



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
CAMPUS MORRINHOS
GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

TRABALHO DE CURSO

**CARACTERÍSTICAS DA SILAGEM DE CANA-DE-AÇÚCAR COM ADIÇÃO DE
ORA-PRO-NÓBIS**

CLARISSA ALVES DE ALMEIDA
Orientadora: Prof.^a Dr.^a Clarice Aparecida
Megguer

MORRINHOS
2019



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
CAMPUS MORRINHOS
GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

CLARISSA ALVES DE ALMEIDA

**CARACTERÍSTICAS DA SILAGEM DE CANA-DE-AÇÚCAR COM ADIÇÃO DE
ORA-PRO-NÓBIS**

Trabalho de Curso de Graduação em Zootecnia do Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Clarice Aparecida Megguer

MORRINHOS
2019



INSTITUTO FEDERAL
Goiano

Repositório Institucional do IF Goiano - RIIIF Goiano
Sistema Integrado de Bibliotecas

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Clarissa Alves de Almeida
Matrícula: 2012104201210006
Título do Trabalho: Características da silagem de cana-de-açúcar com adições

Restrições de Acesso ao Documento de uso pro-nobis

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIIF Goiano: // 25/03/19
O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não
O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Morinhos 22/03/19
Local Data

Clarissa Alves de Almeida
Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Carla Fegui
Assinatura do(a) orientador(a)

CLARISSA ALVES DE ALMEIDA

**CARACTERÍSTICAS DA SILAGEM DE CANA-DE-AÇÚCAR COM ADIÇÃO DA
ORA-PRO-NÓBIS**

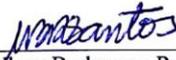
Trabalho de Curso de Graduação em
Zootecnia do Instituto Federal Goiano –
Campus Morrinhos, como parte das
exigências para obtenção do título de
Bacharel em Zootecnia.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Clarice Aparecida
Megguer

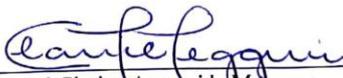
APROVADA: 07 de março de 2019.



Dr.ª Andriela Santos Cezário
(Membro da banca)



Dr. Wallace Barbacena Rosa dos Santos
(Membro da banca)



Dr.ª Clarice Aparecida Megguer
(Orientadora)

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

AAL447 Almeida, Clarissa Alves de Almeida
c Características da silagem de cana-de-açúcar com
adição de ora-pro-nóbis / Clarissa Alves de Almeida
Almeida; orientadora Clarice Aparecida Megguer
Megguer. -- Morrinhos, 2019.
21 p.

Monografia (Graduação em Zootecnia) -- Instituto
Federal Goiano, Campus Morrinhos, 2019.

1. Saccharum officinarum sp. 2. Perskia aculeata
Miller. 3. características bromatológicas. 4. proteína.
I. Megguer, Clarice Aparecida Megguer, orient. II.
Título.

Dedico este trabalho à todas as pessoas que estiveram ao meu lado durante este período de graduação, principalmente ao meu esposo e minha família, que contribuíram para o meu crescimento profissional.

AGRADECIMENTOS

À Deus por ter me dado força e sabedoria para suportar todas as dificuldades encontradas ao longo desse período de graduação.

À minha família, em especial minha mãe Ivone e meu irmão José Paulo, que nunca desistiram de mim e da minha capacidade.

Ao meu esposo Gabriel que sempre se esforçou a me ajudar em tudo que foi necessário.

Agradeço também aos meus dois avôs (*in memoriam*), José Batista e Sebastião de Almeida, que por vontade de Deus tiveram que partir, mas foram essenciais para que eu conseguisse conquistar essa vitória.

À minha orientadora Dr.^a Clarice Megguer, pela paciência e por todo o conhecimento que ela transmitiu.

À todos os professores do IF Goiano - Campus Morrinhos, especialmente ao coordenador Dr. Wallacy Barbacena, ao vice coordenador Dr. Jeferson Ribeiro e à Dr.^a Andreia Cezário, por proporcionarem cada vez mais melhorias no curso.

À todos os funcionários do IF Goiano - Campus Morrinhos que indiretamente fizeram parte de todo meu ciclo acadêmico.

Ao IF Goiano - Campus Morrinhos pela oportunidade de cursar o curso de Bacharel em Zootecnia e realizar um grande sonho.

Aos meus colegas de curso e verdadeiros amigos pela ajuda, cumplicidade e companheirismo ao longo desta jornada.

À todos os envolvidos, meu muito obrigada.

"O sucesso não consiste em não errar, mas em não cometer os mesmos equívocos mais de uma vez".
- George Bernard Shaw

SUMÁRIO

RESUMO	1
ABSTRACT	2
1. INTRODUÇÃO.....	3
2. MATERIAL E MÉTODOS	5
2.1. Material vegetal	5
2.2. Delineamento e condições experimentais	5
2.3. Avaliação das perdas e análises laboratoriais	6
2.4. Estatística experimental.....	6
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	7
4. CONCLUSÃO.....	10
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	11
6. BIBLIOGRAFIA.....	12
FIGURAS	14
ANEXOS	17

RESUMO

ALMEIDA, Clarissa Alves de. Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos, março de 2019.

Características da silagem de cana-de-açúcar com adição de ora-pro-nóbis.

Orientadora: Clarice Aparecida Megguer.

A cana-de-açúcar é uma forrageira tropical que se destaca pela alta produtividade e por ser fornecida na forma *in natura* ou silagem, tendo como desvantagem baixo teor proteico. Nesse sentido, objetivou-se com o presente trabalho analisar a qualidade de silagem de cana-de-açúcar para consumo animal após a inclusão de ora-pro-nóbis, uma espécie de elevado teor proteico. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (inclusão de 0, 10, 20 e 30% de ora-pro-nóbis) e três repetições. A cana-de-açúcar foi colhida, moída e ensacada, totalizando 200 kg de peso final. O mesmo processo foi realizado para a planta ora-pro-nóbis. No momento da ensilagem, foi adicionado inoculante na cana-de-açúcar moída e, posteriormente, realizada a adição de ora-pro-nóbis nas proporções de 0, 10, 20 e 30%. O processo de ensilagem foi feito em baldes de 18 L formando mini-silos. A qualidade da silagem foi determinada quanto a: matéria seca total, proteína bruta, fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA), pH, acidez, produção de efluentes e gases, perda e recuperação de matéria seca e matéria mineral. Após a análise dos resultados encontrados para as diferentes amostras, observou-se que a amostra de cana-de-açúcar com adição de 30% de ora-pro-nóbis apresentou valores satisfatórios em relação às demais amostras, resultando em uma silagem de melhor valor nutricional para o consumo animal.

Palavras-chave: *Saccharum officinarum* sp.; *Perskia aculeata* Miller; características bromatológicas; proteína.

ABSTRACT

ALMEIDA, Clarissa Alves de. Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos, march of 2019.

Characteristics of sugar cane silage with inclusion of ora-pro-nóbis.

Advisor: Clarice Aparecida Megguer.

Sugarcane is a tropical forage that stands out for its high productivity and for being supplied *in natura* form or silage, but it has disadvantage low protein content. The objective of this work was to analyze the quality of sugarcane silage for animal consumption after the inclusion of ora-pro-nóbis, a species with high protein content. The experiment was conducted in a DIC design with four treatments (inclusion of 0, 10, 20 and 30% of ora-pro-nóbis) and three replicates. The sugarcane was harvested, ground and bagged, totaling 200 kg of final weight. The same process was performed for the ora-pro-nóbis plant. At the time of ensiling, inoculant was added to the ground sugar cane and, subsequently, the addition of ora-pro-nóbis was added in proportions of 0, 10, 20 and 30%. The ensiling process was done in 18 L buckets forming mini-silos. The quality of the silage was determined by: total dry matter, crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber (ADF), pH, acidity, effluent and gas production, loss and recovery of dry matter and mineral matter. After the analysis of the values found for the different samples, it was observed that the sugarcane sample with 30% of ora-pro-nobis presented satisfactory values in relation to the other samples, resulting in a silage with better value for animal consumption.

Key words: *Saccharum officinarum* sp.; *Perskia aculeata* Miller; bromatological characteristics; protein.

1. INTRODUÇÃO

A cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* sp.) tem destaque muito importante no Brasil por estar fortemente associada também com a pecuária mundial. A cana-de-açúcar é uma fonte de alimento essencial para o gado de corte e leiteiro principalmente na época da seca, e pode ser fornecido tanto *in natura* quanto em silagem (Thiago & Vieira, 2002). Apesar desta cultura não ser tão rica em proteína, ela consegue juntamente com o sal proteinado suprir a necessidade dos animais quando se encontra dificuldade em fornecer outras variedades de pastagem.

A cana-de-açúcar, em comparação a outros tipos de alimentos volumosos, se destaca devido a alta produtividade de massa verde (MV), baixo custo por unidade de matéria seca (MS) e por ter o período de colheita coincidente com o período de escassez das pastagens, porém possui baixos teores proteicos (Schmidt, 2006). Assim a suplementação proteica, vegetal ou mineral, se faz necessária para melhorar a qualidade do alimento fornecido aos animais. O uso de fontes proteicas de origem vegetal como o farelo de soja e farelo de algodão tem se mostrado mais efetivos no ganho de peso animal em relação às fontes minerais (Alvarez & Preston, 1976), isso demonstra a importância de se identificar espécies vegetais com elevado teor de proteína.

Estudos têm apontado para a ora-pro-nóbis (*Perskia aculeate* Miller) como uma espécie de elevado teor proteico, cerca de 27,8% de proteína g MS⁻¹ (Gonçalves et al., 2014) e 3,3% de proteína g MF⁻¹ (matéria fresca) (Vieira, 2017). Devido ao alto valor proteico é conhecida popularmente como “carne de pobre”. Logo, seu uso como complementação na alimentação de humanos e animais vem sendo cada vez mais investigado (Gonçalves et al., 2014).

De hábito trepadeira, a ora-pro-nóbis é uma planta muito usada como cerca viva devido aos seus espinhos, podendo atuar na proteção da área cercada. Esta planta é considerada uma hortaliça não convencional e teve origem no continente americano, onde se distribuiu desde o sul dos Estados Unidos até a Argentina (Menezes et al., 2013).

A ora-pro-nóbis possui propriedades que permitem seu cultivo em condições extremas, por exemplo, longos períodos de seca, chuvas contínuas e geadas. A planta pode atingir até quatro metros de altura, possuindo longos ramos, folhas bem simples com pecíolos

curtos e com textura carnosa, e com espinhos no caule (Madeira, 2016).

Neste sentido, objetivou-se com este trabalho determinar as características da silagem de cana-de-açúcar ensilada com ora-pro-nóbis desidratado naturalmente.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Material vegetal

As plantas de ora-pro-nóbis foram colhidas no dia 18 de agosto de 2017, em uma área experimental da Universidade do Estado de Minas Gerais – Campus Ituiutaba/MG e transportadas até o Laboratório de Fisiologia Vegetal e Pós-Colheita do Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos. As plantas foram espalhadas sobre as bancadas e secas em condições de ambiente ($25^{\circ}\text{C}\pm 5$). No momento da instalação do experimento o material foi triturado e adicionado à cana-de-açúcar.

A cana-de-açúcar foi colhida no dia 01 de setembro de 2017, na área experimental do Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos e em seguida triturada em partículas de aproximadamente 2 mm de diâmetro e transportada até o setor de bovinocultura de leite para a confecção dos mini-silos.

2.2. Delineamento e condições experimentais

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos (0, 10, 20 e 30% de inclusão de ora-pro-nóbis) e três repetições. Cada repetição correspondendo a um balde plástico de 18L (mini-silos)

A cana-de-açúcar foi ensilada no mesmo dia da colheita. Para confecção dos mini-silos de cada tratamento foi adicionado à cana-de-açúcar: a) o inoculante (Silomax Matsuda, com a composição *Lactobacillus plantarum* $2,6 \times 10^{10}$ UFC/g, *Pediococcus acidilactici* $2,6 \times 10^{10}$ UFC/g e veículo - lactose - qsp 100g) e, b) diferentes proporções de ora-pro-nóbis, correspondendo a T1=0% de ora-pro-nóbis; T2=10% de ora-pro-nóbis; T3=20% de ora-pro-nóbis e T4=30% de ora-pro-nóbis.

Os mini-silos tinham capacidade de 18L e na tampa foram adaptadas válvula de Bunsen, para permitir o escape dos gases oriundos da fermentação. No fundo de cada mini-silo foram colocados 4 kg de areia seca dentro de um saco de pano, o que permite a realização do cálculo da produção de efluentes, segundo Igarasi (2002) na equação [1]:

$$\text{Efluente} = 650,47 \cdot e^{(-0,1415 \cdot \text{MS})} \quad [1]$$

Os mini-silos foram vedados com fita adesiva, pesados e armazenados em área coberta e arejada (Schmidt, 2006).

2.3. Avaliação das perdas e análises laboratoriais

Após 120 dias, os mini-silos foram abertos para a retirada das amostras de cada tratamento e repetição, além das análises da quantidade de efluentes, produção de gases, pH e acidez dessas amostras, segundo Schmidt (2006). As amostras foram congeladas à uma temperatura de -20°C para posterior processamento e realização das demais análises.

Foram realizadas as análises de pré-secagem em estufa de ventilação forçada à 55°C e a secagem definitiva em estufa de ventilação forçada à 105°C por 72 horas. Foram obtidos os resultados da matéria mineral de cada tratamento, levando as amostras a uma mufla à 500°C durante 4 horas. Por último, realizou-se os cálculos referentes à perda total e recuperação de matéria seca (MS), segundo técnicas descritas por Silva & Queiroz (2012).

As amostras foram então, armazenadas em recipientes de plástico devidamente lacrados para a determinação de matéria seca e matéria orgânica determinada pelas cinzas (AOAC, 1990). A análise da proteína bruta (PB), fibra de detergente neutro (FDN) e fibra de detergente ácido (FDA), seguindo a metodologia proposta por Silva & Queiroz (2012).

2.4. Estatística experimental

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância utilizando o software Sisvar.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A inclusão do ora-pro-nóbis melhorou as características bromatológicas, pH, acidez e reduziu as perdas decorrentes do processo de ensilagem (Figuras 1, 2 e 3 em anexo).

A matéria seca total (MST) da silagem que recebeu 20 e 30% de ora-pro-nóbis foi cerca de 34% superior em relação ao controle (Figura 1A), refletindo numa silagem de melhor qualidade. A matéria seca total (MST) é um importante atributo na alimentação animal, por meio dela é possível saber a quantidade de umidade e de nutrientes presentes na silagem. Logo, quanto maior a porcentagem de MST na silagem maior será a presença de nutrientes, e menor a quantidade de água (Brito, 2017).

Em relação à proteína bruta, foi verificado que conforme aumentou a concentração de ora-pro-nóbis na silagem de cana-de-açúcar houve uma melhora no valor nutritivo da amostra principalmente na sua porcentagem de proteína bruta (Figura 1B). A amostra com 30% de adição de ora-pro-nóbis foi a que apresentou maior porcentagem de proteína bruta, com cerca de 360% mais proteína em comparação a silagem do tratamento controle (0% de ora-pro-nóbis) (Lima, 2007).

O valor da fibra de detergente neutro (FDN) é uma das principais características a serem analisados em uma silagem, pois o FDN indica também a qualidade da mesma. Uma silagem de boa qualidade tem teores de FDN entre 38 - 45% (Lima et al., 2012). Com a adição de ora-pro-nóbis na silagem de cana-de-açúcar houve uma aproximação do valor ideal para uma silagem de boa qualidade. Já no tratamento sem a inclusão de ora-pro-nóbis os valores médios foram em torno de 67% MS, apresentando-se como o mais distante de uma silagem ideal para consumo (Figura 1C). A adição de ora-pro-nóbis diminuiu o teor de FDN provavelmente devido ao valor nutricional e quantidade de minerais presentes na mesma.

Os valores da fibra de detergente ácido (FDA) mostram que a silagem sem a inclusão da ora-pro-nóbis possui uma menor qualidade por apresentar o menor valor dentre as demais amostras (Figura 1D). Já os tratamentos com inclusão de ora-pro-nóbis (10, 20 e 30%) não apresentaram diferença estatística entre si, o que comprova que estes tratamentos aumentam a qualidade da silagem (Silva et al., 2005).

A qualidade da silagem pode ser avaliada pelo potencial hidrogeniônico (pH) e pelos produtos finais da fermentação, como ácidos orgânicos e proporção de N-NH₃ (Rangrab et al.,

2000). Os valores de pH (Figura 2A) mostram que as amostras de 0% e 10% de adição de ora-pro-nóbis estão abaixo do adequado (3,8 - 4,2) para a obtenção de uma silagem de alta qualidade (Kleinschmit & Kung, 2006). As amostras de 20% e 30% de adição de ora-pro-nóbis mostraram valores ideais de pH por apresentarem valores dentro da faixa adequada.

A acidez foi cerca de 70% maior no tratamento controle em relação à cana-de-açúcar que recebeu a ora-pro-nóbis. Os elevados valores de acidez indicam um aumento no processo fermentativo, via respiração anaeróbica. Uma vez que em condições anaeróbicas são produzidos ácidos lácticos e acetaldeído que pode gerar álcool ou ácido acético, resultado da maior degradação de carboidratos solúveis (Figura 2B).

A perda por gases é uma importante forma de perda durante o processo de ensilagem, pois está associada ao tipo de fermentação ocorrida no processo (McDonald et al., 1981). Em relação à produção de gases, a ensilagem de cana-de-açúcar pura (0% de adição de ora-pro-nóbis) se sobressai, produzindo uma taxa considerável de etanol limitando o consumo animal e a perda do valor nutritivo da forragem (Da Silva et al., 2014). Comparando as demais amostras com a que não há adição de ora-pro-nóbis nota-se que a produção de gases é menor o que se resume em uma silagem apta para o consumo animal, conforme Figura 3A.

Os efluentes da silagem contêm grandes quantidades de compostos orgânicos, como açúcares, ácidos orgânicos, proteínas e outros componentes (McDonald et al., 1981). A produção de efluentes é um fator inevitável que está relacionado com a produção de matéria seca (MS). É recomendável a amostra possuir baixo valor de produção de efluentes pois o mesmo diminui o valor nutritivo da silagem por conter nutrientes solúveis (Ribeiro et al., 2010). Observa-se na Figura 3B que a maior adição de ora-pro-nóbis (30%) na silagem de cana-de-açúcar promoveu uma menor emissão de efluentes, apenas 17,07 Kg/tonelada de amostra, ou seja, o efluente constitui uma forma importante de perda de valor nutritivo durante o processo de conservação (Woolford, 1990).

A perda total de matéria seca se resulta na diferença da quantidade de matéria seca da forragem ensilada no fechamento do mini-silo e a quantidade de matéria seca na forragem recuperada quando aberta. A maior perda de matéria seca se dará ao menor teor de MS das silagens favorecendo a ocorrência de fermentações secundárias indesejadas (Muck, 2010). Os valores de perda total e recuperação de matéria seca, Figuras 3C e 3D, mostram que o comportamento de ambos foi semelhante em todas as amostras, por não haver diferença

estatística. Tal fato já era esperado, porque se recupera na matéria seca tudo o que não foi perdido no processo de ensilagem.

O teor de matéria mineral (MM) observado nos tratamentos com 20% e 30% de adição de ora-pro-nóbis foram maiores que as demais concentrações (Figura 3E). A matéria mineral corresponde à fração não orgânica, logo amostras com nível elevado de MM apresentam menores valores de energia (Marafon et al., 2015).

4. CONCLUSÃO

A adição de ora-pro-nóbis na silagem de cana-de-açúcar melhora a qualidade do produto final.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentre todos os tratamentos analisados, a amostra com adição de 30% de ora-pro-nóbis foi a que apresentou melhores valores na maioria das variáveis analisadas, se sobressaindo em relação às demais concentrações, propondo uma silagem de maior qualidade para o consumo animal.

6. BIBLIOGRAFIA

ALVAREZ, F. J.; PRESTON, T. R. Leucaena leucocephala as a protein supplement for dual purpose milk and weaned calf production on sugarcane based rations. **Tropical Animal Production**, v. 1, p. 112-118, 1976.

AOAC. Official methods of analysis. In: **Official methods of analysis**. 1990.

BRITO, F. **Ajuste na matéria seca (MS) da dieta de bovinos de corte**. 2017. Disponível em < <http://www.agroceresmultimix.com.br/blog/ajuste-na-materia-seca>>. Acesso em 24 de fevereiro de 2019.

DA SILVA, J. G. et al. Características fermentativas de silagens de cana-de-açúcar com erva-sal. **Ciência Rural**, v. 44, n. 3, 2014.

GIRAO, L. V. C. et al. Avaliação da Composição Bromatológica de Ora-pro-nóbis. **Universidade Federal de Lavras (UFLA), Campus Universitário**, 1997.

GONÇALVES, J. P. Z, et al. Quantificação de proteínas e análise de cinzas encontradas nas folhas e caule da ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Miller). **XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química**, Florianópolis-SC. 2014.

IGARASI, M. S. **Controle de perdas na ensilagem de capim Tanzânia (*Panicum Maximum* Jacq. cv. Tanzânia) sob os efeitos do teor de matéria seca, do tamanho de partícula, da estação do ano e da presença do inoculante bacteriano**. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura. Piracicaba, 2002.

KLEINSCHMIT, D. H.; KUNG JR, L. A meta-analysis of the effects of *Lactobacillus buchneri* on the fermentation and aerobic stability of corn and grass and small-grain silages. **Journal of dairy Science**, v. 89, n. 10, p. 4005-4013, 2006.

LIMA, M. L. P. Cana-de-açúcar na alimentação de bovinos. Em: **3º Seminário de Inovações Tecnológicas**, Nova Odessa, IZ-SP, 2007.

LIMA, M. L. M. et al. **Comparação da fibra em detergente neutro de forragens: desempenho, digestibilidade e parâmetros ruminais**. Universidade Federal de Goiás. 2012.

MADEIRA, N. **Parceria promove cultivo de ora-pro-nóbis no Paraná**. 2016. Disponível em <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/9898445/parceria-promove-cultivo-de-ora-pro-nobis-no-parana>>. Acesso em 24 de fevereiro de 2019.

MARAFON, F. et al. Características nutricionais e perdas no processo fermentativo de silagens de milho, colhidas em diferentes estádios reprodutivos com diferentes processamentos de grãos. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 2, 2015.

MENEZES, M. O. T.; TAYLOR, N. P.; LOIOLA, M. I. B. Flora of Ceará, Brazil: Cactaceae. **Rodriguésia**, v. 64, n. 4, p. 757-774, 2013.

MCDONALD, P. et al. **The biochemistry of silage**. John Wiley & Sons, Ltd., 1981.

MUCK, E. R. Silage microbiology and its control through additives. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 183-191, 2010.

PIONEER SEMENTES. **DuPont / Milho / Silagem / Análise Bromatológica**. Disponível em <<http://www.pioneersementes.com.br/milho/silagem/analise-bromatologica>>. Acesso em 24 de fevereiro de 2019.

RANGRAB, L. H. et al. Alfalfa silage harvest at the early flowering stage and submitted to wilt and action of biological additives. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 2, p. 349-356, 2000.

RIBEIRO, L. S. O. et al. Composição química e perdas fermentativas de silagem de cana-de-açúcar tratada com ureia ou hidróxido de sódio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 9, p. 1911-1918, 2010.

SCHMIDT, P. **Perdas fermentativas na ensilagem, parâmetros digestivos e desempenho de bovinos de corte alimentados com rações contendo silagens de cana-de-açúcar**. Teste de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2006.

SILVA, A. V. et al. Composição bromatológica e digestibilidade in vitro da matéria seca de silagens de milho e sorgo tratadas com inoculantes microbianos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 6, p. 1881-1890, 2005.

SILVA, J. G. QUEIROZ, M. A. A. et al. Ácidos orgânicos em silagens de cana-de-açúcar com erva-sal. Em: **CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 7.; SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 13.**, 2012, Maceió. Anais... Maceió: Sociedade Nordestina de Produção Animal, 2012.

VIEIRA, J.S. Propagação vegetativa, crescimento e teor de proteína em ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller) cultivado sob telas fotosseletivas. 2017 **Dissertação (Mestrado em Olericultura)**, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

WOOLFORD, M. K. The detrimental effects of air on silage. **Journal of Applied Bacteriology**, v. 68, n. 2, p. 101-116, 1990.

FIGURAS

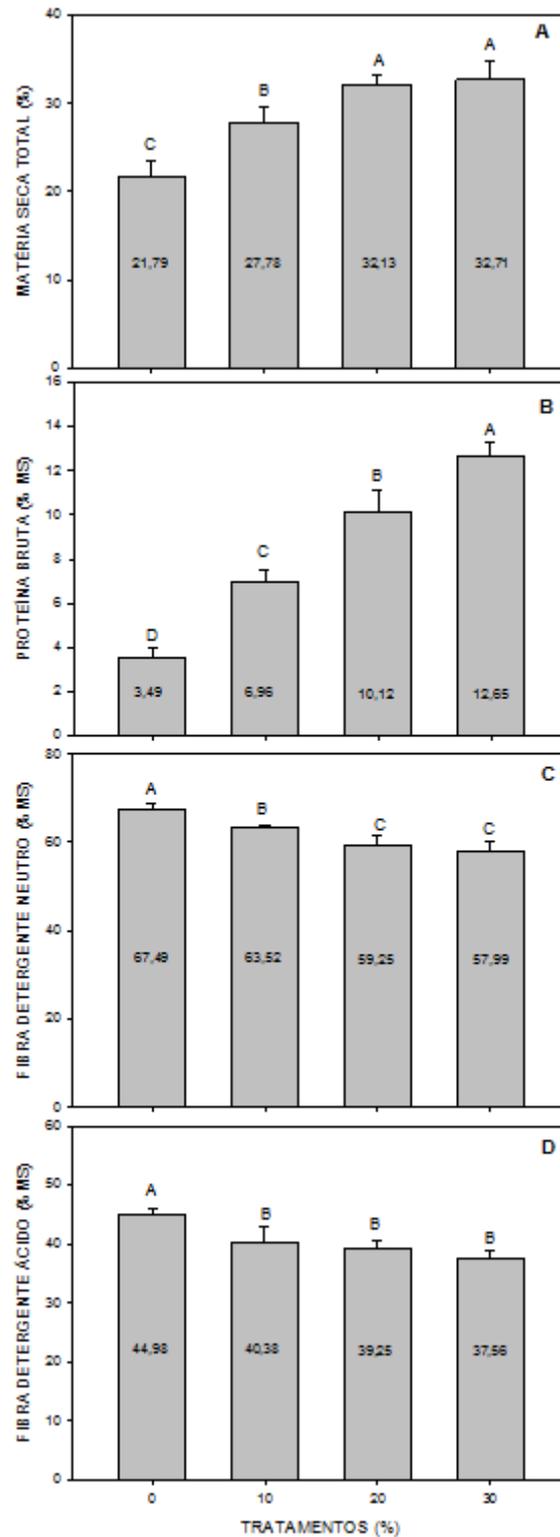


Figura 1 - Teores médios de: (A) matéria seca total (%); (B) - proteína bruta (% MS); (C) fibra detergente neutro (FDN, % MS); (D) fibra detergente ácido (FDA, % MS) em silagem de cana-de-açúcar suplementadas com diferentes concentrações de ora-pro-nóbis. Barras no interior da figura representam o desvio padrão da média ($n=3$).

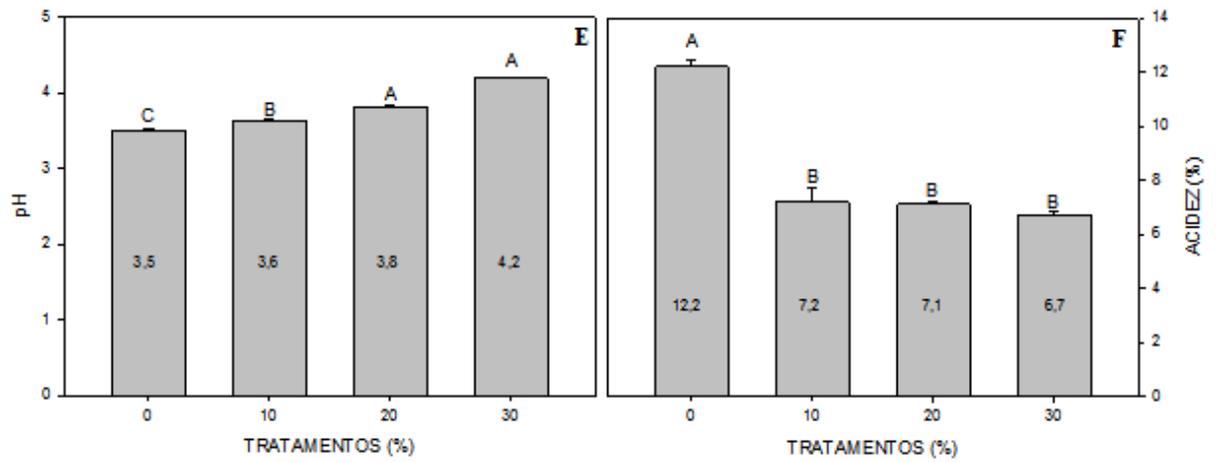


Figura 2 – Valores de pH (A) e acidez (B) em silagem de cana-de-açúcar suplementada com diferentes concentrações de ora-pro-nóbis. Barras no interior da figura representam o desvio padrão da média ($n=3$).

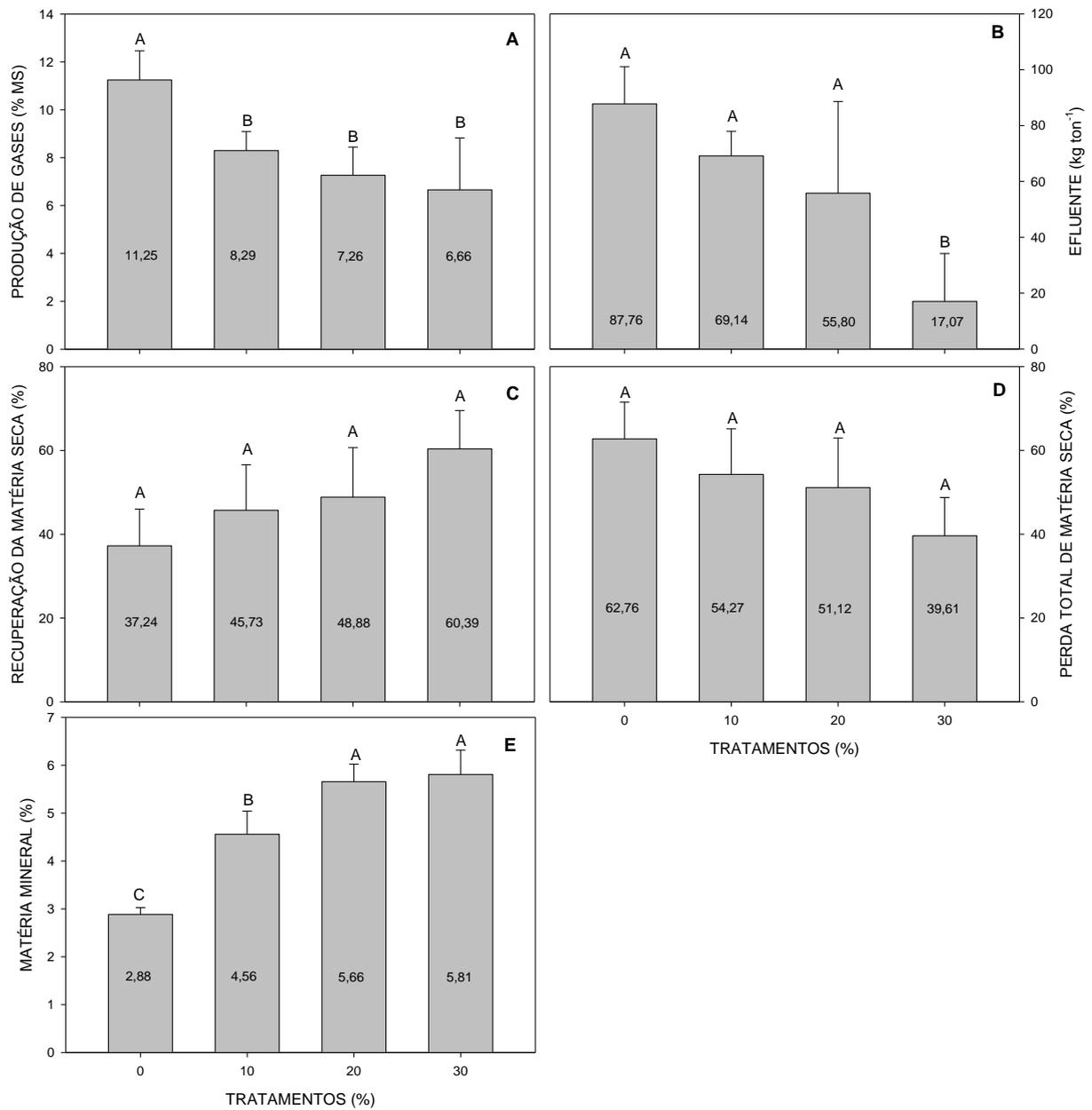


Figura 3 – Valores médios da perda de gases (A); perda de efluente (B); recuperação da matéria seca (C); perda total da matéria seca (D); matéria mineral (E) em silagem de cana-de-açúcar suplementada com diferentes concentrações de ora-pro-nóbis. Barras no interior da figura representam o desvio padrão da média ($n=3$).

ANEXOS



Foto 1 - Corte da cana-de-açúcar em partículas de 2 milímetros. Foto: Clarissa Alves de Almeida (2017). IF Goiano – Campus Morrinhos, Morrinhos/GO.



Foto 2 - Cana-de-açúcar picada e ensacada. Foto: Clarissa Alves de Almeida (2017). IF Goiano – Campus Morrinhos, Morrinhos/GO.



Foto 3 - Compactação da silagem em mini-silos. Foto: Clarissa Alves de Almeida (2017). IF Goiano – Campus Morrinhos, Morrinhos/GO.



Foto 4 - Mini-silos fechados e lacrados com a válvula de Bunsen. Foto: Clarissa Alves de Almeida (2017). IF Goiano – Campus Morrinhos, Morrinhos/GO.



Foto 5 - Abertura dos mini-silos após 120 dias. Foto: Clarissa Alves de Almeida (2017). IF Goiano – Campus Morrinhos, Morrinhos/GO.



Foto 6 - Aferição de pH das amostras. Foto: Clarissa Alves de Almeida (2017). IF Goiano – Campus Morrinhos, Morrinhos/GO.



Foto 7 - pHgâmetro. Foto: Clarissa Alves de Almeida (2017). IF Goiano – Campus Morrinhos, Morrinhos/GO.



Foto 8 - Amostra de silagens. Foto: Clarissa Alves de Almeida (2017). IF Goiano – Campus Morrinhos, Morrinhos/GO.



Foto 9 - Silagem pré-secando em estufa. Foto: Clarissa Alves de Almeida (2017). IF Goiano – Campus Morrinhos, Morrinhos/GO.