultivados mundialmente, fornecendo produtos que possuem vasta utilização, tanto para alimentação humana, quanto animal, especialmente pelo grande teor de energia contida no grão (FANCELLI; DOURADO NETO, 2000). Países como os Estados Unidos e a China são os principais produtores mundiais com colheita superiores a 350 e 220 milhões de toneladas de milho respectivamente, logo em seguida estão o Brasil com 74 milhões de toneladas e a Índia, com 21 milhões de toneladas, países esses que respondem por 68% da produção mundial de milho (USDA, 2014).

O milho é a cultura de maior expressão no Brasil, sendo o segundo cereal mais cultivado no país, com aproximadamente 15,1 milhões de hectares plantados, 78,9 milhões de toneladas de produção e produtividade de 5,2 toneladas por hectare na safra 2014/2015 (CONAB, 2015).

² Matéria seca.

³ Digestibilidade *in vitro* da matéria seca.

⁴ Nitrogênio amoniacal em percentual do nitrogênio total.

Segundo Kluthcouski et al., (2003), o milho se evidencia como cultura de grãos na Integração Lavoura e Pecuária em virtude da grande diversidade de utilização que este cereal possui dentro das propriedades rurais, desde a alimentação animal, por meio do grão ou silagem, até a alimentação humana e a geração de renda, mediante a comercialização deste produto.

Para a produção de silagens, o milho tem sido a espécie forrageira que mais tem se destacado, em função dos seus aspectos nutricionais, adaptação ao processo fermentativo e facilidade de mecanização na ensilagem. Essa espécie de forragem além desse ser a mais utilizada em sistemas de produção de ruminantes em confinamento, semi-confinamento e como suplemento (GIOMBELLI, SCHOGOR e ZOTTI, 2018), é também recomendada pelas suas características de qualidade, ótima aceitação pelos ruminantes, facilidade de fermentação e bons rendimentos em desempenho animal (OLIVEIRA et al., 2007). O milho também possui um elevado teor de energia por quilograma de matéria seca, em média 3,16 Mcal de MS (PRADO, 2003).

McDonald et al., (1991) evidenciam dentre outras características da cultura do milho, o baixo poder tampão e os adequados teores de carboidratos solúveis, que proporcionam uma fermentação satisfatória para a população de bactérias produtoras de lactato. Além disso, o milho apresenta alta produtividade de massa seca (MS), com cerca de 20 toneladas de MS por hectare (DIAS, 2002), fato este que colabora para a diminuição de gastos de implantação (PAZIANI et al., 2009).

De acordo Tomich et al. (2003), as silagens de milho são encontradas quantidades aproximadas de 4,0% de lignina, 7,2% de PB⁵, 27,3% de MS, 32,4% de FDA⁶ e 51,5% de FDN⁷. E Já Mello et al. (2004) achou quantidades aproximadas de 68,26 para digestibilidade *in vitro* da matéria seca.

No Brasil, a silagem de milho é considerada a principal fonte de massa seca empregada na alimentação de animais com elevada produção de leite (BERNARDES; DO RÊGO, 2014). E quando a planta inteira do milho apresenta taxa de massa seca entre 30 a 35%, existe grande quantidade de açúcares solúveis, que por sua vez pode propiciar adequada fermentação microbiana, quando colhido no tempo apropriado e devidamente armazenado (DEMINICIS, et al., 2009). O mesmo é cortado com 100 a 120 dias com 28-35% de matéria seca e o rendimento médio é de 11,7 toneladas de matéria seca/há, variando de 9,7 a 14,0 ton/ha (PEREIRA et al., 2008).

O milho tem sido empregado também na combinação com forrageiras tropicais, visando a produção de massa seca por área e a garantia da formação de pastagens logo após o processo de ensilagem, sendo assim, a utilização de combinação de

⁵ Proteína bruta.

⁶ Fibra em detergente ácido.

⁷ Fibra em detergente neutro.

culturas pode ser um modo exequível de melhoramento do consumo, otimizando a ingestão e o uso de nutrientes (GOMES; MERCADANTE; MEIRELLES, 2017). Ademais, a confecção de volumosos em geral tem menos gastos no que se refere à produção ou até mesmo à aquisição de grãos (CAVALCANTE et al., 2002).

A silagem de milho conforme Evangelista et al. (2003), possui algumas limitações, sobretudo no que diz respeito a taxa de proteína, que é baixa variando entre 7 à 8% para prover as demandas de grande parte dos animais. Uma opção para otimizar o teor nutritivo do material é a inserção de produtos proteicos. A inserção desse nutriente, em níveis superiores a 7% nas dietas, pode diminuir a digestão da fibra, seja pela dificuldade da aderência dos microrganismos às partículas dos alimentos, seja pelo efeito tóxico sobre organismos celulolíticos (HENDERSON, 1993).

A inserção de uma leguminosa em consórcio com o milho tem como finalidade, a confecção de uma forragem mais rica em proteína e aumento no aporte de nitrogênio no solo, por meio da fixação biológica do nitrogênio, podendo assim, diminuir o uso de fertilizantes nitrogenados no próximo cultivo (OLIVEIRA et al., 2010).

O uso de espécies leguminosas em consorciação tem apresentado bons resultados para o milho, como a ampliação da produtividade pela maior disponibilidade de N no solo e maior número de grãos na espiga (CARVALHO et. al., 2004; HEINRICHS et al., 2005) e beneficia o vigor da semente de milho (NUNES et al., 2006). Além de apresentar uma opção viável para aumentar a taxa de proteína do volumoso para utilização na alimentação de ruminantes, em estações críticas de disponibilidade de forragem (EVANGELISTA et al., 2003; SANTOS et al., 2004).

2.3 Silagem de Capim Mombaça: Panorama geral

O capim-mombaça (*Panicum maximum*) é originário da África, sendo encontrado formas nativas na África do Sul, em margens florestais como capim pioneiro apoderando-se de terra recém-desmatada e de pastagens sob sombra de árvores, no entanto, é na região leste africana que se encontra uma maior diversidade da espécie (JANK, 1995). O gênero *Panicum* foi propagado pelo colônio e em seguida pelas cultivares Tobiata, Tanzânia e Aruana (FREITAS et al., 2003).

No Brasil o capim-mombaça teve sua inserção por meio da importação de escravos africanos no período colonial (século XVIII) que usavam a forragem como cama nos navios negreiros (CHASE, 1944). Porém, foi só a partir de 1993 que essa espécie foi lançada comercialmente no país, logo após um vasto trabalho de seleção conduzido pela EMBRAPA (JANK et al., 1994; JANK, 1995).

Dentro do gênero *Panicum* a cultivar Mombaça é apontada como a mais produtiva, haja que vista que a mesma apresenta uma elevada qualidade e também propaga-se facilmente via sementes (RODRIGUES; RIBRIRO, 2018). É uma planta

perene, ereta e vigorosa, de crescimento cespitoso com 2,00 m de altura em média, folhas quebradiças e largas com aproximadamente 3 cm, sem cerosidade e haste espessa e achatada, a produção de massa seca é entre 25 a 30 t/há/ano que possui rebrota, e não é indicada para áreas com elevada declividade (VILELA, 2005; PIRES, 2006; FONSECA et al., 2010).

Segundo Muller e Neto (2000, p. 4):

As lâminas possuem poucos pêlos, duros e curtos, sobretudo na face superior, as bainhas são glabras e os colmos parcialmente arroxeados, a inflorescência é uma panícula com ramificações tanto primárias, quanto secundárias longas somente na base, com espiguetas glabras distribuídas de maneira uniforme e de cor arroxeadas em quase 1/3 da superfície externa.

O capim-mombaça é conhecido mundialmente por sua alta produtividade, qualidade e adaptação a diferentes condições de clima e solo. A produção dessa gramínea é 165,3 t/ha.ano de matéria original, e apresenta uma ótima estrutura, possuindo um alto percentual de folhas anualmente aproximadamente 80%, chegando a alcançar 87% de folhas no inverno, evidenciando-se por apresentar baixa estacionalidade de produção do que o colonião, com 10,9% da produção por ano no período da seca, os seus teores de proteína bruta nos colmos e folhas são de 9,7% e 13,4%, respectivamente, além disso a produção de semente é entre os meses de abril e junho, isto é, uma vez por ano (MULLER; NETO, 2000).

É caracterizada como uma gramínea bastante palatável, de elevada produtividade (de 24 a 38 t de MS/ha/ano), com vasta participação de folhas, que acaba resultando em um elevado valor nutritivo com média de digestibilidade da matéria seca (DIVMS) de 61,7 % (CASTRO; RODRIGUEZ, 2008).

As gramíneas do gênero *Panicum* são segundo Paziani (2004), extremamente exigentes em fertilidade do solo, e recomenda-se não acumular excessivamente a matéria seca, já que a relação folha colmo pode prejudicar a sua qualidade nutricional. Em terras do cerrado a saturação por bases deve ser entre 50 a 60% (SOUSA et al., 2007), a concentração de fósforo de 6,7 mgdm⁻⁹ e de potássio de 2 a 4% na capacidade de troca de cátions.

Conforme Ferreira et al. (2008), o capim-mombaça tem uma boa aceitação em relação aos níveis crescentes de aplicação, ampliando a produção de massa seca da parte aérea até níveis de 103 kg ha⁻¹, ocorrendo mudanças na composição morfológicas das plantas, tipo a relação folha e colmo.

As características produtivas e nutricionais do capim-mombaça são influenciadas pelas condições climáticas, idade, acúmulo de MS e pelo desenvolvimento morfológico da planta (RAMOS, 1997), e fatores como idade do tecido, fertilidade do solo e a cultivar afetam na composição química (GOMIDE, et al., 2001). A qualidade da planta forrageira está relacionada a composição bromatológica,

da digestibilidade e do consumo voluntário (SANTOS; FRANÇA, 2015, p.3). Na tabela 2 abaixo mostra a composição química do capim-mombaça na confecção de silagem, em pastejo direto, sob manejo rotacionado ou sob lotação intermitente, tabela essa adaptada por Santos e França a partir da análise de vários autores.

Tabela 2: Valores médios da composição químico-bromatológica do capim-mombaça.

Variáveis	Zanine et al.	Palhano et al.	Lista et al.	Ribeiro et al.
MS (%)	22,4	23,1	15,3	23,6
PB (%)	9,4	16,1	12,7	8,4
FDN (%)	66,6	66,2	69,8	75,3
FDA (%)	39,2	30,5	34,6	-

Fonte: Adaptada por Santos e França (2015).

O capim-mombaça apresenta bons resultados na produção animal em sistemas de pastejo, e também tem sido usado como alternativa para conservação de forragem na forma de ensilagem (FONSECA et al., 2010).

O capim-mombaça é uma gramínea que possui elevado potencial produtivo, justificando a sua utilização no processo de ensilagem. A alta produtividade dessa gramínea aliada ao baixo custo de confecção de silagens de capim, juntamente com a utilização de práticas de manejo apropriadas para a produção das silagens e o uso de aditivos podem resultar em silagens de ótima qualidade.

Por falar em aditivos, sabe-se que uma vasta variedade de aditivos é comercializada com a finalidade de resolver as limitações à aquisição de silagens de boa qualidade nas condições tropicais (HENDERSON, 1993). A utilização de aditivos em silagens tem entre outros, o propósito de acrescentar microrganismos benéficos ao processo de fermentação, desenvolver produtos finais benéficos para instigar o consumo e a produção do animal e aperfeiçoar a recuperação de matéria seca da forragem conservada (KUNG Jr. et al., 2003).

3. Metodologia

Metodologicamente, o presente estudo teve como base a realização de uma vasta pesquisa de revisão bibliográfica com caráter descritivo e exploratório, em que foram revisadas várias publicações a respeito do tema, visando a seleção, análise, resumo, complementação e confrontação das referências bibliográficas, com o intuito de realizar um panorama geral sobre a utilização de silagens como uma alternativa na dieta de ruminantes nos períodos de menor disponibilidade de alimento, bem como, analisar e comparar as características e valores nutricionais das silagens de milho e capim-mombaça.

Para tanto utilizou-se materiais importantes retirados de livros e publicações de órgãos nacionais e internacionais, periódicos e artigos de ordem científica. Todo material usado foi coletado de forma a haver separação criteriosa, a fim de adquirir a

qualidade das informações e dados, de modo que esses pudessem ser estabelecidos como base literária para a pesquisa em desenvolvimento.

Os trabalhos de denominação científica, tanto no idioma inglês como no português, foram acessados através de bancos de dados de sites de cunho científico em sua ordem periódica de publicações científicas sobre a temática. Como fontes de busca foram empregadas as seguintes palavras-chaves: Silagem de milho, Silagem de capim-mombaça e composição nutricional.

A pesquisa bibliográfica é a atividade de localização e consulta de fontes diversas de informações escritas, para coletar dados gerais ou específicos a respeito de um tema. As fontes principais de pesquisa são: publicações impressas ou digitais em forma de livros, dicionários, enciclopédias, periódicos, resenhas, monografias, dissertações, teses, apostilas, boletins entre outros (LUDKE; ANDRÉ, 1986).

4. Resultados e Discussão

O conhecimento da composição química, dos teores de digestibilidade e consumo dos alimentos que compõem a alimentação de ruminantes é de essencial relevância dentro do processo produtivo. E é com base nessas informações que é possível caracterizá-los nutricionalmente e fazer o balanceamento adequado das rações.

Diante disso, no presente estudo são apresentados alguns resultados a partir de uma análise realizada em diversos trabalhos e diferentes autores, no que se refere as características e valores nutricionais das silagens de milho e capim-mombaça, considerando as variáveis de teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FND), fibra em detergente ácido (FDA), nutrientes digestíveis totais (NDT) e carboidratos solúveis (CHO).

Ao comparar a produtividade do milho e do capim-mombaça, é possível notar que o primeiro sofre desvantagem, já que a produção de matéria seca do capim é maior, como é apresentado na tabela 3.

Tabela 3: Produtividade média das plantas forrageiras destinadas ao processo de ensilagem.

Forragens	Produção de Matéria Seca (t/ha)
Milho	10-16
Sorgo	11-18
Braquiária	20,3-33,5
Panicum	25,8
Capim elefante	20-50
Cana-de-açúcar	30-150
Cynodon	28,3

Fonte: Adaptada por Mello (2004).

Porém, vale frisar que a produção de matéria seca das gramíneas tropicais é adquirida em 2 ou 3 cortes no decorrer no ano, sendo que 80 a 90% de tal produção acontecem ao longo do período das águas, é possível notar que gramíneas cana-de-açúcar e capim elefante se destacam em relação as demais (MELLO, 2004).

Ainda de acordo o autor supracitado, os teores de carboidratos solúveis e MS afetam de forma direta no processo fermentativo, teores do primeiro acima de 6% e do segundo entre 30 e 35% colaboram para a rápida fermentação láctica e produção de ácidos orgânicos. As taxas de MS das gramíneas tropicais estão abaixo da faixa indicada, como pode ser notado na Tabela 4.

Tabela 4: Parâmetros para verificar a qualidade fermentativa das silagens de milho, capim-mombaça e gramíneas tropicais.

Silagens	MS (%)	Carboidratos solúveis (%)	pH	N-NH ₃ %/NT
Milho	30-35	20-30	3,8-4,0	4-8
Sorgo	28-32	15-25	3,8-4,2	6-8
Braquiária	18-24	6-8	4,4-5,0	15-30
Panicum	18-26	6-8	4,2-4,8	15-30
Capim elefante	20-28	11-18	4,2-4,5	10-15
Cana-de-açúcar	24-30	30-40	4,0-4,4	10-15
Cynodon	23-27	8-9	4,4-4,7	8-12

Fonte: Adaptada por Mello (2004).

Desse modo, com o objetivo de assegurar a qualidade do processo fermentativo é necessário usar de certos artifícios, como a utilização de aditivos com alto teor de MS; o pré-emurchamento das forragens com valor abaixo de 25% de MS, para elevar o teor de MS da biomassa e estimular a fermentação (MELLO, 2004).

Para Giombelli, Schogor e Zotti (2018) os teores de fibra são relevantes para o momento de avaliar uma silagem e averiguar a qualidade, em função da relação direta com a alimentação do ruminante. Os valores de FND estimados ideais conforme as pesquisas de Nussio et al., (1998) mostram que é preciso que essa fração fique entre 49,1 a 68,4%. Se tais valores forem abaixo, aumenta fermentação dessa fibra no rúmen, já a FDA aponta a parcela da fibra de baixa qualidade em virtude da elevada relação com a menor digestibilidade da silagem (VELHO et al., 2007).

As silagens de capim-mombaça e de milho possuem grande potencial nutritivo e são fontes de energia, no entanto, o milho apresenta deficiência de proteína em relação ao capim-mombaça, conforme tabela 5.

Tabela 5: Parâmetros para verificar a qualidade nutricional das silagens de milho, capim-mombaça e gramíneas tropicais.

Silagens	PB (%)	FND (%)	NDT
Milho	6-8	45-60	65-75
Sorgo	5-7	50-65	55-65
Braquiária	4-6	65-75	50-55
Panicum	4-9	65-75	55-60
Capim elefante	6-11	70-75	50-60
Cana-de-açúcar	2-4	50-65	50-60
Cynodon	8-13	65-77	49-60

Fonte: Adaptada por Mello (2004).

Geralmente, as silagens de capins estão relacionadas a um maior risco de perda e possuem teor energético abaixo das silagens de milho (50 a 60% de NDT), fato este que é devido às forrageiras tropicais possuírem altos níveis de fibra e baixas taxas de conteúdo celular e proteína que influenciam de forma negativa na digestibilidade das silagens, restringindo as produções de ruminantes de elevado potencial e baixo ganho de peso em confinamento, sobretudo, pelo baixo consumo (COWAN, 1996).

O capim-mombaça é segundo Mello (2004) uma planta forrageira com alto nível de adubação, que consegue atingir quantidades de proteína bruta superiores a 12% na MS de lâminas foliares verdes. Além do mais, muitas pesquisas comprovam a relação direta entre o teor de PB e doses crescentes de N na pastagem, entretanto, estes aumentos nem sempre estão associados com maiores ganhos pelos animais.

No que se refere ao desempenho animal, McCosker e Teitzel (1975) consideraram o capim-mombaça como capaz de ensejar grandes resultados de produção animal, apresentando ganhos de peso que podem variar entre 279 a 1360 kg/ha/ano na dependência do grau de adubação e do uso de irrigação. Já o milho, apesar de possuir baixo teor proteico (8,02), apresenta uma qualidade melhor de silagem, já que consegue obter uma maior digestibilidade, com ganho de pesos estimado em 0,890 Kg/dia (MELLO, 2004).

Quanto custo de produção, o milho é a forrageira mais usada para confecção de silagens (ZAGO, 1992). Porém, os seus gastos têm sido um aspecto que tem limitado o seu uso pelos produtores rurais, atualmente, a ensilagem de gramíneas tropicais como o capim-mombaça tem sido uma alternativa vantajosa, em função dos baixos gastos de produção, se comparado a silagem de milho, de acordo a tabela 6 (MELLO, 2004).

Tabela 6. Custo de produção das silagens de milho, capim-mombaça e gramíneas tropicais.

Dados	Silagens				
	Milho	Sorgo	Napier	Mombaça	Cana
Produt. MO (t/ha)	40	55	120	100	80
Produt. MS (t/ha)	12	15	26	22	24
Custos					
- Depreciação plantio	1.214,65	1.040,09	170,07	64,01	489,74
- Op. mecanizadas	482,73	852,05	2.195,92	1.702,36	674,82
- Op. manuais	27,01	52,83	130,13	76,29	84,22
- Insumos	132,20	297,58	1.140,05	928,19	712,38
Total	1.856,56	2.242,54	3.636,17	2.770,85	1.962,17
R\$/t/MO	46,41	40,77	30,30	27,71	24,53
R\$/t/MS	154,71	145,62	137,73	125,95	81,76

Fonte: Adaptada por Mello (2004).

Conforme os resultados apresentados na tabela acima, é possível observar que o gasto com depreciação de plantio do milho é maior já que essa espécie é anual. Por outro lado, os gastos com insumos são maiores nas gramíneas tropicais como o capim-mombaça em virtude do custo com a adubação de manutenção e a necessidade de equipamento específico.

5. Conclusão

Com base no levantamento bibliográfico realizado foi possível constatar que a produção de silagem tem sido uma prática bastante comum na rotina dos pecuaristas, e a utilização da mesma como suplementação nutritiva para ruminantes no período de escassez de forragem tem se constituído como uma alternativa eficaz.

Notou-se que as silagens de milho apresentam um melhor valor nutritivo e desempenho animal, sendo o milho indicado para regiões de elevado nível tecnológico. No processo de ensilagem de gramíneas forrageiras tropicais como o capim-mombaça, é necessário tomar algumas precauções, como o uso de aditivos ou a realização do emurchimento.

As silagens de capim apresentam baixo custo de produção em relação a silagem de milho, no entanto, isso não significa que irá produzir carne e/ou leite com menor custo, haja vista que poderão demandar maior quantidade de concentrado na dieta.

Nos últimos tempos houve um crescimento considerável na procura de informações a respeito das características da planta que melhor se correlacione com produtividade e valor nutritivo. Sendo assim, características agrônômicas como tipo de cultivar, altura de planta, ciclo vegetativo, contribuição das estruturas anatômicas da planta, dentre outras, têm sido analisadas em estudos. E além disso vale ressaltar que a escolha do tipo de cultivar para ensilagem é uma importante etapa para o sucesso do processo.

Neste sentido, o processo de confecção da silagem demanda cuidados tanto na escolha do tipo de silo quanto na correta armazenagem do material, pois falhas podem acabar comprometendo a qualidade nutricional da silagem pela fermentação provocada por microrganismos não desejáveis, tornando-a então de baixa qualidade e impróprio para o consumo para os animais.

Referências

BARNETT, A.J.G. **Silage fermentation**. New York: Academy Press, 1954.

BERNARDES, T. F.; DO RÊGO, A. C. Study on the practices of silage production and utilization on Brazilian dairy farms. *Journal of Dairy Science*. 2014. v.97, p.1852-186, 2014.

CARVALHO, M.A.C.; SORATTO, R.P.; ATHAYDE, M.L.F.; ARF, O.; SÁ, M. E. de. Produtividade do milho em sucessão a adubos verdes no sistema de plantio direto e convencional. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.39, p.47-53, 2004.

CASTRO, G. H. de F.; RODRIGUEZ, N. M. **Silagens de Capim Tanzânia (*Panicum maximum* cv Tanzânia) em diferentes idades**. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Escola Veterinária da UFMG, Belo Horizonte-MG, 2008.

CAVALCANTE, A.C.R.; PEREIRA, O.G.; GARCIA, R.; RIBEIRO, K.G.; VALADARES FILHO, S.C.; LANA, R.P.; SOUZA, V.G. Consumo e digestibilidade de dietas contendo feno de capim-tifton 85 e silagem de milho para bovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. p.1-3.

CHASE, A. Grasses of Brazil and Venezuela. **Flora of Tropical East Africa**. Gramineae (Part 3), A.A. Balkema, Rotterdam, 1982. 88 p.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento safra brasileira grãos**, v. 2 - Safra 2014/15, n. 7 - Sétimo Levantamento, Brasília, p. 1-100, abr. 2015.

COWAN, R.T. Milk production from grazing systems in northern Australia. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL, 1995, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: CNPGL, p.41-54, 1996.

DEMNICIS, B. B.; VIEIRA, H. D.; JARDIM, J. G.; ARAÚJO, S. A. C.; CHAMBELA NETO, A.; OLIVEIRA, V. C.; LIMA, E. S. Silagem de milho: características agronômicas e considerações. **Revista Eletrônica de Veterinária**. v.10, n.2, 2009.

DIAS, F.N. **Avaliação de parâmetros agronômicos e nutricionais de híbridos de milho (*Zeamayz L.*) para silagem**. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 95p. 2002.

ELFERINK, S.J.W.H.O.; DRIEHUIS, F.; GOTTSCHAL, J.C. Silage fermentation processes and their manipulation. IN: **FAO – Dairyng in Southwest Pacific. Eletronic Conference On Tropical SiLAGe**, 1999.

EMBRAPA. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agrobiologia/pesquisa-e-desenvolvimento/pastagens>>. Acesso em 25 ago. 2020.

EUCLIDES, V. P. B. Manejo do capim-mombaça para períodos de águas e seca. **EMBRAPA**. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2118000/artigo-manejo-do-capim-mombaca-para-periodos-de-aguas-e-seca>>. Acesso em 26 ago. 2020.

EVANGELISTA, A.R.; RESENDE, P.M.; MACIEL, G.A. **Uso da soja [*Glycine max* (L.)Merrill] na forma de forragem**. Lavras: Ed. UFLA, 2003. 36p. (Boletim de Extensão).

FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuária, 2000.360p.

FERREIRA, E. M.; SANTOS, A.C.; ARAÚJO, L. C.; CUNHA, O.F.R. **Características agronômicas do *Panicum maximum* cv. “Mombaça” submetido a níveis crescentes de fósforo**. Santa Maria, Ciência Rural, 2008; 38 (2), p. 484-491.

FERNANDES, F. E. P.; GARCIA, R.; PIRES, A. J. V.; PEREIRA, O. G.; CARVALHO, G. G. P.; OLIVINDO, C. S., Ensilagem de sorgo forrageiro com adição de ureia em dois períodos de armazenamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 11, p. 2111-2115, 2009.

FONSECA, D.M.; MARTUSCELLO, J.A. **Plantas Forrageiras**. 1º ed. Viçosa: UFV, 2010. 537 p.

FREITAS, G.A.R.; COELHO, S.G.; GONÇALVES, L.C. et al. Consumo e digestibilidade aparente da matéria seca, proteína e energia bruta, e balanço de nitrogênio das silagens de cinco genótipos de milho. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.55, n.4, 2003.

GERON, L. J. V.; ZEOULA, L. M. Silagem do resíduo úmido de cervejaria: uma alternativa na alimentação de vacas leiteiras. **Pubvet**, Londrina, v. 2, n. 38, 2008.

GIOMBELLI, L. C. DI D.; SCHOGOR, A. L. B.; ZOTTI, C. A. **Monitoramento qualitativo da silagem de milho em função do descarregamento de silos tipo trincheira**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Chapecó-SC, 2018.

GOMES, V. C.; MERCADANTE, M. E. Z.; MEIRELLES, P. R. de L. **Produção e qualidade da silagem de milho com braquiárias e guandu em sistema integrado de produção agropecuária**. Dissertação (Mestrado em Produção Animal Sustentável) – Instituto de Zootecnia, Nova Odessa-SP, 2017.

GOMIDE, J.A.; WENDLING, I.J.; BRÁS, S.P.; QUADROS, H.B.; Consumo e produção de leite de vacas mestiças em pastagem de *Brachiaria decumbens* manejadas sob duas ofertas diárias de forragem. **Rev. Bras. Zootec.**, Viçosa – MG, 2001, 30 (4): 1194-1200 p.

HEINRICHS, R.; VITTI, G. C.; MOREIRA, A.; FANCELLI, A. L. Produção e estado nutricional do milho em cultivo intercalar com adubos verdes. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 26, p. 225-230, 2005.

HENDERSON, N. Silage additives. **Animal Feed Science and Technology**. v.45, n.1, p. 35-56, 1993.

JANK, L.; SAVIDAN, Y.; SOUZA, M.T. et al. Avaliação do germoplasma de *Panicum maximum* introduzido da África. 1. Produção forrageira. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v.23, n.3, p.433-440, 1994.

JANK, L. Melhoramento e seleção de variedades de *Panicum maximum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12., Piracicaba, 1995. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995, p. 21:58.

JOBIM, C.C.; NUSSIO, L.G.; REIS, R.A. et al. Avanços metodológicos na avaliação da qualidade da forragem conservada. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v.36S, p.101-120, 2007.

KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. Uso da integração lavoura-pecuária na recuperação de pastagens degradadas. In: KLUTHCOUSKI, J., STONE, L.F., AIDAR, H. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás, Embrapa Arroz e Feijão, p.185-223, 2003.

KUNG, L. JUNIOR.; STOKES, M. R.; LIN, C. J. Silage additives. In: BUXTON, D. R.; MUCK, R. E.; HARRISON, J. H (Co-ed.). **Silage science and technology**. Madison: ASA, 2003. Cap. 7, p. 305-360. (Agronomy, 42).

LANES, E. C. M.; OLIVEIRA, J. S.; LOPES, F. C. F.; VILLANI, E. M. A. Silagem de milho como alimento para o período da estiagem: com produzir e garantir boa qualidade. **CES Revista**, Juiz de Fora, v. 1, n. 1, p. 1-14, 2006.

LIMA, J.A. de. **Sorgo: Silagem com bom valor nutritivo**. 2008. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2008_4/SilagemSorgo/index.htm>. Acesso em: 10 de out. 2020.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986. 99 p. (Temas básicos de educação e ensino).

McCOSKER, T.H; TEITZEL, J.K. A review of guinea grass (*Panicum maximum*) for the wet tropics of Australia. **Tropical Grasslands**. v.9, n.3, p.177-190, 1975.

MANNETJE, L.. Introduction to the conference on silage making in the tropics. IN: FAO – **Dairyng in Southwest Pacific. Eletronic Conference On Tropical SiLAgE**, 1999.

MARQUES, K. O.; GUIMARÃES, K. C. 2015, 62f. **Silagem de milho com diferentes níveis de polpa cítrica desidratada e inatura**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Rio Verde-GO, 2015.

McDONALD, P.; HENDERSON, A. R.; HERON, S. **The biochemistry of silage**. 2ª ed. Marlow: Chalcombe Publications, 1991. 340p.

MELLO, R. Silagem de milho, sorgo e gramíneas tropicais. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.1, nº1, p.48-58, julho/agosto de 2004.

MELO, M. J. F.; BACKES, A. A.; FAGUNDES, J. L. **Utilização de aditivos na silagem de capim Tanzânia**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão-SE, 2015.

MULLER, M. dos S.; NETO, D. D. **Desempenho de Panicum Maximum (cv. Mombaça) em pastejo rotacionado, sob sistema de irrigação por pivô central, na região de cerrado**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba-SP, 2000.

NASCIMENTO, M.C.O.; SOUZA, B.B.; SILVA, F.V.; MELO, T.S. Armazenamento de forragem para caprinos e ovinos no semiárido do Nordeste. ACSA – **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 9, n. 4, p. 20 - 27, 2013.

NOVAES, L.P.; LOPES, F.C.F; CARNEIRO, J.C. **Silagens: oportunidades e pontos críticos**. Comunicado Técnico, Juíz de Fora, MG, 2004.

NUNES, H.V.; SILVA, I.F.; BRUNO, R.L.A.; BARROS, D.I.; PEREIRA, W.E. Influência de sistemas de culturas, mucuna-preta e adubação mineral sobre a qualidade fisiológica de sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, v.28, p.6-12, 2006.

NUSSIO, L.G.; LIMA, L.G.; MATTOS, W.R.S. Planejamento da produção de alimentos para o inverno. In: SIMPÓSIO SOBRE A PRODUÇÃO ANIMAL, 10, 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p.57-94, 1998.

OLIVEIRA, J. S.; SOBRINHO, F. S.; REIS, F. A. Rosa Filho S.N., Souza J.J.R., Moreira F.M., Pereira J.A.; Firmino W.G. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho destinados à silagem em bacias leiteiras do estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.1, p.45-50, 2007.

OLIVEIRA, P. de; KLUTHCOUSKI, J.; FAVARIN, J.L.; SANTOS, D. de C. **Sistema Santa Brígida – Tecnologia Embrapa: Consorciação de Milho com Leguminosas**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa, 2010. p.2-14.

OLIVEIRA, E. R. de; MONÇÃO, F. P. ; MOURA, L. V.; GABRIEL, A. M. de A.; GÓES, R. H. de T. e B. de; LEMPP, B.; NASCIMENTO, F. de A. Valor nutricional de silagem de capim-mombaça com aditivos agroindustriais. **Revista Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 3, p. 1543-1556, maio/jun. 2014.

PAZIANI, S. F. **Controle de perdas na ensilagem, desempenho e digestão de nutrientes em bovinos de corte alimentados com rações contendo silagem de capim tanzânia**. 2004. 280 f. Tese (Doutorado em Agronomia)-Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

PAZIANI, S.F.; DUARTE, A.P.; NUSSIO, L.G. et al. Características agronômicas e bromatológica de híbridos de milho para produção de silagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.411-417, 2009.

PIRES, W. **Manual de Pastagem**. 1º ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2006. 302 p.

PEREIRA, O. G.; “**Populações microbianas e perfil fermentativo em silagens de alfafa tratadas com inoculantes microbianos e enzimáticos**”, 2008. Disponível em: <<https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/zootecnia/RICARDOANDRADEREIS/alfafa-aditivos.pdf>>. Acesso em 25 out. 2020.

PEREIRA, J.R.A.; REIS, R.A. Produção e utilização de forragem pré-secada. In: Simpósio de Forragicultura e Pastagens. **Anais...** Lavras: UFLA, p. 311-338, 2001.

PEREIRA, R.G.A.; TOWNSEND, C.R.; COSTA, N.L.; MAGALHÃES, J.A. **Processos de ensilagem e plantas a ensilar**. Embrapa Rondônia, ISSN 0103-9865 Junho, 2008.

PRADO, I. N. DO; LALLO, F. H.; ZEOULA, L. M., NETO, S. F. C.; NASCIMENTO, W. G. DO; MARQUES, J. DE A. Níveis de Substituição da Silagem de Milho pela Silagem de Resíduo Industrial de Abacaxi sobre o Desempenho de Bovinos Confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.3,p.737-744, 2003.

RAMOS, A.K. **Avaliação do crescimento, componentes produtivos e composição mineral de três gramíneas forrageiras tropicais**. Piracicaba, 1997. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Universidade de São Paulo. 12.

REIS, R.A.; ROSA, B. Suplementação volumosa: conservação do excedente das pastagens. IN: Simpósio sobre manejo de pastagem, 18, 2001, Piracicaba. **Anais...**Piracicaba: FEALQ, 2001. p.193- 232.

RODRIGUES, A. da S.; RIBEIRO, F. L. A. **Uso de casquinha de soja *in natura* como aditivo na produção de silagem de capim Mombaça**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Agronomia) – Faculdade da Amazônia, Vilhena-AM, 2018.

SANTOS, P.M.; NUSSIO, C.M.B.; GODOY, R.; SILVA, C.E. da. Inclusão de duas linhagens de guandu na produção de silagem de milho. In: REUNIÃO ANUAL DA

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004. Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. 406p.

SANTOS, D. S.; FRANÇA, A. F. de S. **Valor nutricional e características fermentativas da silagem de capim-mombaça com a adição de farelo de soja.** Pós graduação (Pós graduação em Zootecnia) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO, 2015.

SILVA, C. F. P. G. **Avaliação nutricional de silagens da parte aérea e raízes de mandioca.** 2009. 91p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Itapetinga, BA: UESB, 2009.

SOUSA, D.M.G.; MARTHA JÚNIOR, G.B, VILELA, L. Calagem. In: Martha Júnior GB, Vilela L, Sousa DMG, editores. Cerrado: uso eficiente de corretivos e fertilizantes em pastagens. **Planaltina: Embrapa Cerrados**; 2007, 145-177p.

TEIXEIRA, F.A; AMIN, W.G.; PAULA, M.S. Avaliação da produtividade das silagens de girassol, milho, sorgo e milheto em diferentes espaçamentos. **Nucleus**, v. 6, p. 1-14, 2009.

TOMICH, T. R.; PEREIRA, L. G. R.; GONÇALVES, L. C.; TOMICH, R. G. P.; BORGES, I. **Características químicas para avaliação do processo fermentativo de silagens: uma proposta para qualificação da fermentação.** Corumbá: Embrapa Pantanal, (Série Documentos da EMBRAPA), 2003.

USDA. **United States Department of Agriculture Foreign Agricultural Service.** Country Information. 2014. Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov/data>> Acesso em: 14 de out. 2020.

VELHO, J.P.; MÜHLBACH, P.R.F; NÖRNBERG, J.L. Composição bromatológica de silagens de milho produzidas com diferentes densidades de compactação. **R. Bras. Zootec.** Palmeira das Missões-RS; v. 36, n. 5, p. 1532-1538, ago. 2007.

VILELA, H. **Pastagem Seleção de Plantas Forrageiras.** 1º ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2005, p. 283.

ZAGO, C.P. Utilização do sorgo na alimentação de ruminantes. In: MANEJO CULTURAL DO SORGO PARA FORRAGEM, Sete Lagoas, MG. **Anais...** Sete Lagoas: CNPMS, p.9–26, 1992.

ZAGO, C. P. **Silagem de milho e sorgo.** Consultor das Sementes Biomatrix. Patos de Minas: [s.n], 2011. Disponível em:<<http://www.biomatrixcombr/resources/resources/download.php?file=/pdf>>. Acesso em 25 ago. 2020

