

## Efeitos da adição de farelo de arroz e quebrado de soja no processo fermentativo e composição nutricional de silagem da cana-de-açúcar

Warly dos Santos Pires<sup>2</sup>, Darley Oliveira Cutrim<sup>1</sup>, Aline da Silva Santos<sup>1</sup>, Ana Rafaela Bezerra Cavalcante de Sousa<sup>2</sup>, Marcos Sousa Bezerra<sup>2</sup>, Luciane Rodrigues Noletto<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Professores do IFTO – *Campus* Avançado Pedro Afonso. E-mail: [darley.cutrim@ifto.edu.br](mailto:darley.cutrim@ifto.edu.br) e [aline.santos@ifto.edu.br](mailto:aline.santos@ifto.edu.br)

<sup>2</sup> Alunos do IFTO – *Campus* Avançado Pedro Afonso. E-mail: [warly.dsp@gmail.com](mailto:warly.dsp@gmail.com), [ana-rafaela2@hotmail.com](mailto:ana-rafaela2@hotmail.com), [marcossousaab2000@gmail.com](mailto:marcossousaab2000@gmail.com) e [lucianenoletto85@gmail.com](mailto:lucianenoletto85@gmail.com)

**Resumo:** O trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar os efeitos da inclusão do farelo de arroz ou quebrado de soja como aditivos, em doses distintas, sobre o processo fermentativo e a composição nutricional da cana-de-açúcar ensilada. A cana-de-açúcar foi cortada, triturada e ensilados em silos experimentais cilíndricos de “PVC” sendo compactados para obter densidade de 500 a 600 kg/m<sup>3</sup>. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e seis repetições, sendo cada silo experimental uma unidade amostral. Os aditivos foram adicionados nos níveis de 5 e 10% do material ensilado. Os tratamentos foram: cana-de-açúcar pura sem uso de nenhum aditivo; silagem de cana + 5% de farelo arroz; silagem de cana + 10% de farelo de arroz; silagem de cana + 5% de quebrado de soja; e silagem de cana + 10% de quebrado de soja. Os tratamentos utilizando 5 e 10% de farelo de arroz, e 5 e 10% do quebrado de soja elevaram o teor de matéria seca em comparação ao tratamento silagem da cana-de-açúcar pura. A inclusão dos aditivos farelo de arroz e quebrado de soja melhora a qualidade nutricional da silagem de cana-de-açúcar. Dentre os aditivos, recomenda-se a inclusão de farelo de arroz ao nível de 5%, pois melhora a fermentação e qualidade nutricional.

**Palavras-chave:** composição nutricional, aditivos absorventes de umidade, silagem

### 1. INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar é umas das gramíneas mais importantes no mundo, ela tem grande importância no agronegócio brasileiro, representado a indústria sucroalcooleira cerca de 2% das exportações nacionais, além de reunir 6% dos empregos agroindustriais brasileiros, contribuindo de maneira efetiva para o crescimento do mercado nacional de bens de consumo (CARVALHO et al, 2013). Com safra de 750 milhões de toneladas produzidas em 2015 (IBGE, 2016).

A cana-de-açúcar é um volumoso que vem se destacando na alimentação de bovinos, em razão do baixo custo por unidade de matéria seca produzida, da manutenção do valor nutritivo, da maior disponibilidade nos períodos de escassez de forragem nas pastagens e do melhor desempenho econômico em comparação a outras forrageiras (COSTA et al., 2005). O que contribui para reduzir o problema da estacionalidade de produção de forragem, que segundo Teixeira (2007) é um fato concreto e que tem causado prejuízos à pecuária nacional, uma vez que a maioria dos produtores não se preparam para suplementar seus rebanhos nesse período.

Normalmente a cana-de-açúcar é utilizada fresca, sendo colhida, picada e fornecida aos animais diariamente. Contudo, este manejo demanda mão-de-obra diária para cortes, despalha, transporte e picagem, o que pode gerar problemas de manejos para produções em alta escala (LOPES; EVANGELISTA, 2010; QUEIROZ et al., 2008). Assim, a ensilagem da cana-de-açúcar apresenta-se como solução para tais problemas.

No entanto, existem fatores que dificultam o uso da cultura para esse processo, como o alto teor de carboidratos solúveis e a grande população de leveduras (SOUSA et al., 2008) que geram uma intensa fermentação alcoólica quando a forragem é ensilada pura (LOPES; EVANGELISTA,

2010), promovendo grande redução de matéria seca, carboidratos solúveis e redução do valor nutritivo da silagem. Nesse sentido, o uso de aditivos é importante para reduzir a intensidade da fermentação alcoólica, típica desse material (SCHMIDT, 2009), melhorando a qualidade da silagem de cana-de-açúcar.

Vários trabalhos mostram efeito positivo da adição de aditivos microbianos (SANTOS et al. 2010; ZOPOLLATTO et al., 2009) e/ou aditivos químicos (SIQUEIRA et al., 2011; SANTOS et al., 2009) sobre o padrão de fermentação e qualidade da silagem de cana. Uma outra alternativa é o uso de produtos denominados de absorventes de umidade.

A adição de um produto com alto teor de matéria seca funciona como aditivo absorvente de umidade, elevando o teor de matéria seca do material ensilado, o que torna o ambiente menos favorável para o desenvolvimento das leveduras e contribui para menores perdas de efluentes (SANTOS et al. 2010). Aditivos que elevam os teores de carboidratos solúveis também são utilizados como forma de melhorar o material da silagem para fermentação (SOUZA et al. 2003).

Subprodutos da agroindústria tem sido utilizado para esse fim, tais como o farelo de arroz, casca de soja (MONTEIRO et al., 2011), fubá e mandioca (LOPES et al., 2007), apresentando resultados positivos sobre a melhoria da fermentação e qualidade da silagem de cana-de-açúcar. Assim, subprodutos da soja e da produção de arroz, culturas de destaque no Estado do Tocantins apresentam potencial para uso como aditivos absorventes de umidade na ensilagem de cana-de-açúcar. Nesse sentido, este trabalho tem o objetivo de avaliar os efeitos da inclusão do farelo de arroz ou quebrado de soja como aditivos, em doses distintas, sobre o processo fermentativo e composição nutricional da cana-de-açúcar ensilada.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na área de campo experimental (fazendinha) do *Campus* Avançado Pedro Afonso, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – IFTO.

A cana-de-açúcar utilizada foi a cultivar (RB72454), oriunda do canavial disponível na fazendinha. Foi realizado o corte manual utilizando facões, em seguida foi retirada as palhadas de cada cana e o material remanescente, colmos e parte área verde, foram triturados em máquina picadeira estacionária para obter partículas com tamanho de 1 a 2cm. Os aditivos utilizados foram farelo de arroz e quebrado de soja. O farelo de arroz foi obtido por meio de doação de beneficiadora localizada no município de Pedro Afonso, TO, e o quebrado de soja foi obtido, por doação, da Cooperativa Agroindustrial do Tocantins – COAPA, também localizada em Pedro Afonso, TO.

Os aditivos foram adicionados no momento da ensilagem nos níveis de 5% e 10% da quantidade total do material ensilado, calculados com base no peso da matéria verde da cana-de-açúcar triturada. Assim os tratamentos foram: cana-de-açúcar pura (controle) sem uso de nenhum aditivo (SC); silagem de cana + 5% de farelo arroz (SCFA5); silagem de cana + 10% de farelo de arroz (SCFA10); silagem de cana + 5% de quebrado de soja (SCQS5); e silagem de cana + 10% de quebrado de soja (SCQS10%).

O material foi ensilado em silos experimentais cilíndricos de “PVC”, com 10 cm diâmetro por 40 cm de comprimento, compactando com soquete de madeira e tomando cuidado para obter uma densidade entre 500 a 600 kg/m<sup>3</sup> de forragem (REZENDE et al., 2009) e posteriormente foram fechados. Cada silo possuía uma tampa adaptada com válvula tipo *Bunsen* para o escape de gases. Sendo confeccionados 06 silos para cada tratamento (repetições), totalizando 30 silos experimentais. Estes procedimentos foram realizados no dia 24/10/2015.

Passando-se 120 dias, os silos foram abertos, nesse momento, após o descarte da camada superficial foram retiradas duas amostras de cada silo. Logo após a abertura do silo, uma amostra foi prensada para obtenção líquido da silagem, no qual foram determinados o pH utilizando um

potenciômetro digital. A segunda amostra foi homogeneizada e pré-seca em estufa a 55 °C por 72 horas, e posteriormente triturada em moinho tipo willey com peneira de crivos de 1 mm, para determinação da composição bromatológica.

Foram determinados o teor de matéria seca (MS), orgânica (MO) e mineral (MM), e extrato etéreo que foram realizadas de acordo com a AOAC (1990), fibra em detergente ácido (FDA), fibra em detergente neutro (FDN) e Hemicelulose realizadas de acordo com Van Soest et al. (1991). Os teores de carboidratos não fibrosos (CNF), foram determinados segundo Matens (1997). O nitrogênio amoniacal foi determinado conforme a AOAC (1990) utilizando o líquido obtido após a prensagem da silagem. Todas as análises foram realizadas no laboratório de nutrição animal da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia (EMVZ) da Universidade Federal do Tocantins (UFT), campus Araguaína, por meio de parceria firmada entre a UFT e Curso Técnico em Agropecuária do Campus Avançado Pedro Afonso do IFTO.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e seis repetições, sendo cada silo experimental uma unidade amostral. Os efeitos dos tratamentos foram analisados por análise de variância, e quando significativo, as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 0,5% de probabilidade, utilizando o programa SISVAR, versão 4.0 (FERREIRA, 2000).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando a Tabela 1 percebe-se que os tratamentos utilizando 5 e 10% de farelo de arroz, e 5 e 10% do quebrado de soja elevaram o teor de matéria seca (MS) em comparação ao tratamento silagem da cana-de-açúcar pura (SC) que apresentou um teor de MS de mais baixo. O farelo de arroz mostrou comportamento similar nas porções de 5 e 10% apresentando teores de MS similares. A adição do quebrado de soja também melhorou o teor de MS da silagem, o nível de 10% de inclusão obteve melhor resposta no teor de MS em relação ao farelo de arroz e a SC (Tabela 1).

Tabela 1 – Composição nutricional da silagem de cana-de-açúcar com adição de diferentes aditivos

Parâmetros (% MS)	Silagens <sup>A</sup>					Média	CV (%)
	SC	SCFA5	SCFA10	SCQS5	SCQS10		
Matéria seca <sup>B</sup>	20,71c	24,45b	24,71b	24,09b	27,93a	24,38	8,43
Matéria orgânica	97,18a	95,33ab	97,16a	92,93bc	89,64c	94,45	3,05
Cinzas	3,79b	4,67b	3,77b	6,15b	10,37a	5,75	57,21
Extrato etéreo	4,95	4,87	5,74	4,83	5,79	5,24	38,48

SC = silagem de cana sem aditivo; SCFA5 = silagem de cana + 5% de farelo de arroz; SCFA10 = silagem de cana + 10% de farelo de arroz; SCQS5 = silagem de cana + 5% de quebrado de soja; SCQS10 = silagem de cana + 10% de quebrado de soja.

<sup>A</sup>Médias seguidas de letras distintas na mesma linha diferem pelo teste Tukey a 5% (P<0,05) de probabilidade.

<sup>B</sup>porcentagem na matéria natural.

Segundo Monteiro et al. (2011) o teor de 28 a 34% de MS, proporciona uma fermentação ideal no silo. O tratamento SCQS10 apresentou teor de 27,9%, valor próximo ao do proposto por Monteiro et al (2011), que avaliou a adição de casca de soja à silagem de cana verificando o aumento no teor de MS. O menor valor de MS apresentado pela SC, deve-se a maior produção de gases e efluente proveniente do aumento de fermentações indesejáveis, sendo que a redução da MS se relaciona com a diminuição do conteúdo celular, principalmente carboidratos (LOPES; EVANGELISTA, 2010). Provavelmente a inclusão dos aditivos evitou a ocorrência desse efeito na silagem inibindo a diminuição no teor de MS.

Os tratamentos com quebrado de soja mostraram teores de matéria orgânica (MO) mais baixos que os demais tratamentos. Subprodutos oriundos da soja contém maior conteúdo de proteínas, carboidratos e cinzas, e menor quantidade de energia, lipídeos e fibras se comparado ao grão (SILVA et al., 2006), o que pode ter contribuído para o resultado, principalmente devido ao conteúdo de cinzas. O teor de cinzas das silagens acrescidas com quebrado de soja ao nível de 10% (SCQS10) foi mais elevado em relação as silagens com farelo de arroz e a SC. O arroz é submetido ao processo de brunição onde o arroz é lixado por máquinas que retiram o farelo, e depois passa por peneiras para retirada de impurezas (CHAUD et al., 2009), por ser submetido a vários processos, o farelo de arroz pode conter menor quantidade de impurezas, o que reduz o teor de cinzas, favorecendo o aumento da matéria orgânica. O teor de extrato etéreo (EE) manteve-se inalterado, evidenciando a ausência de efeitos desses aditivos sobre o teor de EE nas silagens.

Os valores de FDN e FDA apresentaram resultados semelhantes, no tratamento SC mostraram teores mais elevados se comparados com os tratamentos utilizando aditivos (Tabela 2). Os teores mais baixos de FDN e FDA foram apresentados pelos tratamentos com a inclusão do farelo de arroz. Esse resultado se deve ao menor teor de FDN na composição do farelo de arroz em relação a cana-de-açúcar (MONTEIRO, 2009) e ao quebrado de soja. Os subprodutos da soja apresentam em sua composição resíduos como casca da soja, que possuem elevado teor de fibra (MORAES et al., 2006), quando comparado com farelo de arroz que segundo Chaud et al. (2009) passa por várias peneiras, removendo resíduos como a casca do arroz, e reduzindo o seu teor de fibra em relação ao quebrado de soja. Isso explica o maior valor de FDN e FDA na silagem com quebrado de soja em comparação a silagem com farelo de arroz.

Tabela 2 – Valores de carboidratos fibrosos (FDN, FDA e Hemicelulose) e carboidratos não fibrosos (CNF) da silagem de cana-de-açúcar com adição de diferentes aditivos

Itens (% MS)	Silagens <sup>A</sup>		
		Média	CV (%)
FDN		58,68	7,48
FDA		33,48	5,98
Hemicelulose		25,09	10,19
CNF		24,09	23,78

SC = silagem de cana sem aditivo; SCFA5 = silagem de cana + 5% de farelo de arroz; SCFA10 = silagem de cana + 10% de farelo de arroz; SCQS5 = silagem de cana + 5% de quebrado de soja; SCQS10 = silagem de cana + 10% de quebrado de soja.

<sup>A</sup>Médias seguidas de letras distintas nas linhas diferem pelo teste Tukey a 5% (P<0,05) de probabilidade.

Não houve diferença nos teores de hemicelulose entre as silagens acrescidas com os aditivos (Tabela 2). Resultado semelhante ao apresentado por Pires et al. (2009) utilizando casca de café e farelo de mandioca. O teor de hemicelulose do tratamento SC apresentou valor mais elevado se comparado com os tratamentos utilizando os aditivos. Evangelista et al. (2009), propôs que a diferença entre os resultados da silagem de cana-de-açúcar pura e a silagem com aditivos pode ser atribuída a menor quantidade de hemicelulose nas silagens com ação dos aditivos. O que está de acordo com os resultados obtidos no presente trabalho.

Os tratamentos utilizando 5 ou 10% de farelo de arroz não mostraram diferenças no teor de carboidratos não fibrosos (CNF), sendo mais elevadas se comparados aos tratamentos com quebrado de soja e SC (Tabela 2). O teor de CNF nos tratamentos com quebrado de soja não diferiram do tratamento SC. Na cana-de-açúcar as leveduras são capazes de fermentar os

carboidratos solúveis contidos na fração de CNF, possivelmente com maior inibição dessas leveduras, o teor de CNF será maior (LOPES & EVANGELISTA, 2010). As leveduras são as principais responsáveis pela produção de CO<sub>2</sub>, que proporcionam perdas de nutrientes inclusive carboidratos solúveis, quando o silo é aberto e entra em contato com o ar, é permitido a maior produção de leveduras que iniciam a deterioração aeróbia por meio da fermentação desses microrganismos indesejáveis (SIQUEIRA et al, 2007). Os maiores valores de CNF nos tratamentos SCFA5 e SCFA10 também estão associados com o menor teor de fibra no farelo de arroz, ao contrário do quebrado de soja e da cana-de-açúcar que possuem teor de fibra mais elevado e consequentemente menor teor de CNF.

As silagens com adição de farelo de arroz não alteraram o pH da silagem em relação a silagem de cana pura, o tratamento SCFA10 apresentou pH superior ( $P < 0,05$ ) ao da silagem do tratamento SCFA5 (Tabela 3). A adição do quebrado de soja proporcionou valores de pH superiores ( $P < 0,05$ ) ao da silagem de cana pura. Ao nível de 5% de inclusão de quebrado de soja (SCQS5) não houve diferença ( $P > 0,05$ ) em relação a silagem com 10% de inclusão de farelo de arroz (SCFA10), mas o nível de 10% de quebrado de soja (SCQS10) apresentou pH superior a todos os níveis de inclusão de farelo de arroz (Tabela 3). Os valores de pH apresentados nos tratamentos com quebrado de soja se mantiveram mais elevados em virtude da maior quantidade de compostos proteicos presentes no subproduto da soja os quais tem influência negativa na redução do pH (LOMBARDE et al, 2010; MONTEIRO et al, 2011). O tratamento SCQS10 manteve o teor de pH mais elevado em comparação ao valor do tratamento SCQS5, provavelmente pela diferença de quantidade de nitrogênio entre os dois tratamentos. Os subprodutos do arroz podem fornecer carboidratos solúveis, o que contribui para a rápida redução do pH e baixo pH final das silagens (FARIA et al, 2007). Assim como os tratamentos com farelo de soja, os tratamentos com farelo de arroz também diferiram entre si, devido aos diferentes níveis de sua adição.

Tabela 3 – Valores de pH, temperatura e nitrogênio amoniacal (N-NH<sub>3</sub>) da silagem de cana-de-açúcar com adição de diferentes aditivos

Itens	Silagens <sup>A</sup>	CV (%)
pH		4,19
N-NH <sub>3</sub> (% N total)		35,72

SC = silagem de cana sem aditivo; SCFA5 = silagem de cana + 5% de farelo de arroz; SCFA10 = silagem de cana + 10% de farelo de arroz; SCQS5 = silagem de cana + 5% de quebrado de soja; SCQS10 = silagem de cana + 10% de quebrado de soja.

<sup>A</sup>Médias seguidas de letras distintas nas linhas diferem pelo teste Tukey a 5% ( $P < 0,05$ ) de probabilidade.

Os tratamentos SCQS5, SCQS10 e SCFA10 propiciaram o aumento do teor de nitrogênio amoniacal (N-NH<sub>3</sub>) em relação a silagem de cana pura, já os tratamentos SCFA5 e SC apresentaram resultados semelhantes (Tabela 3). O tratamento SCQS10 apresentou teor mais elevado de N-NH<sub>3</sub> sendo ele de 55,3%. A silagem de cana pura deveria apresenta teor de N-NH<sub>3</sub> e pH mais elevado em virtude do menor teor de MS se comparada a silagem com aditivos, porém possivelmente a boa compactação propiciou a adequada expulsão do excesso de oxigênio e favoreceu a fermentação no interior dos silos (CANDIDO et al, 2007). O excesso de N-NH<sub>3</sub> apresentado na silagem com 10% de quebrado de soja pode ter sido resultado da quebra excessiva de proteína em amônia por meio do processo de fermentação no silo (TAVARES et al, 2009). Resultado da ocorrência de fermentações indesejáveis da ação de bactérias do gênero *Clostridium* ssp. que conduzem ao desdobramento de açúcares, ácido lático e aminoácidos, com produção de

ácido butírico e acético, aminas, amônia, e gases prejudicando o valor nutritivo da silagem (PIRES et al 2009).

## 6. CONCLUSÕES

A inclusão dos aditivos farelo de arroz e quebrado de soja melhora a qualidade nutricional da silagem de cana-de-açúcar. Dentre os aditivos, recomenda-se a inclusão de farelo de arroz ao nível de 5%, pois melhora a fermentação e qualidade nutricional.

## AGRADECIMENTOS

A Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia (EMVZ) da Universidade Federal do Tocantins (UFT), *Campus Araguaína* pela ajuda na realização das análises laboratoriais.

A Cooperativa Agroindustrial do Tocantins – COAPA do município de Pedro Afonso pela doação do material (quebrado de soja).

## REFERÊNCIAS

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 capim-elefante contendo diferentes níveis de casca de café.** R. Bras. Zootec., Viçosa, v. 34, n. 6, supl. p. 2185-2191, dez. 2005.

COSTA, M. G., CAMPOS, J. D. S., VALADARES FILHO, S. D. C., VALADARES, R. F. D., MENDONÇA, S. D. S., SOUZA, D. D. P., & TEIXEIRA, M. D. P. (2005). **Desempenho produtivo de vacas leiteiras alimentadas com diferentes proporções de cana-de-açúcar e concentrado ou silagem de milho na dieta.** Revista Brasileira de Zootecnia, 34(6), 2437-2445.

CHAUD, L. C. S., ARRUDA, P. V., & DE ALMEIDA FELIPE, M. D. G. **Potencial do farelo de arroz para utilização em bioprocessos.** Nucleus, v. 6, n. 2, 2009

CÂNDIDO, M. J. D., NEIVA, J. N. M., & RODRIGUEZ, N. M. **“Características fermentativas e composição química de silagens de capim elefante contendo subproduto desidratado do maracujá”** R. Bras. Zootec., v.36, n.5, p.1489-1494, 2007 (supl.)

CARVALHO<sup>1</sup>, M. M., DE FREITAS BUENO, R. C. O., CARVALHO, L. C., GODOY, A. F., & FAVORETO, A. L. **IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E GENERALIDADES PARA O CONTROLE DE *Teichin licus Drury, 1773 (Lepidoptera: Castniidae)* EM CANA-DE-AÇUCAR.** Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer – Goiânia, v.9, n.17, p 1623-1637. 2013.

FARIA, D. J. G.; GARCIA, R.; PEREIRA, O. G.; FONSECA, D. M.; MELLO, R.; RIGUEIRA, J. P. S. **Composição químico-bromatológica da silagem de capim-elefante com níveis de casca de café.** Revista Brasileira de Zootecnia, v. 36, n. 2, p. 301-308, 2007.

FREITAS, D.; BERCHIELLI, T.T.; SILVEIRA, R.N. et al. **“Produção fecal e fluxo duodenal de matéria seca e matéria orgânica estimados através de indicadores”.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.31, p.1521-1530, 2002.

FERREIRA, D. F. **"Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0."** Reunião anual da região brasileira da sociedade internacional de biometria 45.2000 (2000): 235.

IBGE, Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Levantamento Sistemático de Produção Agrícola (LSPA). Disponível em: < <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/prevsaf/>>. Acesso em: 25 de agosto de 2016.

LOPES, J., EVANGELISTA A. R. "**Características bromatológicas, fermentativas e população de leveduras de silagens de cana-de-açúcar acrescidas de ureia e aditivos absorventes de umidade**". Revista Brasileira de Zootecnia 39.5 (2010): 984-991.

LOPES, J., EVANGELISTA, A. R., & ROCHA, G. P., . "**Valor nutricional da silagem de cana-de-açúcar acrescida de uréia e aditivos absorventes de umidade**". Revista Brasileira de Zootecnia, v.36, n.4, p.1155-1161, 2007 (supl.)

Lombardi, L., Jobim, C. C., Bumbieris Jr, V. H., Calixto Jr, M., & Macedo, F. A. F. "**Características da carcaça de cordeiros terminados em confinamento recebendo silagem de grãos de milho puro ou com adição de girassol ou uréia**". Acta Scientiarum. Animal Sciences, v. 32, n. 3, p. 263-269, 2010.

MORAIS, J. B. D., SUSIN, I., PIRES, A. V., MENDES, C. Q., OLIVEIRA JUNIOR, R. C. D., & PACKER, I. U. (2006). **Comportamento ingestivo de ovinos e digestibilidade aparente dos nutrientes de dietas contendo casca de soja**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 41(7), 1157-1164.

MONTEIRO, I. J. G., ABREU, J. G., CABRAL, L. D. S., RIBEIRO, M. D., & REIS, R. H. P. (2011). **Silagem de capim-elefante aditivada com produtos alternativos**. Acta Scientiarum. Animal Sciences, 33(4), 347-352.

PENA NAVAL, L; CLEMENTE COUTO, T. (2005). **Remoção de nitrogênio amoniacal em efluentes de sistemas anaeróbios**. In Congreso Regional, IV Región, 5 (pp. 1-5). AIDIS Paraguay.

PEDROSO, ANDRÉ DE FARIA. **Aditivos químicos e microbianos no controle de perdas e na qualidade de silagem de cana-de-açúcar (Saccharum officinarum L.)**. Diss. Universidade de São Paulo, 2003.

PIRES, A. J. V., CARVALHO, G. G. P., GARCIA, R., CARVALHO JUNIOR, J. N., RIBEIRO, L. S. O., & CHAGAS, D. M. T. (2009). **Capim-elefante ensilado com casca de café, farelo de cacau ou farelo de mandioca**. R. Bras. Zootec., v.38, n.1, p.34-39, 2009.

QUEIROZ, O. C. M., NUSSIO, L. G., SCHMIDT, P., RIBEIRO, J. L., SANTOS, M. C., & ZOPOLLATTO, M. "**Silagem de cana-de-açúcar comparada a fontes tradicionais de volumosos suplementares no desempenho de vacas de alta produção**". Revista Brasileira de Zootecnia, v. 37, n. 2, p. 358-365, 2008.

RABELO, M. M. A. **Efeitos de fontes e níveis de fibra íntegra, em dietas contendo bagaço de cana-de-açúcar tratado sob pressão e vapor, sobre a digestibilidade, desempenho e comportamento ingestivo de bovinos de corte**. Diss. Universidade de São Paulo, 2002.

REZENDE, A. V.; RODRIGUES, R.; BARCELOS A. F.; CASALI, A. O.; VALERIANO, A. R.; MEDEIROS, L. T. **Qualidade bromatológica das silagens de cana-de-açúcar (Saccharum Officinarum L.) aditivadas com raspa de batata**. Ciência e Agrotecnologia, v.33, n.1, p.292-297, 2009.

SANTOS, M. V. F., GÓMEZ, A. G., PEREA, J. M., GARCÍA, A., GUIM, A., & PÉREZ, M. (2010). **Fatores que afetam o valor nutritivo da silagens de forrageiras tropicais**. Archivos de Zootecnia, 59, 25-43.

SANTOS, M. C., NUSSIO, L. G., MOURÃO, G. B., SCHMIDT, P., MARI, L. J., RIBEIRO, J. L., & TOLEDO FILHO, S. G. D." **Nutritive Value Of Sugarcane Silage Treated With Chemical Additives**". Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.), v.66, n.2, p.159-163, March/April 2009.

SIQUEIRA, G. R., ROTH, M. D. T. P., MORETTI, M. H., BENATTI, J. M. B., & RESENDE, F. D. D. **"Uso da cana-de-açúcar na alimentação de ruminantes"**. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v. 13, n. 4, 2012.

SOUZA, A. D., BERNARDINO, F. S., GARCIA, R., PEREIRA, O. G., ROCHA, F. C., & PIRES, A. J. V. (2003). **Valor nutritivo de silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) com diferentes níveis de casca de café**. Revista Brasileira de Zootecnia, 32(4), 828-833.

SOUSA, D. D. P., MATTOS, W. R. S., NUSSIO, L. G., MARI, L. J., RIBEIRO, J. L., & SANTOS, M. C. **"Efeito de aditivo químico e inoculantes microbianos na fermentação e no controle da produção de álcool em silagens de cana-de-açúcar"**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.37, n.9, p.1564-1572, 2008.

SCHMIDT, P. **Improved efficiency of sugarcane ensiling for ruminant supplementation**. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON FORAGE QUALITY AND CONSERVATION, 2009, Piracicaba. Proceedings. Piracicaba: FEALQ, 2009. p.47-72.

SILVA, MARIA SEBASTIANA; NAVES, MARIA MARGARETH V.; OLIVEIRA, ROSICLER B. DE & LEITE, ONEIDE DE S. M. **Composição química e valor proteico do resíduo de soja em relação ao grão de soja**. Ciênc. Tecnol. Aliment. 2006, vol.26, n.3, pp.571-576

TEIXEIRA, F. A. **Bagaço de cana-de-açúcar na alimentação de bovinos (Sugarcane pulp**. REDVET. Revista electrónica de Veterinária, v. 1695, p. 7504, 2007.

TAVARES, V. B., PINTO, J. C., EVANGELISTA, A. R., FIGUEIREDO, H. C. P., ÁVILA, C. L. S., & LIMA, R. F. **Efeitos da compactação, da inclusão de aditivo absorvente e do emurchecimento na composição bromatológica de silagens de capim-Tanzânia**. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 38, n. 1, p. 40-49, 2009.

URANO, E. O. M., KURIHARA, C. H., MAEDA, S., VITORINO, A. C. T., GONÇALVES, M. C., & MARCHETTI, M. E. **Determinação de teores ótimos de nutrientes em soja pelos métodos chance matemática, sistema integrado de diagnose e recomendação e diagnose da composição nutricional**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 31, n. 1, p. 63-72, 2007.

VALERIANO, A. R. (2014). **Aditivos bacterianos na ensilagem de cana-de açúcar**. 2007. 87 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Lavras: UFLA, Universidade de Minas Gerais, Minas Gerais. 2007.

ZOPOLLATTO, M., DANIEL, J. L. P., & NUSSIO, L. G. **"Aditivos microbiológicos em silagens no Brasil: revisão dos aspectos da ensilagem e do desempenho de animais"**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.38, p.170-189, 2009 (supl. especial).