



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA  
*CAMPUS CACOAL*

**WAGNER OLIVEIRA MENDES FLOR**

SILAGEM DE CAPIM-ELEFANTE COMBINADO COM DIFERENTES PLANTAS  
FORRAGEIRAS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

CACOAL,

2021



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA  
CAMPUS CACOAL

**WAGNER OLIVEIRA MENDES FLOR**

SILAGEM DE CAPIM-ELEFANTE COMBINADO COM DIFERENTES PLANTAS  
FORRAGEIRAS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Trabalho de conclusão apresentado ao Curso de Bacharelado em Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – *Campus Cacoal*, como parte dos requisitos a obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Henrique Silva Sérvio

CACOAL,

2021



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA

CAMPUS CACOAL

**WAGNER OLIVEIRA MENDES FLOR**

SILAGEM DE CAPIM-ELEFANTE COMBINADO COM DIFERENTES PLANTAS  
FORRAGEIRAS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC, apresentado ao Instituto Federal de Rondônia – Campus Cacoal, como exigência parcial à obtenção do título de Bacharel em Zootecnia

Aprovado em: 15/12/2021

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Henrique Silva Sérvio (orientador)  
Instituto Federal de Rondônia – *Campus Cacoal*

---

Prof. Dr<sup>a</sup>. Raphaela Maceió da Silva  
Instituto Federal de Rondônia – *Campus Cacoal*

---

Prof. Dr<sup>a</sup>. Isis Lazzarini Foroni  
Instituto Federal de Rondônia – *Campus Cacoal*



## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA

*CAMPUS CACOAL*

### AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que é o motivo pelo qual estou aqui hoje.

A minha família, obrigado pelo apoio e por acreditarem em mim.

Aos meus professores e amigos Joel Martins Braga Junior e Marco Antônio, pelos ensinamentos, conselhos e companheirismo.

A minha coordenadora de curso, que sempre me ajudou em todos os momentos de dificuldades decorrentes desse período, contribuindo com a minha jornada.

Ao professor Henrique Silva Sérvio, por aceitar ser o meu orientador e acreditar no meu potencial mesmo com todas as dificuldades.

A todo o corpo docente do curso de Zootecnia do Instituto Federal de Rondônia *Campus- Cacoal*, pelos ensinamentos que me ajudaram para a minha formação acadêmica.

A todos os meus colegas de curso que fizeram parte da minha vida durante esses anos.



## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA

CAMPUS CACOAL

FLOR, Wagner Oliveira Mendes. **Silagem de capim-elefante combinado com diferentes plantas forrageiras: uma revisão bibliográfica.** 43 folhas. Trabalho de Conclusão de Curso de Bacharelado em Zootecnia – Instituto Federal de Rondônia/Campus Cacoal. 2021

### RESUMO

O capim-elefante (*Pennisetum purpureum Schum*), uma gramínea tropical, é uma planta forrageira muito utilizada na alimentação de ruminantes, por possuir um elevado valor nutritivo e grande potencial produtivo. Objetivou-se dissertar sobre a silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum Schum*) combinado com diferentes plantas forrageiras. Para o desenvolvimento do trabalho foi realizado uma seleção de artigos adotando os seguintes critérios de inclusão: artigos indexados em periódicos nacionais, notas técnicas, estudos experimentais, dissertações de mestrado e teses de doutorado. As buscas dos estudos foram realizadas na plataforma Google Acadêmico, sendo as revistas principais, Brasileira de Zootecnia, Científica de Produção Animal, Enciclopédia Biosfera e Arquivos de Zootecnia. A inclusão de casca de café, nos níveis de 0, 10, 20, 30 e 40,0% com base na matéria natural, reduz o teor de umidade das silagens de capim Elefante e eliminando totalmente a produção de efluente a partir do nível de 20,0% de inclusão. As silagens de capim Elefante com mistura da planta de girassol apresentaram maiores porcentagens de MS, PB, EE e valores de pH, aumentos na DIVMS e menor porcentagem de FDN na matéria seca com o aumento dos níveis de substituição. A silagem de capim Elefante associada com outras plantas forrageiras é uma excelente alternativa em forma de volumoso para épocas de escassez, alimento de baixo custo e boa produtividade, promove silagens de excelente valor nutricional, com poucas



## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA

CAMPUS CACOAL

perdas, fornecendo ao animal os nutrientes necessários para sua manutenção e produção, apresentando assim maiores rendimentos produtivos.

**Palavras-chave:** Baixo custo, conservação, *Pennisetum purpureum Schum.*

FLOR, Wagner Oliveira Mendes. **Elephant grass silage combined with different forage plants: a literature review.** 43 pages. Final work for a bachelor's degree in Animal Science – Instituto Federal de Rondônia/Campus Cacoal. 2021

### ABSTRACT

Elephant grass (*Pennisetum purpureum Schum*), a tropical grass, is a forage plant widely used in ruminant feeding, as it has a high nutritional value and great productive potential. The objective of this work was to discuss the elephant grass silage (*Pennisetum purpureum Schum*) combined with different forage plants. For the development of the work, a selection of articles was carried out, adopting the following inclusion criteria: articles indexed in national journals, technical notes, experimental studies, master's dissertations and doctoral theses. The searches for the studies were carried out on the Google Academic platform, with the main journals being Brazilian Animal Science, Animal Production Science, Biosphere Encyclopedia and Animal Science Archives. The inclusion of coffee husks, at levels of 0, 10, 20, 30 and 40.0% based on natural matter, reduces the moisture content of the Elefante grass silages and totally eliminates the production of effluent from the level of 20.0% inclusion. Elefante grass silages with sunflower plant mixture showed higher percentages of DM, CP, EE and pH values, increases in DIVMS and lower percentage of NDF in dry matter with increasing levels of replacement. Elephant grass silage associated with other



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA

CAMPUS CACOAL

forage plants is an excellent alternative in roughage form for times of scarcity, low cost food and good productivity, it promotes silage of excellent nutritional value, with little loss, providing the animal with the nutrients necessary for its maintenance and production, thus presenting higher production yields.

**Keywords:** Low cost, conservation, *Pennisetum purpureum Schum.*



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA

CAMPUS CACOAL

**SUMÁRIO**

<b>1.INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
1.1. Objetivo geral.....	11
1.1.1. Objetivos Específicos.....	11
<b>2. JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>11</b>
<b>3. METODOLOGIA.....</b>	<b>12</b>
<b>4. REVISÃO DE BIBLIOGRÁFIA.....</b>	<b>13</b>
4.1. Silagem de capim-elefante.....	13
4.2. Plantas forrageiras usadas como aditivos em silagens.....	15
4.3. Silagem de capim Elefante com inclusão de outras plantas forrageiras.....	19
4.3.1. Principais níveis de inclusão de outras plantas forrageiras na silagem do capim-elefante.....	19
4.3.2. Estabilidade aeróbia e padrão fermentativo.....	23
4.3.3. Valor nutricional.....	26
4.4. Desempenho animal.....	32
4.5. Viabilidade econômica da utilização da silagem de capim elefante com inclusão de outras plantas forrageiras.....	33
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>34</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>34</b>



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA

*CAMPUS CACOAL*

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1.....	13
Tabela 2.....	14
Tabela 3.....	15
Tabela 4.....	17
Tabela 5.....	18
Tabela 6.....	19
Tabela 7.....	23
Tabela 8.....	23
Tabela 9.....	26
Tabela 10.....	27
Tabela 11.....	28
Tabela 12.....	29
Tabela 13.....	30
Tabela 14.....	32



## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA

CAMPUS CACOAL

### 1. INTRODUÇÃO

O capim-elefante (*Pennisetum purpureum Schum*), uma gramínea tropical, é uma planta forrageira muito utilizada na alimentação de ruminantes, por possuir um elevado valor nutritivo e grande potencial produtivo (ROSA et al., 2019). O capim-elefante é uma forrageira com excelente potencial de produção de matéria seca, sendo uma alternativa às culturas anuais para produção de silagem (MONTEIRO et al., 2011).

Segundo Loures et al. (2003) O capim-elefante contendo alto teor de umidade apresenta teor médio de 9,08% de carboidratos solúveis no momento da ensilagem, que contribui para melhoria na qualidade da silagem. Faria (1986) trabalhando com técnicas de produção de silagem encontrou que silagens de capim Elefante com melhores teores de matéria seca deve estar entre 30 e 35% para alcançar silagens de melhor valor nutritivo através da fermentação adequada.

Entretanto, o alto teor de umidade no momento ideal para o corte e o elevado poder tampão das gramíneas são fatores que inibem o adequado processo fermentativo, dificultando a confecção de silagens de boa qualidade, o que propicia elevada decomposição proteica provocando diminuição do valor nutritivo (RODRIGUES et al., 2005). Uma alternativa é o desenvolvimento de tratamentos que asseguram condições positivas para o processo fermentativo e a manutenção da qualidade nutricional das silagens de capim-elefante, por exemplo, o acréscimo de materiais com elevados teores de matéria seca (MS) e de fontes de carboidratos solúveis (ANDRADE & MELOTTI, 2004).

Sendo assim, muitas vezes são viáveis associações de plantas forrageiras entre si, como por exemplo, milho ou sorgo visando um melhor aproveitamento do



## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA

CAMPUS CACOAL

potencial forrageiro disponível no sistema de produção envolvido, ou a utilização de algum tipo de aditivo que promova a correção de fatores restritivos.

### **1.1 Objetivo geral:**

Evidenciar os efeitos da inclusão de plantas forrageiras na qualidade da silagem de capim-Elefante (*Pennisetum purpureum Schum*).

#### **1.1.1. Objetivos específicos:**

- Estudar as características físicas, químicas e morfológicas do capim-elefante;
- Explicar a produção de silagem de capim-elefante;
- Associar a silagem de capim-elefante com plantas forrageiras;
- Analisar os processos fermentativos e valor nutritivo;
- Averiguar a viabilidade econômica.

## **2. JUSTIFICATIVA**

A relevância deste estudo poderá permitir o maior desenvolvimento da produção animal, visto que, a silagem de capim-Elefante com inclusão de outras plantas forrageiras será um alimento de melhor qualidade, principalmente para as épocas de escassez do ano, passando a gerar lucros diretos para o produtor, em forma de aumento nas taxas de produção de leite e de rendimentos de carcaça.

O presente estudo também proporcionará informações que contribuirão para as pesquisas atuais, pois existe casos de possuir poucos assuntos relacionados ao tema, desta forma o incremento de dados sempre é importante para fomentar as informações existentes e atualizar novos elementos. Ajudando a aumentar o



## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA

*CAMPUS CACOAL*

conhecimento dos leitores e estudiosos sobre o assunto envolvido. A alimentação animal é um grande gargalo na produção, que, ao ser melhorado, promoverá o maior desenvolvimento da cadeia produtiva.

### **3. METODOLOGIA**

O estudo é caracterizado como uma revisão de literatura. Qualificada como uma pesquisa exploratória com intuito de aprimoramento de ideias, que envolvem levantamentos bibliográficos para a descoberta de intuições (GIL, 2002).

Foram designados os seguintes descritores como fontes de pesquisa: Capim-elfante, plantas forrageiras e silagem. Para seleção dos artigos foram adotados os seguintes critérios de inclusão: artigos indexados em periódicos nacionais, notas técnicas, estudos experimentais, dissertações de mestrado e teses de doutorado. Como critério de exclusão foram adotados: artigos de revisão narrativa, resumos de congressos, artigos sem autores e trabalhos de conclusão de curso.

As buscas dos estudos foram realizadas na plataforma Google Acadêmico, sendo as revistas principais, Brasileira de Zootecnia, Científica de Produção Animal, Enciclopédia Biosfera e Archivos de Zootecnia. A pesquisa foi realizada por meio de leitura do material, em uma abordagem qualitativa. Em uma primeira busca foram selecionados 60 artigos, 5 teses de doutorado e 5 dissertações de mestrado. Após aplicado os critérios de exclusão chegaram-se em um total de 38 estudos.



## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA

CAMPUS CACOAL

### 4. REVISÃO DE LITERATURA

#### 4.1. Silagem de capim Elefante

O capim-elefante (*Pennisetum purpureum Schum*) é uma das gramíneas mais utilizadas na alimentação de ruminantes, pois possui um excelente valor nutritivo e alta produtividade por hectare (DESCHAMPS & BRITO, 2001). Segundo Martin (1997) o capim-Elefante é qualificada pelo vigor de suas plantas, possui porte ereto e elevado, gramínea perene, com crescimento cespitoso, possui folhas largas e compridas, colmos cilíndricos, é uma planta que exige solos de média a alta fertilidade, é sensível ao frio e ao fogo e não tolera solos úmidos. Dentre as outras cultivares de capim-Elefante a espécie (*Pennisetum purpureum Schum*) BRS Capiaçú, possui a maior produtividade de matéria seca, é a espécie também que apresenta o maior teor de proteína (tabela 1).

**Tabela 1.** Espécies de capim-Elefante com 60 dias de crescimento

	<b>Matéria seca t/ha/ano</b>	<b>Matéria seca de folhas t/ha/ano</b>	<b>Proteína bruta (%)</b>	<b>Digestibilidade da planta (planta inteira) (%)</b>	<b>Fibras: (planta inteira) (%)</b>
<b>BRS Capiaçú</b>	49,75	21,60	9,10	56,24	68,56
<b>Mineiro</b>	36,79	16,16	6,94	51,32	71,03
<b>Cameroon</b>	29,87	14,32	7,17	58,49	73,80

Fonte: NEIVA, (2016)



## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA

CAMPUS CACOAL

Segundo Rezende et al. (2010) para aproveitar adequadamente o capim-Elefante na época de escassez de alimentos é necessário que seja utilizada alguma prática de conservação, sendo a ensilagem a mais utilizada para garantir a preservação da qualidade da forragem.

Outra questão para obter uma silagem de boa qualidade, essas forrageiras devem ser ensiladas com teores de umidade e quantidade de carboidratos solúveis (CS) adequados, entretanto essas características são limitantes para o capim-Elefante (*Pennisetum purpureum Schum*), na tabela 2 é evidenciado o baixo teor de matéria seca na época de corte do capim-Elefante.

**Tabela 2** - Teores de matéria seca (MS), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e hemicelulose (HCEL) do capim-elefante (*Pennisetum purpureum Schum*) pré-ensilado com idade em torno de 100 dias.

<b>Material pré-ensilado</b>	<b>MS (%)</b>	<b>EE(%)</b>	<b>PB (%)</b>	<b>(%) FDN</b>	<b>FDA (%)</b>	<b>HCEL (%)</b>
	<b>% na MS</b>					
<b>Capim-Elefante</b>	17,90	1,54	5,36	74,92	47,27	27,25

Fonte: GONÇALVES et al. (2006)

Segundo Ferrari e Lavezzo (2001), o estágio que o mesmo apresenta melhor valor nutritivo está em excesso de umidade, isso afetará para uma silagem de baixa qualidade, com grande decomposição proteica, além de elevadas perdas por efluente. Com a maturação do capim Elefante a planta tende a aumentar a quantidade de matéria seca (MS), porém com isso a planta tende a aumentar a parte lignificada do capim, resultando em um produto de baixo valor nutritivo (TEIXEIRA, 2008).



## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA

CAMPUS CACOAL

Como alternativas de diminuição das perdas por efluente, podem-se utilizar técnicas como o emurchecimento e aplicação de aditivos absorventes da umidade (ZANINE et al., 2006). Aditivos ricos em carboidratos não fibrosos, contendo baixo teor de umidade e excelente valor nutricional, podem ser utilizados em silagens de capim-elefante com 15,3% de MS, proporcionando um bom processo fermentativo das silagens, reduzindo a perda de nutrientes (ANDRADE & MELOTTI, 2004).

Segundo Rezende et al. (2002) outra alternativa seria a utilização de plantas associadas ao capim-elefante para a produção de silagem, a qual, além de aumentar o teor de matéria seca, favorece a fermentação da massa ensilada, aumentando os teores de proteína bruta e extrato etéreo.

### 4.2. Plantas forrageiras usadas como aditivos em silagens

Existe várias plantas forrageiras que podem ser usadas como aditivos em silagens de capim-elefante, dentre elas temos a cana-de-açúcar, tem atraído o interesse dos pecuaristas, mais pelo seu alto potencial de produção do que pelo seu valor nutritivo, quando comparado principalmente com silagens de milho ou sorgo (ANDRADE; JUNIOR; BRAUN; 2001). Na tabela 3 abaixo mostra a composição química da cana-de-açúcar.

**Tabela 3.** Composição química da Cana-de-açúcar

NUTRIENTE	(%)
<b>MATÉRIA SECA (MS)</b>	26,5
<b>PROTEÍNA BRUTA (PB)</b>	2,2
<b>FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO (FDN)</b>	58,1



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA  
CAMPUS CACOAL

<b>FIBRA EM DETERGENTE ÁCIDO (FDA)</b>	40,6
<b>HEMICELULOSE</b>	17,5
<b>CELULOSE</b>	34,5
<b>LIGNINA</b>	6,1
<b>MATÉRIA MINERAL (MM)</b>	4,1
<b>GRAU BRUX</b>	21,0

Fonte: Ribeiro et al. (2009)

A ensilagem de cana-de-açúcar permite que grandes áreas sejam cortadas em um curto espaço de tempo, na época em que a cana apresenta seu melhor valor nutritivo e que é a estação do ano mais propícia à movimentação de máquinas no campo. No caso de incêndio acidental dos canaviais, e na ocorrência de geadas, a ensilagem da cana pode ser ainda a única forma de evitar a perda total da forragem (PEDROSO, 2003).

A associação entre capim elefante e cana-de-açúcar, por exemplo, depende da disponibilidade do capim no momento mais adequado para ser ensilado e da cana madura com teores adequados de matéria seca e açúcar (TEIXEIRA et al. 2008).

Outra forrageira que vem se destacando é a planta de girassol (*Helianthus annuus*) que apresenta teores elevados de proteína, minerais e extrato etéreo, Por outro lado, embora as silagens de girassol geralmente apresentem menor conteúdo de fibra em detergente neutro (FDN) que as silagens tradicionais, a silagem de girassol contém alta proporção de fibra em detergente ácido (FDA) e de lignina (tabela 4), o que é capaz de restringir a digestibilidade de sua fração fibrosa e, conseqüentemente, o aproveitamento da energia disponível nessa fração (CABRAL; JÚNIOR; FACTORI, 2012).



## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA

CAMPUS CACOAL

**Tabela 4.** Composição bromatológica da matéria seca da silagem de girassol

Silagem	PB %	EE%	FDN%	FDA%	LIGNINA	CÁLCIO	FÓSFORO
Girassol	9,0	13,7	47,0	35,9	6,6	1,6	0,3

Fonte: CABRAL; JÚNIOR; FACTORI, (2012)

Os girassóis selecionados para a produção de óleo, que geralmente apresentam entre 35% a 45% de óleo no grão, quanto às variedades chamadas de confeitadeiras (25%-30% de óleo no grão), têm sido utilizadas para a produção de silagem, sendo as silagens de variedades confeitadeiras apresentam cerca de 3% de extrato etéreo, enquanto as silagens produzidas com girassóis de semente oleosa geralmente apresentam mais de 10% de extrato etéreo (CABRAL; JÚNIOR; FACTORI, 2012).

O potencial de rendimento de uma lavoura de girassol e conseqüentemente a redução de custos depende da tecnologia disponível para esta cultura, em determinadas situações, o estresse hídrico é a principal causa na redução do rendimento forrageiro, com conseqüência deste fato, houve estímulos para o cultivo do girassol com o propósito de ensilagem, devido ao seu bom desempenho produtivo sob baixa disponibilidade hídrica. As vantagens da utilização da silagem de girassol, em comparação a silagens de milho e sorgo relacionam-se à compatível produção de massa seca por área, menor período vegetativo, boa qualidade do produto final ensilado e maior tolerância ao frio (NEUMANN et al. 2009)

A casca de café por sua disponibilidade nas regiões produtoras de café, também tem sido pesquisada e usada como aditivo absorvente, pois tem elevado teor de matéria seca e boa capacidade de retenção de umidade. Além disso, pode ser utilizada na dieta de ruminantes e seu uso está se tornando comum entre os pecuaristas (FARIA et al. 2010).



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA  
CAMPUS CACOAL

A casca de café, é resíduo proveniente do beneficiamento do grão, apresenta elevado teor de MS e carboidratos solúveis, podendo ser utilizado na ensilagem como aditivo absorvente, no beneficiamento dos grãos de café a quantidade de casca produzida constitui aproximadamente 50% da produção (BERNARDINO et al., 2005). Na tabela 5, observa-se a composição química da casca de café.

**Tabela 5.** Composição química da casca de café antes da ensilagem (% MS)

Item	Matéria seca	Extrato etéreo	FDN	FDA	Hemicelulose	Celulose	Lignina	Carboidratos totais
Casca de café	89,8	0.8	73.5	57,7	15.8	41,6	16.1	86.4

Fonte: PIRES et al. (2009)

Segundo Ribeiro et al. (2004) o milheto (*Pennisetum americanum*) é uma forrageira de ciclo anual que vem ocupando espaço na alimentação de gado de corte, seja em pastejo ou sob a forma de grãos como fonte alternativa de energia, constituindo-se um importante cereal na Índia, África, Arábia e Paquistão. O milheto (*Pennesetum americanum*) é uma forrageira que pode ser utilizada tanto para a produção de forragem quanto para a produção de grãos (GONÇALVES et al. 2010).

O rolão-de-milho ou o fubá de milho também são fontes de energia usualmente recomendada para serem misturadas à forragens para produção de silagens para aumento da matéria seca (ANDRADE; JUNIOR; BRAUN; 2001). Na tabela 6 é mostrada a composição bromatológica da matéria seca da silagem de milho.



## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA

CAMPUS CACOAL

**Tabela 6.** Composição bromatológica da matéria seca da silagem de milho

<b>Silagem</b>	<b>PB %</b>	<b>EE%</b>	<b>FDN%</b>	<b>FDA%</b>	<b>LIGNINA</b>	<b>CÁLCIO</b>	<b>FÓSFORO</b>
<b>Milho</b>	7,3	3,0	55,7	30,1	4,9	0,3	0,2

Fonte: CABRAL; JÚNIOR; FACTORI, (2012)

De acordo com os dados apresentados por Ribeiro et al. (2004), o teor de amido do grão de milho é 10% inferior ao do grão de milho (62% x 72% da MS), o que pode alterar o padrão de fermentação ruminal das dietas com a substituição do grão de milho pelo grão de milho (GONÇALVES et al. 2010).

Ainda segundo Gonçalves et al. (2010) no Brasil o grão milho é produzido na maioria em sistema de plantio direto, geralmente em sucessão ao cultivo da soja. Essa característica faz com que em algumas épocas do ano ocorra grande disponibilidade de grãos para comercialização, com preços relativamente baixos, devido ao baixo custo de produção.

Segundo Bezerra et al. (2015) o farelo de milho também se apresenta como um aditivo efetivo na redução de perdas em silagens, além de apresentar elevado valor nutricional. A utilização de grão de milho, farelo de milho, grão de milho, rolão de milho na alimentação de ruminantes pode viabilizar a sua inclusão como fontes de amido em dietas utilizadas em sistemas intensivos ou semi-intensivos de produção, melhorando a composição da dieta ofertada ao animal.

### **4.3. Silagem de capim Elefante com inclusão de outras plantas forrageiras**

#### **4.3.1 Principais níveis de inclusão de outras plantas forrageiras na silagem do capim-Elefante**



## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA

CAMPUS CACOAL

Segundo Teixeira et al. (2008) estudando as perdas na ensilagem de capim-elefante aditivado com farelo de cacau e cana-de-açúcar, encontrou resultados satisfatórios na inclusão de até 22,4% da cana-de-açúcar na ensilagem de capim-elefante evitando perdas excessivas de matéria seca, pela alta taxa de recuperação da matéria seca. Ainda o mesmo autor afirma que a dose de até 22,4% de cana-de-açúcar, na ensilagem de capim Elefante com 29% de matéria seca, pode-se aumentar para 45%, desde que se utilize 15% de farelo de cacau e a inclusão de até 20,5% aumenta os valores estimados dos nutrientes digestíveis totais, aumenta o teor de carboidratos não fibrosos e os valores estimados dos nutrientes digestíveis totais.

Ainda segundo Teixeira et. al. (2008) essa adição de cana ao capim visa a elevação do teor de matéria seca, já que o capim deve ter aproximadamente 15 a 20% e a cana 30 a 32% e o aumento da disponibilidade de açúcar para aumentar a produção de ácidos pelas bactérias e garantir um abaixamento do pH para valores próximos de 3,8 a 4,0. Os valores adicionados de cana podem variar de 20 a 50%, dependendo da disponibilidade e do teor de matéria seca de cada uma das forragens.

Tosi (1983) trabalhando com ensilagem de gramíneas tropicais com diferentes tratamentos, ao ensilar capim-elefante cv. Napier com adição de 30% de cana-de-açúcar, constatou aumento de aproximadamente 50% no teor de CS (de 11,44 para 17,64% na MS), concluindo que a inclusão da cana-de-açúcar teve efeito significativo para produção de uma silagem de boa qualidade quanto a alguns parâmetros fermentativos como ácidos orgânicos e pH, porém apresentaram baixo teor de MS.

Faria (1966) afirmou que a cana-de-açúcar pode ser aproveitada como fonte de carboidratos prontamente fermentescíveis para a ensilagem de plantas forrageiras



## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

### INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA

#### CAMPUS CACOAL

tropicais, podendo ser utilizada na proporção de 20% para a conservação de gramíneas e de 40 a 50% para leguminosas.

Segundo Faria (1971) estudando o efeito da maturidade da planta e diferentes tratamentos na ensilagem de capim Elefante, registrou aumento próximo a 100% nos teores de carboidratos solúveis da silagem de capim-elefante cv. Napier com 30% de cana-de-açúcar, em relação ao capim-elefante controle, observando ainda acréscimos moderados no teor de MS, acarretando melhoria no processo fermentativo, com redução do pH e ácido butírico e elevação nas quantidades de ácido láctico.

Rezende et al. (2002) estudando efeito da Mistura da Planta de Girassol (*Helianthus annuus L.*), durante a ensilagem do capim-Elefante (*Pennisetum purpureum Schum.*) no valor nutritivo da silagem nas proporções de matéria verde: 100 e 0%; 75 e 25%; 50 e 50%; 25 e 75%; 0 e 100% de capim-elefante e girassol respectivamente, encontrou que a planta de girassol com alto teor de MS pode ser associada ao capim-Elefante para ensilar, proporcionando valores nutritivos satisfatórios até o nível de 23% de mistura. Oliveira (2019) trabalhando com composição química da silagem de capim elefante com a inclusão de farelo de girassol, nos níveis de inclusão 0, 10, 20 e 30% de farelo de girassol na ensilagem do capim elefante, encontrou que a inclusão de 10% de farelo de girassol na ensilagem do capim elefante é suficiente para melhorar a composição química da silagem.

Bezerra et al. (2015) estudando degradabilidade ruminal *in situ* de silagens de capim-elefante aditivadas com farelo de milho e inoculante da microbiota autóctone nos níveis de farelo de milho: 0; 5; 10 e 20 dag/kg, adicionados com base na matéria natural do farelo de milho e do capim Elefante encontrou, que a adição de farelo de milho em silagens de capim-elefante melhora a degradabilidade da matéria seca das



## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA

CAMPUS CACOAL

silagens e diminui a da fibra em detergente neutro. Gonçalves et al. (2010) estudando o grão de milho e o grão de milheto em dietas contendo silagem de milho ou silagem de capim-elefante na alimentação de bovinos de corte, encontrou que a utilização de silagem de capim Elefante com incremento dos grãos aumenta a concentração ruminal de acetato e a relação acetato: propionato.

Carvalho et al. (2007) estudando valor nutritivo e características fermentativas de silagens de capim-elefante com adição de casca de café, nos níveis de 0, 6, 12, 18 e 24% de casca de café, encontrou que a adição de casca de café na ensilagem de capim elefante contendo 17% de MS foi eficiente em reduzir o teor de umidade da silagem; entretanto, a digestibilidade in vitro da MS das silagens diminuiu.

Bernadinho et al. (2005) estudando a produção e características do efluente e composição bromatológica da silagem de capim Elefante contendo diferentes níveis de casca de café, nos níveis de 0, 10, 20, 30 e 40,0% com base na matéria natural, encontrou que a casca de café foi eficiente como aditivo, reduzindo o teor de umidade das silagens de capim Elefante e eliminando totalmente a produção de efluente a partir do nível de 20,0% de inclusão.

Souza et al. (2003) estudando o valor nutritivo de silagem de capim Elefante (*Pennisetum purpureum Schum.*) com diferentes níveis de casca de café, nos níveis de 0, 8,7; 17,4; 26,1; e 34,8 kg de casca de café/100 kg de forragem fresca, a adição de casca de café no nível de 17,4 kg/100 kg de forragem fresca, ensilada com alto teor de umidade, garantiu a produção de silagens com bom valor nutritivo.

Em síntese a tabela 7 apresenta os níveis de inclusão das plantas forrageiras indicados na literatura para associação com a silagem de capim elefante.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA

CAMPUS CACOAL

**Tabela 7.** Níveis de inclusão de forrageiras para silagem de capim elefante

<b>Forrageira</b>	<b>Nível de inclusão recomendado</b>	<b>Referência bibliográfica</b>
<b>Cana de açúcar</b>	20 a 50%	Faria (1966);Tosi (1973); Teixeira et al. (2008)
<b>Girassol (Planta inteira)</b>	10 – 23%	Rezende et al. (2002); Oliveira (2019)
<b>Farelo de milho</b>	Até 20%	Bezerra et al. (2015)
<b>Casca de café</b>	Até 20%	Carvalho et al. (2007); Bernadinho et al. (2005); Souza et al. (2003)

#### 4.3.2 Estabilidade aeróbia e padrão fermentativo

Teixeira et al. (2008) ao estudar os efeitos da adição de cana-de-açúcar em silagem de capim Elefante também encontrou que essa associação permite a manutenção de uma alta taxa de recuperação da matéria seca, reduz as perdas de matéria seca e de efluentes, mantém o pH estável, favorecendo o processo fermentativo da silagem de capim Elefante (tabela 8).

**Tabela 8.** Valores adquiridos de pH na inclusão de cana-de-açúcar em silagem de capim Elefante.

<b>Silagem capim elefante</b>	<b>Cana-de-açúcar %MN</b>			
	0	15	30	45
<b>PH</b>	4,2	3,8	3,7	3,7

Fonte: Teixeira et al. (2008)



## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA

CAMPUS CACOAL

Monteiro et al. (2011) trabalhando com silagem de capim-elefante aditivada com produtos alternativos, obteve uma fermentação ideal no silo, quando o capim Elefante a ser ensilado apresentava de 28 a 34% da MS, sendo que, nestas condições, mesmo teores de CHOS de 6 a 8% seriam suficientes para desencadear fermentações lácticas, desde que o poder tampão não seja elevado, a cana-de-açúcar contribuiu para a redução no poder tampão do capim Elefante aos valores de pH (3,70 a 3,96) e de nitrogênio amoniacal (3,67 a 4,44% do N-total) verificados na silagem.

Bernadino et al. (2005) afirma que a ausência de efeito das fontes de volumoso sobre o consumo de matéria seca é satisfatório para a silagem de capim Elefante, indicando que a mesma foi conservada adequadamente, a ação comprovada em reduzir a atividade da água livre, limitar a ação de bactérias do gênero *Clostridium* e elevar o teor de açúcares na massa ensilada, facilitando o estabelecimento das bactérias ácido-láticas.

O capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) pode ser usado como um material absorvente, associado à cana-de-açúcar para produção de silagem, torna-se uma alternativa, fornecendo uma ambiente favorável para as bacterias boas, evitando das demais bacterias não favoráveis crescer, isso devido a elevação do teor de MS do material ensilado (CAVALI, 2006).

Ainda sobre o mesmo autor diz que, a adição de 25% de cana-de-açúcar ao capim-elefante, por ocasião da ensilagem, promove melhoria no valor nutricional e maior recuperação da matéria seca ensilada em decorrência das mais baixas produções de efluentes e gases.

A adição de rolão de milho nos tratamentos reduziu de forma linear a capacidade tamponante da silagem, melhorando o ambiente para produção do ácido láctico que é o essencial para fermentação do conteúdo (ANDRADE; LAVEZZO, 2021).



## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA

CAMPUS CACOAL

Andrade et al. (2012) estudando aspectos qualitativos da silagem de capim-elefante com fubá de milho e casca de soja, encontrou que o milho, seja individualmente ou em conjunto com a casca de soja, foi boa alternativa para aumentar o teor de matéria seca, reduzir as perdas por efluentes e melhorar o padrão fermentativo da silagem de capim elefante, entretanto, cuidados adicionais quanto ao manejo pós-abertura do silo, deverá ocorrer em até 48 horas, para evitar alterações no padrão de deterioração aeróbia desta silagem.

A utilização de fubá diminuiu as perdas de gases, perdas por efluentes e recuperação de matéria seca, a utilização de níveis crescentes do fubá de milho reduziu as perdas fermentativas e como consequência melhorando o valor nutritivo da silagem de capim-elefante, sendo indicado a inclusão acima de 10% de fubá de milho (PAULA et al., 2020).

Carvalho et al. (2007) trabalhando com valor nutritivo e características fermentativas de silagens de capim Elefante com adição de casca de café, observou que a casca de café utilizada na ensilagem de capim Elefante melhora as características fermentativas da silagem, diminuindo os valores de pH e os teores de nitrogênio amoniacal e de ácido butírico e aumentando os teores de ácido láctico, promovendo, desta forma, melhor conservação do material ensilado.

Bernadinho et al. (2005) estudando a produção e características do efluente e composição bromatológica da silagem de capim Elefante contendo diferentes níveis de casca de café, observou que a adição de casca de café na ensilagem do capim Elefante com 12% de matéria seca melhorou as características fermentativas da silagem, diminuindo os teores de pH e nitrogênio amoniacal, promovendo melhores resultados na qualidade das silagens.



## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA

CAMPUS CACOAL

### 4.3.3 Valor nutricional

Monteiro et al. (2011) ao estudar a silagem de capim Elefante aditivada com produtos alternativos, encontrou resultados positivos para os aditivos entre eles a cana-de-açúcar que proporcionou aumento nos teores de matéria seca (27,95 a 31,65%) e carboidratos solúveis (15,20 a 17,14%) no capim Elefante ensilado.

Ainda sobre o mesmo autor a cana-de-açúcar aplicada na silagem de capim Elefante promoveu aumento no teor de MS, promoveu aumento no teor de CHOS da forragem para valores acima de 15%. Teixeira et al. (2008) também verificou elevados teores de FDN nas silagens de capim Elefante sem aditivo (50,6%) e aditivada com 30% de cana-de-açúcar (52,0%), assim como bons resultados em relação a MS (tabela 9).

**Tabela 9.** Valores adquiridos de MS na inclusão de cana-de-açúcar em silagem de capim Elefante.

	Cana-de-açúcar %MN			
	0	15	30	45
% MS	29,9	29,6	26,4	25,0

Fonte: Teixeira et al. (2008)

Cavali (2006) estudando sobre cana de açúcar ensilada com oxido de cálcio, capim Elefante e inoculante bacteriano, observou aumento linear para o teor de MS das silagens com o incremento dos níveis de capim Elefante, estimando-se valores de 26,7 e 32,6%, para silagens com 0 e 100% de capim-elefante, respectivamente (tabela 10). Este fato se deve ao teor de MS mais elevado no capim, em relação à



## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

### INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA

#### CAMPUS CACOAL

cana. Quanto aos teores de carboidratos solúveis (CS), registraram-se valores médios de 37,5 e 10,3% para a cana-de-açúcar e o capim-elefante respectivamente.

**Tabela 10.** Composição química da cana-de-açúcar, associada a diferentes níveis de capim-elefante.

Variáveis	Níveis capim de capim elefante (% na MN)				
	0	25	50	75	100
MS %	28,5	28,0	30,1	31,5	31,7
MO	86,9	89,5	83,2	93,7	93,3
PB	1,86	1,94	1,96	2,13	2,07
PIDN	41,7	35,2	26,4	41,3	35,4
PIDA	26,0	26,4	21,8	32,1	26,3
CS	38,2	31,4	16,1	12,0	10,2
FDN	47,1	60,8	68,7	76,6	79,4
FDA	25,4	33,1	39,5	44,3	46,0
HEM	21,8	27,8	29,1	32,3	33,8
LIGNINA	7,88	8,05	9,19	8,78	8,21
DIVMS%	64,5	55,8	50,0	43,4	40,3
PH	5,9	6,1	6,1	6,2	6,4
N-NH3	6,14	4,92	4,30	4,17	3,62

Fonte: Cavali (2006)

Esses valores de 28,5 e 27,5% e 31,7 e 32,9% para os teores de MS da cana-de-açúcar e do capim-elefante, tendem condições para que as perdas por efluentes no silo sejam minimizadas e ocorra manutenção dos nutrientes nas silagens.



## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

### INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA

#### CAMPUS CACOAL

Segundo Rezende et al. (2002) estudando efeito da mistura da planta de Girassol (*Helianthus annuus L.*), durante a Ensilagem do Capim Elefante (*Pennisetum purpureum Schum.*) no Valor Nutritivo da silagem, encontrou que a planta de girassol também venha ser uma alternativa no incremento a silagem de capim Elefante, pois com alto teor de MS pode ser associada ao capim-elefante para ensilar, proporcionando valores nutritivos satisfatórios até o nível de 23% de mistura.

As silagens de capim Elefante com mistura da planta de girassol apresentaram maiores porcentagens de MS, PB, EE e valores de pH, aumentos na DIVMS e menor porcentagem de FDN na matéria seca com o aumento dos níveis de substituição.

Oliveira (2019) trabalhando com composição química da silagem de capim elefante com a inclusão de farelo de girassol, observou eficiente o farelo de girassol em aumentar o teor de MS da silagem de capim-elefante contribuindo para a produção de silagens com maiores teores de PB e menores teores de FDN (tabela 11).

**Tabela 11.** Composição química da silagem capim elefante com níveis de farelo de girassol.

Variavel	Dieta %			
	0	10	20	30
<b>MS</b>	23,8	29,2	33,0	38,2
<b>FDN</b>	72,96	69,37	66,11	67,99
<b>FDA</b>	71,36	67,38	62,84	64,29
<b>PB</b>	9,11	20,49	25,98	27,59
<b>EE</b>	2,60	4,14	4,82	5,61
<b>CNF</b>	5,80	3,28	5,70	11,18

Fonte: Oliveira, (2019)



## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

### INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA

#### CAMPUS CACOAL

Gonçalves et al. (2010) estudando o grão de milho e o grão de milheto em dietas contendo silagem de milho ou silagem de capim-elefante na alimentação de bovinos de corte, encontrou que a utilização da silagem de capim-elefante com incremento de grão milheto aumentou o consumo de fibra em detergente ácido e reduziu o consumo de amido, houve aumento da digestibilidade do extrato etéreo, e os maiores valores foram observados para as dietas contendo 50 e 100% de grão de milheto em relação às dietas contendo 100% de grão de milho com a fonte de volumoso (tabela 12).

**Tabela 12.** Digestibilidade aparente total dos nutrientes das dietas experimentais de silagem de capim-Elefante com níveis de grão milheto.

<b>Silagem de capim elefante</b>	<b>0% grãos de milheto</b>	<b>50% grãos de milheto</b>	<b>100% grãos de milheto</b>
<b>Matéria seca</b>	65,0	64,9	68,0
<b>Matéria orgânica</b>	67,2	67,3	70,4
<b>Proteína bruta</b>	67,7	66,6	67,5
<b>Extrato etéreo</b>	64,1b	67,4a	68,5a
<b>Fibra em detergente neutro</b>	47,2	49,5	51,8
<b>Fibra em detergente ácido</b>	48,7	52,3	53,3
<b>Amido</b>	88,3c	92,0b	96,8a

Fonte: GONÇALVES et al. (2010)

GONÇALVES et al. (2010) indicam, a substituição do grão de milho pelo grão de milheto na dieta reduz a concentração ruminal de amônia sem alterar a concentração de acetato, propionato, ácidos graxos voláteis totais e o pH ruminal.



## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

### INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA

#### CAMPUS CACOAL

O rolão de milho aumenta de forma linear a porcentagem de matéria seca do capim elefante, o que é essencial visto que o mesmo possui esse valor baixo (ANDRADE; LAVEZZO, 2021). Silagem de capim elefante puro apresenta um incremento no teor de MS de 41%, em relação ao capim natural, enquanto que, a adição de 10% de fubá de milho apresenta 93% de acréscimo na MS após a silagem, ou seja, a utilização de 10% de fubá de milho aumenta na silagem 37% de MS, em relação à silagem de capim elefante puro.

Carvalho et al. (2007) trabalhando com valor nutritivo e características fermentativas de silagens de capim-elefante com adição de casca de café, observou-se aumento dos teores de MS, FDA, nitrogênio insolúvel em detergente ácido e lignina, em função dos níveis de casca de café.

O teor de PB apresentou comportamento quadrático, estimando-se valor máximo de 9,9% de PB para o nível de 16,4% de adição de casca de café. Os valores de FDN reduziram linearmente e os teores de ácido láctico das silagens comportaram-se de maneira quadrática em função dos níveis de casca de café, estimando-se valor máximo de 11,4% para o nível de 25,6% de casca (tabela 13).

**Tabela 13.** Composição química e digestibilidade in vitro da MS (DIVMS) de silagens de capim-elefante, em função dos níveis crescente de adição de casca de café

Item	Casca de café				
	0	6	12	18	24
<b>MS</b>	15,2	19,9	24,8	29,5	33,7
<b>PB</b>	6,7	9,0	9,5	9,3	6,8
<b>FDN</b>	72,4	71,7	70,9	69,5	67,9
<b>FDA</b>	48,6	48,9	49,7	50,6	51,4



## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

### INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA

#### CAMPUS CACOAL

<b>CEL</b>	42,6	43,1	43,3	42,6	42,2
<b>LIG</b>	5,6	5,8	6,6	7,9	9,0
<b>NIDA</b>	9,6	11,4	13,3	15,1	17,9
<b>DIVMS</b>	61,4	57,4	55,4	53,2	50,1

MS = matéria seca; PB = proteína bruta; FDN = fibra em detergente neutro; FDA = fibra em detergente ácido; CEL = celulose; LIG = lignina; NIDA = nitrogênio insolúvel em detergente ácido, DIVMS = digestibilidade in vitro da MS.

**Fonte:** Carvalho et al. (2007)

Bernadinho et al. (2005) estudando a produção e características do efluente e composição bromatológica da silagem de capim-Elefante contendo diferentes níveis de casca de café, observou que a casca de café foi eficiente na redução da umidade da silagem, estimando-se acréscimo de 0,69% no teor de matéria seca para cada unidade percentual de casca adicionada, promoveu redução linear do pH com o aumento dos níveis do aditivo e verificou-se efeito quadrático da adição de casca de café nos teores de proteína bruta, estimando-se teor máximo de 10,0% com a adição de 26,3% de casca.

Souza et al. (2003) estudando o valor nutritivo de silagem de capim Elefante (*Pennisetum purpureum Schum.*) com diferentes níveis de casca de café, observou que o teor de MS aumentou em função dos níveis crescentes de casca, estimando-se acréscimo de 0,54% por unidade de casca de café adicionada, os valores de pH foram menores para as silagens com casca, estimando-se valor mínimo de 3,78 para o nível de 26,87% de casca e o teor de PB (8,9%) da silagem sem casca de café foi inferior aos 11,1% verificados na forragem fresca e nas silagens contendo casca de café.



## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA

CAMPUS CACOAL

### 4.4 Desempenho animal

Segundo Gonçalves et al. (2010), a utilização de silagem de capim Elefante também aumenta a concentração ruminal de acetato e a relação acetato: propionato. Esse aumento ocorreu em função da maior digestibilidade da fibra em detergente neutro com a utilização da silagem de capim Elefante (tabela 14). À medida que se aumenta os níveis de milho melhora-se os parâmetros ruminais do animal, conseqüentemente melhorando seu desempenho pelo fato do seu aproveitamento da dieta estar totalmente ligado com os parâmetros ruminais, melhorando seu desempenho para ganhos futuros.

**Tabela 14.** Parâmetros ruminais dos bovinos alimentados com silagem de capim Elefante, com ou sem incremento de milho.

	Silagem de capim elefante		
	0% de grãos de milho	50% de grãos de milho	100% de grãos de milho
<b>Acetato</b>	59,0	57,6	58,0
<b>Propionato</b>	14,4	14,7	14,2
<b>Butirato</b>	4,5	4,6	4,8
<b>Ácidos graxos totais</b>	78,0	76,8	76,9
<b>Acetato: Propionato</b>	4,1	4,0	4,1
<b>Amônia mg/dL</b>	21,1	15,9	16,9
<b>pH</b>	6,4	6,5	6,4

Fonte: GONÇALVES et al. (2010)



## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA

CAMPUS CACOAL

Comparando as fontes de volumoso, os animais alimentados com as dietas contendo silagem de capim-elefante apresentaram maior relação acetato: propionato, o que pode ser atribuída à maior concentração de acetato produzida com a utilização desse volumoso.

Segundo Jobim et al. (2006) animais alimentados com as dietas contendo silagem de capim Elefante apresentaram maior concentração ruminal de ácidos graxos voláteis totais, também foram obtidos teores de gordura de 6,4% e 4,8% maiores nos tratamentos de capim elefante com adição de aditivos, evidenciando que o uso do capim incrementado com forrageiras, melhoram a qualidade do leite.

Leite et al. (2006) afirma que a silagem de girassol possui excelente valor nutricional e pode ser fornecida sozinha ou juntamente com outra forrageira, como uma alternativa viável na alimentação de vacas leiteiras.

### **4.5 Viabilidade econômica da utilização da silagem de capim-Elefante com inclusão de outras plantas forrageiras**

A grande oferta da cana-de-açúcar como volumoso suplementar para a seca baseia-se na facilidade e na tradição de cultivo, comparada a outras forrageiras. A cana vem surgindo como uma das opções mais interessantes nos sistemas de produção para a minimização dos custos de rações para ruminantes e maximização da lucratividade na atividade (NUSSIO et al., 2003).

A utilização da silagem de capim-elefante é eficiente, pois se assemelha à de silagem de milho para a maioria dos parâmetros de consumo, digestibilidade aparente dos nutrientes e metabolismo ruminal (GONÇALVES et al. 2010). Desta forma é notório que a silagem de capim Elefante acrescentada de níveis de cana-de-açúcar



## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA

*CAMPUS CACOAL*

tende a apresentar excelente valores nutricionais, pela sua melhor conservação, sendo excelente o uso na alimentação animal, alternativa com um custo viável, favorecendo o rendimento do sistema de produção.

As silagens de capim-elefante apresentaram potencial para produção e composição química de leite à medida que se incrementa outras fontes de matéria seca e são fornecidas às vacas no período intermediário de lactação. As deficiências da silagem de capim-elefante, quando comparadas à silagem de milho, podem ser compensadas pelo menor custo de produção, evidenciando que essa cultura apresenta grande potencial de exploração (JOBIM, et al, 2006).

### **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A silagem de capim Elefante associada com outras plantas forrageiras é uma excelente alternativa em forma de volumoso para épocas de escassez, alimento de baixo custo e boa produtividade, promove silagens de excelente valor nutricional, com poucas perdas, fornecendo ao animal os nutrientes necessários para sua manutenção e produção, apresentando assim maiores rendimentos produtivos. ainda assim o assunto abordado precisa de mais estudos que possibilitam um melhor entendimento sobre a associação dessas forrageiras.

### **6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA

CAMPUS CACOAL

ANDRADE, J. B., JÚNIOR, E. F., BRAUN, G. Valor nutritivo da silagem de cana-de-açúcar tratada com ureia e acrescida de rolão-de-milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36 n.9, 2001. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-204X2001000900010](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2001000900010). DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2001000900010>.

ANDRADE, J. B.; LAVEZZO, W. Aditivos na ensilagem do capim-elefante. 2021. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/92339/1/pab402-95.pdf> Acesso em: 22 de novembro de 2021

ANDRADE, S.J.T.; MELOTTI, L. Efeito de alguns tratamentos sobre a qualidade da silagem de capim elefante cultivar Napier (*Pennisetum purpureum*, Schum). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.41, p.409-415, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bjvras/a/FNdV95VQ58LRdsp7YqkkJgr/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 22 de novembro de 2021

ANDRADE, A. P.; QUADROS, D. G.; BEZERRA, A. R. G.; ALMEIDA, J. A. R.; SILVA, P. H. S. et al. Aspectos qualitativos da silagem de capim-elefante com fubá de milho e casca de soja. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 3, 2012. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4457/445744113025.pdf> Acesso em: 22 de novembro de 2021.

BERNARDINO, F. S.; GARCIA, R.; ROCHA, F. C.; SOUZA, A. L.; PEREIRA, O. G. Produção e características do efluente e composição bromatológica da silagem de



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA

CAMPUS CACOAL

capim-elefante contendo diferentes níveis de casca de café. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 6, p. 2185-2191, 2005.

BEZERRA, H. F. C.; SANTOS, E. M.; OLIVEIRA, J. S.; CARVALHO, G. G. P.; CASSUCE, M. R. et al. Degradabilidade ruminal in situ de silagens de capim-elefante aditivadas com farelo de milho e inoculante da microbiota autóctone. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, v.16, n.2, p.265-277, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbspa/a/kQTKRS8fCCNmKNrQ5PjRqt/?format=pdf&lang=pt> DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-99402015000200001>

CABRAL, W. B.; JÚNIOR, L. C. V.; FACTORI, M. A. Silagem de girassol na alimentação de bovinos. BeefPoint, 2012. Disponível em: <https://www.beefpoint.com.br/silagem-de-girassol-na-alimentacao-de-bovinos/> Acesso em: 22 de novembro de 2021.

CARVALHO, G. G. P.; GARCIA, R.; PIRES, A. J. V.; AZEVEDO, J. A. G.; FERNANDES, F. E. P.; PEREIRA, O. G. Valor nutritivo e características fermentativas de silagens de capim-elefante com adição de casca de café. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 6, p. 1875-1881, 2007. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/e-27432/26501> Acesso em: 22 de novembro de 2021.

CAVALI, J. Cana-de-açúcar ensilada com óxido de cálcio, capim Elefante ou inoculante bacteriano. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Viçosa,



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA

CAMPUS CACOAL

2006. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/5747/1/texto%20completo.pdf>. Acesso em: 22 de novembro de 2021.

DESCHAMPS, F. C., BRITO, C. J. F. A. Qualidade da Forragem e Participação Relativa na Produção de Matéria Seca de diferentes Frações de Cultivares de Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum* Schumach.). **Revista brasileira de zootecnia**, 30(5):1418-1423, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbz/v30n5/6676.pdf>. Acesso em: 14 de outubro de 2020.

FARIA, D. J. G.; GARCIA, R.; TONUCCI, R. G.; TAVARES, V. B.; PEREIRA, O. G. et al. Produção e composição do efluente da silagem de capim-elefante com casca de café. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.39, n.3, p.471-478, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/QbYtbkSqDQryFnBmrbGj3JF/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 14 de outubro de 2020.

FARIA, V. P. Ácidos orgânicos em silagens. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1966, Piracicaba, (mimeografado).

FARIA, V.P. Efeito da maturidade da planta e diferentes tratamentos sobre a ensilagem do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) variedade Napier. 1971. 78p. (Tese de Doutorado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA

CAMPUS CACOAL

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

GONÇALVES, J. S.; NEIVA, J. N. M.; CÂNDIDO, M. J. D.; OLIVEIRA, B. C. M.; LÔBO, R. N. B. Composição bromatológica e características fermentativas de silagens de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) cv. Roxo contendo níveis crescentes do subproduto da semente do urucum (*Bixa orellana* L.). **Revista Ciência Agronômica**, v.37, n.2, p.228-234, 2006. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/28330/1/API-Composicao-bromatologica-e-caracteristicas-fermentativas-de-silagens-de.pdf> Acesso em: 09 de dezembro de 2021

GONÇALVES, J. R. S., PIRES, A. V., SUSIN, I., LIMA, L. G., MENDES, C. Q. et al. Substituição do grão de milho pelo grão de milheto em dietas contendo silagem de milho ou silagem de capim-elefante na alimentação de bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.9, p.2032-2039, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/WZDksLgw5d8xtzkv3PxmMvw/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 22 de novembro de 2021

JOBIM, C. C.; SARTI, L. L.; SANTOS, G. T.; BRANCO, A. F.; CECATO, U. Desempenho animal e viabilidade econômica do uso da silagem de capim-Elefante em substituição a silagem de milho para vacas em lactação. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 28, n. 2, p. 137-144, 2006. Disponível em:



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA

CAMPUS CACOAL

<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAnimSci/article/view/849/419> Acesso em: 22 de novembro de 2021

FERRARI, E. J.; LAVEZZO, W. Qualidade da Silagem de Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) Emurchecido ou Acrescido de Farelo de Mandioca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30 n.5, 2001. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-35982001000600006](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982001000600006) DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982001000600006>.

LEITE, L. A.; SILVA, B. O.; REIS, R. B.; FARIA, B. N.; GONÇALVES, L. C. et al. Silagens de girassol e de milho em dietas de vacas leiteiras: consumo e digestibilidade aparente. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, v.58, n.6, p.1192-1198, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/DDFWJ9CDNbBPZ7hFcMrDNFf/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 22 de novembro de 2021

LOURES, D. R. S., GARCIA, R., PEREIRA, O. G., CECON, P. R., SOUZA, A. L. Características do Efluente e Composição Químico-Bromatológica da Silagem de Capim-Elefante sob Diferentes Níveis de Compactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1851-1858, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/QqPXbnDp3b9L3sCDSYxxpWx/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 22 de novembro de 2021

MARTIN, L.C.T. Bovinos – volumosos suplementares. São Paulo, SP, **Editora Nobel**, 143 p., 1997



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA

CAMPUS CACOAL

MONTEIRO, I. J. G., ABREU, J. G., CABRAL, L. S., RIBEIRO, M. D., REIS, R. H. P. Silagem de capim-elefante aditivada com produtos alternativos. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 33, n. 4, p. 347-352, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asas/a/wsnnYwGvSRpjm8PDMKqJtvj/?format=pdf&lang=pt>  
DOI: 10.4025/actascianimsci.v33i4.12629

NEIVA, R. Nova cultivar de capim-elefante apresenta produtividade 30% maior. EMBRAPA. 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/17002039/nova-cultivar-de-capim-elefante-apresenta-produtividade-30-maior>  
Acesso em: 09 de dezembro de 2021

NEUMANN, M.; OLIBONI, R.; OLIVEIRA, M. R; GÓRSKI, S. C.; FARIA, M. V. et al. Girassol (*Helianthus annuus* L.) para produção de silagem de planta inteira. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, v. 2, n.3, 2009. Disponível em: <https://revistas.unicentro.br/index.php/repaa/article/viewFile/1513/1390> Acesso em: 09 de dezembro de 2021

NUSSIO, L.G.; SCHIMDT, P.; PEDROSO, A.F. Silagem de cana-de-açúcar. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS: TEMAS EM EVIDÊNCIA – SUSTENTABILIDADE, 2003, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2003.

OLIVEIRA, K. M. C. Composição química da silagem de capim elefante com a inclusão de farelo de girassol. Trabalho de conclusão de Curso, UFMT CUR - Rondonópolis. Disponível em: [https://bdm.ufmt.br/bitstream/1/1432/1/2019\\_TCC\\_Kamila%20Maria%20Cadid%20a%20Oliveira.pdf](https://bdm.ufmt.br/bitstream/1/1432/1/2019_TCC_Kamila%20Maria%20Cadid%20a%20Oliveira.pdf) Acesso em: 09 de dezembro de 2021



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA

CAMPUS CACOAL

PAULA, P. R. P.; JÚNIOR, A. P. N.; SOUZA, W. L.; ABREU, M. J. I.; TEIXEIRA, R. M. A. et al. Composição bromatológica da silagem de capim- elefante BRS Capiaçú com inclusão fubá de milho. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 14, n. 10, 2020. Disponível em: [https://web.archive.org/web/20201125215931id\\_/http://www.pubvet.com.br/uploads/cabf8e85bff1c94b1cbd089c0c745012.pdf](https://web.archive.org/web/20201125215931id_/http://www.pubvet.com.br/uploads/cabf8e85bff1c94b1cbd089c0c745012.pdf) DOI: 10.31533/pubvet.v14n10a680.1-11

PEDROSO, A. F. aditivos químicos e microbianos no controle de perdas e na qualidade de silagem de cana-de-açúcar (*saccharum officinarum* L.). 2003. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11139/tde-23092003-141702/publico/andre.pdf> Acesso em: 14 de outubro de 2020.

PIRES, A. J. V.; CARVALHO, G. G. P.; GARCIA, R.; CARVALHO JUNIOR, J. N.; RIBEIRO, L. S. O.; CHAGAS, D. M. T. Capim-elefante ensilado com casca de café, farelo de cacau ou farelo de mandioca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 1, p. 34-39, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/Wf4nSPMynQnpDqZQMycBt8S/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 14 de outubro de 2020.

REZENDE, A.V.; EVANGELISTA, A.R.; BARCELOS, A.F. et al. Efeito da mistura da planta de girassol (*Helianthus annuus* L.), durante a ensilagem do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) no valor nutritivo da silagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.1938-1943, 2002. DOI: 10.1590/S1516-35982002000800009



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA

CAMPUS CACOAL

REZENDE, A. V., JÚNIOR, D. C. N. A. F., RABELO, C. H. S., RABELO, F. H. S., CARVALHO, A. et al. Qualidade de silagens de cana-de-açúcar e capim-elefante aditivadas com torta de polpa de coco macaúba. **Revista Agrarian**, v.3, n.9, p.224-232, 2010. Disponível em: <file:///C:/Users/Leandra/Downloads/1104-2804-1-PB.pdf> Acesso em: 22 de novembro de 2021

RIBEIRO, C. V. M.; PIRES, A. V.; SIMAS, J. M. C. F.; SANTOS, A. P.; SUSIN, I. et al. Substituição do Grão de Milho pelo Milheto (*Pennisetum americanum*) na Dieta de Vacas Holandesas em Lactação. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.33, n.5, p.1351-1359, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/fWRF999X8psGXLqZ8PMmv7v/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 22 de novembro de 2021

RODRIGUES, P. H. M.; BORGATTI, L. M. O.; GOMES, R. W.; PASSINI, R.; MEYER, P. M. Adição de níveis crescentes de polpa cítrica sobre a qualidade fermentativa e o valor nutritivo da silagem de capim elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 4, p. 1138-1145, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/dnP8snQVhvJHWtN8NXMbfvF/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 22 de novembro de 2021

ROSA, P. P., SILVA, P. M., CHESINI, R. G., OLIVEIRA, A. P. T., SEDREZ, P. A. et al. Características do Capim Elefante *Pennisetum purpureum* (Schumach) e suas novas cultivares BRS Kurumi e BRS Capiaçú. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v.25, ns.1/2, p. 70-84, 2019. Disponível em: <http://www.revistapag.fepagro.rs.gov.br/files/PAG25article7.pdf> Acesso em: 22 de novembro de 2021



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA

CAMPUS CACOAL

SOUZA, A. L.; BERNARDINO, F. S.; GARCIA, R. Valor nutritivo de silagem de capim-elefante (*P. purpureum* Schum.) com diferentes níveis de casca de café. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 4, p. 828-833, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/CCb5CCFm76dCKDZTNP9bqfv/?format=pdf&lang=pt>  
Acesso em: 22 de novembro de 2021

TEIXEIRA, F. A.; VELOSO, C. M.; PIRES, A. J. V.; SILVA, F. F.; NASCIMENTO, P. V. N. Perdas na ensilagem de capim-elefante aditivado com farelo de cacau e cana-de-açúcar. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, n. 1, p. 227-233, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/BNX7fSpnCqfBfg3Z8ZLDN5g/?format=pdf&lang=pt>  
Acesso em: 22 de novembro de 2021

TOSI, H.; BONASSI, I.A.; SILVEIRA, A.C. et al. Avaliação química de capim-elefante cultivar Taiwan A-148. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.18, p.62-72, 1973. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/221646/1/Avaliacao-quimica-silagens-1983.pdf> Acesso em: 22 de novembro de 2021

ZANINE, A. M.; SANTOS, E. M.; FERREIRA, D. J.; OLIVEIRA, J. S.; ALMEIDA, J. C. C.; PEREIRA, O. G. Avaliação da silagem de capim-elefante com adição de farelo de trigo. **Archivos de Zootecnia**, v. 55, n. 209, p. 75-84, 2006. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/495/49520908.pdf> Acesso em: 22 de novembro de 2021



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA RONDÔNIA

*CAMPUS CACOAL*