

BAGAÇO DE CANA DE AÇÚCAR (*Saccharum officinarum* L.) NA ENSILAGEM DO CAPIM ELEFANTE (*Pennisetum purpureum* Schum) COM OU SEM INOCULANTE BACTERIANO¹

Erlens Éder-Silva³; Rhamon Costa e Silva²; Expedito Danusio de Souza³; Emanuell Medeiros Vieira⁴; Thais Silva Siqueira Nascimento⁴; Ademar Parente Alencar³

¹ Parte do TCC do primeiro autor, como exigência para conclusão do curso de Zootecnia.

² Estudante de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Campina Grande

³ Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – *campus* Crato

⁴ Estudante de graduação em Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – *campus* Crato

rhamoncosta@hotmail.com, erllens@ifce.edu.br, emanuell.medeiros.vieira@gmail.com, thaissiqueira.nas@gmail.com, ademarmar@ifce.edu.br

RESUMO: O objetivo foi avaliar o efeito dos diferentes níveis de inclusão do capim elefante em relação ao bagaço cana-de-açúcar, quanto ao uso do inoculante bacteriano sobre qualidade e conservação das silagens. Adotou-se esquema fatorial 5×2 (com cinco níveis de inclusão de capim elefante 0, 20, 40, 60 e 80%; na ausência (I_0) ou presença (I_1) de inoculante bacteriano). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, sendo 10 tratamentos com quatro repetições. Observou-se efeito significativo entre a interação da inclusão de capim elefante e o inoculante bacteriano. Para análise de regressão obteve-se efeito para os parâmetros de condutividade elétrica ($P < 0,05$), pH ($P < 0,01$) e perda por efluentes ($P < 0,05$) e o índice de recuperação da matéria seca ($P < 0,01$) à medida em que se aumentou os níveis de inclusão de capim elefante. Conclui-se que o inoculante bacteriano é recomendável para promover uma rápida acidificação da forragem e reduzir perdas no processo fermentativo; os níveis de inclusão de valores entre 60 e 80% do capim elefante melhora o valor nutricional e aumenta a recuperação da MS; o resíduo agroindustrial de cana em bagaço é uma alternativa alimentar para o rebanho bovino no período de escassez de alimento.

Palavras-chave: Massa seca. Ruminantes. Sazonalidade. Fibra. Volumoso.

ABSTRACT: The objective was to evaluate the effect of different levels of elephant grass (*Pennisetum purpureum* Schum) and sugarcane bagasse (*Saccharum officinarum* L.) on the use of bacterial inoculant on quality and conservation of silages. A 5×2 factorial scheme (with five levels of inclusion of elephant grass 0, 20, 40, 60 and 80%, in the absence (I_0) or presence (I_1) of bacterial inoculant) was added with urea, in a completely with four replicates. For regression analysis, the effect of pH ($P < 0.01$), effluent loss ($P < 0.05$) and dry matter recovery index ($P < 0.05$) $P < 0.01$) as elephant grass inclusion levels increased. It is concluded that the bacterial inoculant is recommended to promote rapid acidification of the silage and reduce losses in the fermentation process; the levels of elephant grass inclusion improve the quality of cane bagasse silage; the inclusion of values between 60 and 80% of the elephant grass improves the nutritional value and increases the recovery of ensiled DM; this is an alternative food of the herd in the period of food shortage.

Keywords: Dry mass. Fibre. Ruminants. Seasonality. Voluminous.

1. INTRODUÇÃO

A irregularidade das chuvas é um entrave para produção de alimentos no semiárido nordestino. Caracterizada por

períodos prolongados de estiagem, a região é carente do uso de alternativas para uso de volumosos. Em contrapartida, o uso de subprodutos da produção de álcool

BAGAÇO DE CANA DE AÇÚCAR (*Saccharum officinarum* L.) NA ENSILAGEM DO CAPIM ELEFANTE (*Pennisetum purpureum* Schum) COM OU SEM INOCULANTE BACTERIANO¹

de cana-de-açúcar em escala agroindustrial, pode ser uma alternativa para situações de escassez de forragens.

Por ser uma cultura de elevada produção de matéria seca e energia por área, a cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) é considerada alimento volumoso de qualidade para os ruminantes. A máxima produção coincide com os períodos de baixa disponibilidade de forragem das demais espécies forrageiras, e é possível garantir o reuso de subprodutos como o bagaço de cana para alimentar os rebanhos e evitar impactos nocivos ao meio ambiente.

O bagaço de cana é o material orgânico que sobra depois do processo de moagem, após a extração do caldo para produzir açúcar ou álcool (STEFANO, 2008). Cada tonelada de cana produz aproximadamente 250 quilos de bagaço (NASCIMENTO, 2007), e este, caracteriza-se como uma alternativa viável de volumoso e de matéria-prima para alimentação animal devido ao baixo custo.

A ensilagem do bagaço de cana é uma das principais alternativas para alimentação animal nas regiões sucroalcooleiras durante os períodos críticos da produção de forragem. Contudo, há limitações no que concerne à qualidade nutricional desse volumoso. Deste modo, torna-se necessário o enriquecimento do bagaço de cana com outra forrageira, a utilização de aditivos químicos e biológicos, que melhorem a qualidade bromatológica e reduzam as perdas na composição qualitativa dessa silagem.

O uso de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) pode ser uma ótima estratégia para enriquecer a silagem de bagaço de cana. Sendo tradicionalmente cultivado para corte em capineiras, esta gramínea tem se destacado como forrageira para ensilagem em razão de suas características de produção de matéria seca e valor nutritivo (ANDRADE e LAVEZZO, 1998). Bem como o seu cultivo e disponibilidade nas propriedades rurais.

Portanto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito dos diferentes níveis de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) e bagaço cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) quanto ao uso do inoculante bacteriano sobre qualidade e conservação das silagens.

2. REVISÃO TEÓRICA

O Semiárido do Brasil na nova delimitação totaliza 1.128.697km² (SUDENE, 2017). O Ministério da Integração Nacional sobre a nova delimitação do semiárido brasileiro baseia-se em três critérios técnicos para a inclusão da nova área: I. Precipitação pluviométrica média anual inferior a 800 mm; II. Índice de aridez de até 0,5 calculado pelo balanço hídrico que relaciona as precipitações e a evapotranspiração potencial; e III. Risco de seca maior que 60% (BRASIL, 2005).

Os baixos níveis dos reservatórios afetam as captações para irrigação, que precisam ser reduzidas,

adaptadas ou interrompidas, o que impacta a produção animal e a economia local. O Monitor de Secas é um processo de acompanhamento periódico da situação da seca, por meio de mapas que com antecedência de até um mês prevê disponibiliza informações climáticas da região (GONDIN et al. 2017).

Em decorrência dos longos períodos de estiagem e o déficit hídrico são poucas as espécies forrageiras que se mantêm produtivas. Logo o cultivo da cana-de-açúcar como forragem é capaz de conciliar a alta produção de matéria seca por hectare e alto conteúdo energético por unidade de MS. Apesar da utilização da cana fresca ser uma alternativa eficiente para alimentação de ruminantes, a ensilagem pode apresentar vantagens com o uso de silagens mistas. A ensilagem também permite a colheita de grandes áreas em curto espaço de tempo, diminuindo a necessidade de mão-de-obra para colheita, o que também pode simplificar o manejo agrônomo da cultura (MIRANDA et al., 2011).

Para TEIXEIRA e colaboradores (2007) o maior resíduo da agroindústria brasileira é obtido do bagaço da cana após o esmagamento. Segundo Burgi (1995) cada tonelada de cana-de-açúcar moída na indústria resulta na extração de 700 L de caldo e 300 kg de bagaço (50% MS). Desta forma a utilização do bagaço de cana na alimentação de ruminantes dependerá da viabilidade técnica e econômica, levando-se em consideração o seu valor nutritivo (resíduo lignocelulósico baixo) dos componentes com cerca de 40% de celulose, 35% de hemicelulose e 15% de lignina, sendo este último responsável pelo seu baixo aproveitamento na alimentação animal (TEIXEIRA et al., 2007).

Neste sentido, em estudos realizados por Freitas et al. (2001), o tratamento com uréia melhora a qualidade bromatológica do bagaço devido ao aumento do conteúdo de PB e redução no conteúdo de FDN e FDA, assim pode contribuir para a melhoria da digestibilidade da MS do bagaço. Que de acordo com Neiva e Garcia (1995) a utilização da uréia como fonte de amônia, tem sido estudada por apresentar baixo custo e fácil manuseio. Burgi (1995), avaliando o BIN como alimento volumoso para bovinos, concluiu que a inclusão deste em dietas de bovinos é viável até níveis próximos a 40% na matéria seca, uma vez que níveis superiores a este resultarão em baixo consumo da dieta e baixo desempenho animal.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Departamento de Produção, Extensão e Pesquisa – DPEP do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE, campus Crato, no município de Crato, Ceará. As etapas no processo de confecção, mistura e armazenamento das silagens foram realizadas no Setor de Ovinocultura.

BAGAÇO DE CANA DE AÇÚCAR (*Saccharum officinarum* L.) NA ENSILAGEM DO CAPIM ELEFANTE (*Pennisetum purpureum* Schum) COM OU SEM INOCULANTE BACTERIANO¹

As plantas de cana-de-açúcar, as quais foram utilizadas como matéria-prima para confecção de silagem de bagaço de cana, foram oriundas da Brigadeira Indústria de Bebidas Ltda, localizada no município de Crato, região do Cariri cearense. A variedade da cana selecionada foi a cultivar Elias, com alto desempenho agrícola e industrial. Apresenta produção de matéria natural em média de 90 ton/ha. A colheita foi realizada com aproximadamente 12 meses após o plantio. O capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) cultivar Cameron foi colhido com idade de 80 dias e foi obtido nas dependências do DPEP/IFCE, *campus* Crato.

Foi utilizado nas silagens o inoculante com agente microbiológico *Pediococcus acidilactici* e *Propionibacterium acidipropionici*. O inoculante foi diluído em água e utilizado em uma proporção de 4 g de inoculante/tonelada de silagem. A utilização de ureia como aditivo químico na silagem foi de 0,05% com base na matéria natural da silagem de bagaço de cana em todos os tratamentos.

Foram realizadas as etapas de colheita da cana, moagem do colmo para retirada do caldo e produção de álcool, picagem do material (bagaço e capim elefante) em partículas de aproximadamente 0,02m. Em seguida, o bagaço de cana foi amonizado com ureia para todos os tratamentos, homogeneizadas as concentrações de capim elefante e inoculante bacteriano para o armazenamento.

As ensilagens foram armazenadas em 30 minisilos laboratoriais confeccionados em PVC com dimensões de 0,10 x 0,50m cada, com válvula para saída de ar na parte superior, e tela sobre areia depositada na base para a retenção do líquido residual. Cada minisilo acomodou aproximadamente 3 kg de silagem que foi devidamente compactada em padrão de 600 kg/m³ por prensa hidráulica. O período de conservação do material ensilado foi de 140 dias.

Após a abertura dos minisilos fez-se a análise bromatológica em Laboratório de Análise de Planta, Ração e Água – LAPRA, do Instituto Agrônomo de Pernambuco – IPA, seguindo as recomendações da Association of Official Agricultural Chemists (A.O.A.C., 2007).

A condutividade elétrica para as silagens do experimento foi determinada conforme metodologia proposta por Kraus et al. (1997). Foi utilizado para aferição dos valores de CE o condutivímetro microprocessador de bancada da marca Marconi, modelo MA521, onde a medida é expressa em mS/cm.

Em relação a metodologia utilizada para determinação do pH das silagens, adotou-se o procedimento descrito por Silva e Queiroz (2002). Foi utilizado medidor de pH microprocessado de bancada da marca Marconi, modelo MA522.

As perdas de matéria seca total, por gases e efluentes das silagens foram avaliadas no momento de

abertura dos silos, segundo técnicas descritas por Jobim et al. (2017). A determinação das perdas por efluente foi obtida pela diferença de peso entre o conjunto vazio antes do enchimento e a medida do mesmo conjunto vazio após a abertura. A perda gasosa foi quantificada pela diferença de peso entre a quantidade de matéria seca da forragem no fechamento do silo e a quantidade de matéria seca existente no silo na época da abertura. As perdas totais de matéria seca resultam da diferença entre a quantidade de matéria seca da forragem ensilada no fechamento do silo e a quantidade de matéria seca na forragem recuperada.

As determinações das perdas de matérias secas das silagens foram realizadas por meio das seguintes equações (JOBIM et al., 2017): (1) As Perdas por Efluente ($PE = (PCf - PCi) / MNFi \times 1000$), em que: PE: produção de efluente (kg/tonelada de MN); PCi: peso do conjunto (silo + areia + pano + tampa) no fechamento (kg); PCf: peso do conjunto (silo + areia + pano + tampa) na abertura (kg); MNFi: matéria natural de forragem no fechamento (kg). (2) As Perdas por Gases ($PG = (PSCi - PSCf) / (MNFi \times MSi) \times 100$), em que: PG: perdas por gases (%MS); PSCi: peso do silo cheio no fechamento (kg); PSCf: peso do silo cheio na abertura (kg); MNFi: matéria natural de forragem no fechamento (kg); MSi: teor de matéria seca da forragem no fechamento (%). (3) O Índice de Recuperação de Matéria Seca (IRMS) foi obtido por meio da diferença de peso da matéria natural de forragem no momento da ensilagem e da abertura dos silos e seus respectivos teores de MS, conforme a seguinte equação ($IRMS = (MNFi \times MSf) / (MNFi \times MSi) \times 100$), em que: IRMS: taxa de recuperação de matéria seca (%); MNFi: matéria natural de forragem no fechamento (kg); MSi: teor de matéria seca da forragem no fechamento (%); MNFi: matéria natural de forragem na abertura (kg); MSf: teor de matéria seca da forragem na abertura (%).

As análises estatísticas foram realizadas segundo o delineamento inteiramente casualizado (DIC) com 10 tratamentos e quatro repetições no arranjo fatorial 5 x 2. Onde o misto das silagens entre capim elefante (CE) e bagaço de cana-de-açúcar picado (BCP) se apresentaram em cinco diferentes proporções, aplicadas a ausência (I_0) e presença (I_1) quanto ao uso do inoculante bacteriano. Os tratamentos compreenderam: T1 (100% de BCP + 0% de CE); T2 (80% de BCP + 20% de CE); T3 (60% de BCP + 40% de CE); T4 (40% de BCP + 60% de CE); T5 (20% de BCP + 80% de CE); T6 (100% de BCP + 0% de CE + inoculante); T7 (80% de BCP + 20% de CE + inoculante); T8 (60% de BCP + 40% de CE + inoculante); T9 (40% de BCP + 60% de CE + inoculante); T10 (20% de BCP + 80% de CE + inoculante).

Após análise de variância (ANOVA), foi realizada a comparação entre as médias dos tratamentos sob a presença e ausência do inoculante pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para os níveis de inclusões do capim elefante os fatores foram analisados por regressão.

BAGAÇO DE CANA DE AÇÚCAR (*Saccharum officinarum* L.) NA ENSILAGEM DO CAPIM ELEFANTE (*Pennisetum purpureum* Schum) COM OU SEM INOCULANTE BACTERIANO¹

Os dados foram analisados segundo o pacote estatístico do programa ASSISTAT - Statistical Assistance versão Beta 7.7. (SILVA e AZEVEDO 2016).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, encontram-se os valores médios da análise bromatológica das silagens mistas de capim elefante e bagaço de cana-de-açúcar do experimento para os parâmetros da composição química. Para a matéria seca avaliada, é possível destacar que o material ensilado variou de 80,20 a 81,40% de MS, valores estes superiores aos obtidos por Sarmento et al. (1999) que utilizando diferentes níveis de ureia obteve o valor máximo de 66,65%.

Observa-se que os tratamentos não inoculados apresentaram valores médios de 6,74% de proteína bruta total, superior aos tratamentos inoculados, contudo, o valor médio equivale a adição dos níveis entre 2,50 a 5,00% de ureia adicionada ao bagaço de cana segundo Sarmento et al. (1999) que promoveu o aumento entre 5,59 a 7,71% de PB. A adição da ureia a concentração 0,5% na matéria natural adicionado ao bagaço e o capim elefante possibilitou o aumento na concentração de

proteína (PB). Estes aumentos de PB para níveis de ureia foi encontrado também no trabalho realizado por Fahmy e Klopeenstein (1994).

Os valores médios de fibra em detergente neutro para os tratamentos foram de 75% e para fibra em detergente ácido as médias foram de 46,30%. Desta forma, FDN corresponde as frações de celulose, hemicelulose e lignina, e a de FDA corresponde a fração contida nesta, exceto a hemicelulose. Estas variáveis são os melhores indicativos para saber o teor de fibra, estimativa da qualidade da silagem e a digestibilidade da silagem. Para uma boa silagem e de qualidade os valores de fibra correspondem entre 38 e 45% de FDN e 65% de FDA. A partir do FDN da silagem, obtivemos valores de consumo de matéria seca de 1,61% para os tratamentos sem inoculante e 1,58% para os tratamentos com inoculante.

A condutividade elétrica (CE) é definida como a capacidade que a água possui de conduzir corrente elétrica. O valor da CE indica indiretamente o grau de ruptura celular que ocorre durante o processamento mecânico da forragem, liberando eletrólitos do conteúdo (JOBIM et al., 2017).

Tabela 1. Composição química média dos tratamentos em função do capim-elefante e cana-de-açúcar, com ou sem inoculante bacteriano, IFCE campus Crato, Ceará, 2017.

Parâmetro - %	Média Tratamentos	
	Sem inoculante (I ₀)	Com inoculante (I ₁)
Matéria Seca	81,40	80,20
Matéria Mineral	12,44	12,64
Nitrogênio Total	1,10	1,00
Proteína Total	6,74	6,06
Fibra em Detergente Ácido	45,74	46,86
Fibra em Detergente Neutro	74,44	75,54
Extrato Não Nitrogenado	36,58	34,86
Fibra Total	41,14	48,36
Extrato Etéreo	3,00	1,72

Fonte: A.O.A.C. Official Methods of Analysis. Association of Official Agricultural Chemists (2007).

Resultados referentes a condutividade elétrica são apresentados na Tabela 2, onde pode ser observado a comparação de médias entre os tratamentos com ou sem inoculante para cada nível de inclusão de capim elefante.

Observa-se que o menor valor obtido foi de 0,89 mS.cm⁻¹ ao nível de 80% de inclusão de capim elefante. Logo os dados médios corroboram com os obtidos por Castro et al. (2001), que constataram menor valor de CE para silagens inoculadas (0,84 mS.cm⁻¹) que com silagens sem o uso de inoculante (0,93 mS.cm⁻¹).

Em seguida observa-se os valores para potencial hidrogeniônico onde houve efeito (P<0,05) entre o uso do inoculante ao nível de inclusão de 80% de capim elefante, em que o pH foi de 4,1 o que caracteriza a acidez ideal ao armazenamento. Silveira (2013) define que uma boa silagem tem o seu pH é inferior a 4,2.

A comparação de médias entre os tratamentos para perda por efluentes, perdas por gases e índice de recuperação da MS, não houve diferença estatística ao nível de 5% de probabilidade (Tabela 2).

BAGAÇO DE CANA DE AÇÚCAR (*Saccharum officinarum* L.) NA ENSILAGEM DO CAPIM ELEFANTE (*Pennisetum purpureum* Schum) COM OU SEM INOCULANTE BACTERIANO¹

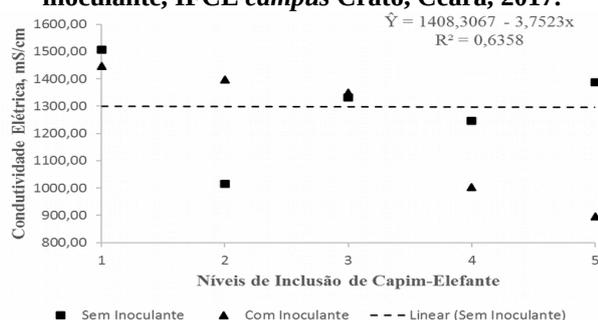
Tabela 2. Comparação de médias entre os tratamentos para o parâmetro Condutividade Elétrica (CE) sob diferentes níveis de Inclusão de Capim elefante, IFCE campus Crato, Ceará, 2017.

Condutividade Elétrica - mS/cm							
ICE	0%	20%	40%	60%	80%	CV (%)	P<0,05
I ₀	1,50a	1,01a	1,33a	1,24a	1,38a	18,2	*
I ₁	1,44a	1,39a	1,34a	1,00a	0,89b		
pH							
ICE	0%	20%	40%	60%	80%	CV (%)	P<0,05
I ₀	3,6a	3,6a	3,7a	3,9a	4,4a	2,39	*
I ₁	3,5a	3,6a	3,9a	4,0a	4,1b		
Perda por Efluentes - kg/tonelada de Matéria Natural							
ICE	0%	20%	40%	60%	80%	CV (%)	P<0,05
I ₀	9,0	12,9	13,4	-	22,8	20,63	ns
I ₁	6,1	8,7	8,0	19,8	25,8		
Perda por Gases - % Matéria seca							
ICE	0%	20%	40%	60%	80%	CV (%)	P<0,05
I ₀	2,3	2,7	1,8	2,6	1,4	48,03	ns
I ₁	1,4	2,5	1,8	1,9	2,2		
Índice de Recuperação de Matéria Seca - %							
ICE	0%	20%	40%	60%	80%	CV (%)	P<0,05
I ₀	46,6	52,1	65,2	79,4	84,3	9,44	ns
I ₁	44,1	52,5	67,0	70,0	83,4		

Fonte: Própria pesquisa (2017). As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. ICE – Inclusão de Capim elefante; I₀ – Sem Inoculante; I₁ – Com Inoculante; CV – Coeficiente de Variação; P<0,05.

Ao se desdobrar o efeito das concentrações observou-se um efeito linear nos valores de condutividade elétrica, conforme representado na Figura 1.

Figura 1. Análise gráfica da regressão para os níveis de concentração de inclusão de capim elefante sobre a condutividade elétrica das silagens sem acréscimo de inoculante, IFCE campus Crato, Ceará, 2017.



Fonte: Própria pesquisa (2017).

Observa-se que o menor valor para a condutividade elétrica foi referente ao tratamento com 80% de capim elefante, demonstrando para essas condições o melhor cenário para CE.

Analisando a equação acima, verifica-se uma resposta linear decrescente ao acrescentar maiores níveis

de capim elefante e diminuir-se concentrações de BCP. Ao passo que as concentrações de capim elefante crescem é diminuído um valor de 0,003 mS/cm de CE dos tratamentos.

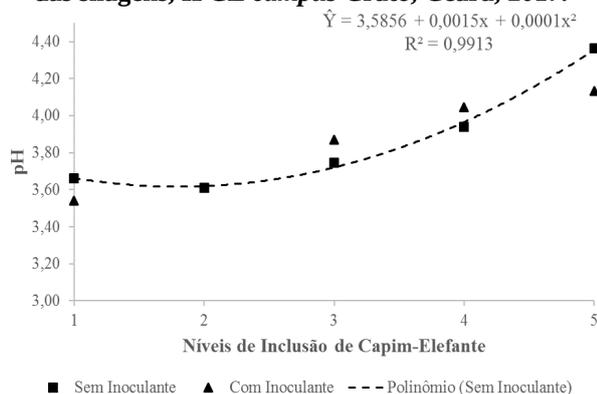
O sucesso do processo fermentativo pode ser avaliado através da análise de diversos parâmetros, dentre eles, o uso do pH das silagens, que ainda é largamente utilizado para este fim. Segundo Miranda e colaboradores (2011) o uso associado de sorbato de potássio e inoculante microbiano melhora a ação de microorganismos no processo de fermentação da ensilagem da cana. Os valores de pH das silagens do experimento situam-se entre 3,5 a 4,4 e assemelham-se ao estudo apresentado por Silveira (2013), que define uma boa silagem quando o seu pH é inferior a 4,2. Para os tratamentos com menores inclusões de capim elefante, o uso do inoculante pareceu não surtir efeito na redução dos valores de pH, a exemplo do tratamento com 20% de inclusão do capim elefante (ICE) e 80% de bagaço de cana picada (BCP).

Na Figura 2 há a representação gráfica da análise de regressão para os diferentes níveis de inclusão de capim elefante, obtendo efeito quadrático: onde a maior concentração de capim elefante apresenta o maior valor para o pH.

BAGAÇO DE CANA DE AÇÚCAR (*Saccharum officinarum* L.) NA ENSILAGEM DO CAPIM ELEFANTE (*Pennisetum purpureum* Schum) COM OU SEM INOCULANTE BACTERIANO¹

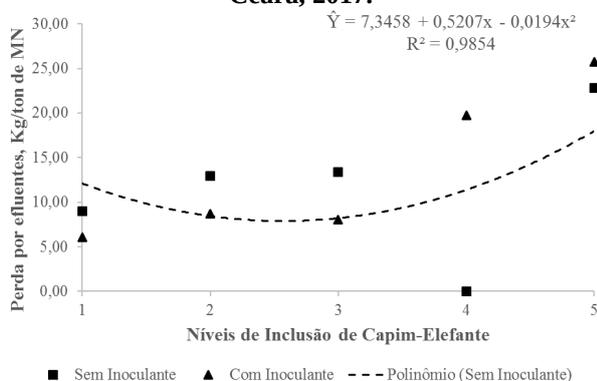
O tratamento com 80% de capim elefante apresentou maior valor médio estimado para o parâmetro de pH (Figura 3).

Figura 2. Análise gráfica da regressão para os níveis de Inclusão de Capim elefante sobre os valores de pH das silagens, IFCE campus Crato, Ceará, 2017.



Fonte: Própria pesquisa (2017).

Figura 3. Análise gráfica da regressão para os níveis de Inclusão de Capim elefante sobre a Perda por Efluentes (PE) das silagens, IFCE campus Crato, Ceará, 2017.



Fonte: Própria pesquisa (2017).

Segundo Woolford (1984), o efluente representa a porção líquida da forragem drenada após a ensilagem, sendo responsável por perdas de 5 a 10% de MS na silagem. Os menores valores observados estão presentes nos tratamentos com menor adição de capim elefante, fator que deve ser fruto da maior concentração de solutos contidos nessa gramínea em função da mesma ter sido inserida *in natura* sem qualquer tipo de emurchecimento. Observa-se que quanto maior a Inclusão de Capim elefante na silagem de BCP maiores são os valores de PE, uma vez que a quantidade de efluente está diretamente relacionada ao teor de umidade do material. Segundo Vilela (1998) fatores como espécie forrageira,

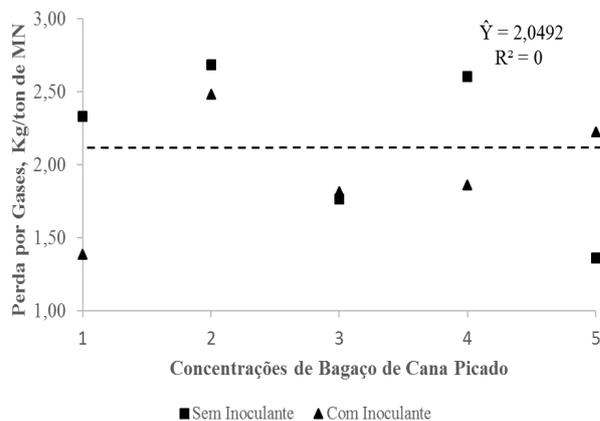
composição química, teor de umidade e de carboidratos solúveis interferem na eficiência do inoculante e a quantidade de perda por efluente.

Na Figura 3, observa-se efeito quadrático crescente para os valores de perda por efluentes à medida em que se aumenta os níveis de capim elefante, tendo uma leve deflexão entre os níveis 2 e 3.

Para os níveis de inclusão de capim elefante foi aplicado teste de análise de regressão, obtendo resposta quadrática, em função do uso dos diferentes tratamentos.

Na Figura 4, verifica-se a média geral dos tratamentos quanto à perda por gases. A média dos tratamentos correspondeu a um valor de perdas por gases de aproximadamente 2,05% da MS. Logo os valores médios de perda por gases dos tratamentos foram menores do que os relatados por Paziani (2004), em que encontrou valores médios para PG de 6,7 e 6,1% da MS para silagem de capim Tanzânia. Conforme Woolford (1984), o elevado teor de umidade pode estimular a perda gasosa, pois ambiente úmido favorece o desenvolvimento de microrganismos, tanto benéficos quanto deletérios a qualidade da fermentação, que contribuem com perdas acentuadas. Os valores descritos no experimento demonstram a importância do uso do inoculante para propiciar uma rápida acidificação do meio e evitar danos à qualidade da silagem.

Figura 4. Representação gráfica do valor médio para os níveis de Inclusão de Capim elefante sobre a Perda por Gases (PG) das silagens, IFCE campus Crato, Ceará, 2017.

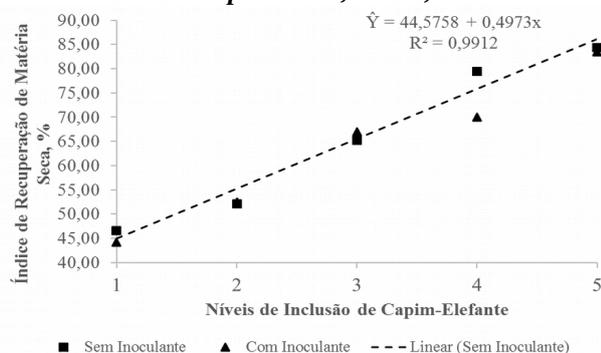


Fonte: Própria pesquisa (2017).

Observa-se que na medida em que se aumenta o nível de inclusão de capim elefante, há um aumento significativo para o índice de recuperação da matéria seca. Com os valores observados no experimento podemos destacar um crescimento linear ascendente, em que o tratamento 1 do IRMS foi de 45%, apresentando o menor rendimento. E o tratamento 5 do IRMS foi o mais elevado, com aproximadamente 85%.

BAGAÇO DE CANA DE AÇÚCAR (*Saccharum officinarum* L.) NA ENSILAGEM DO CAPIM ELEFANTE (*Pennisetum purpureum* Schum) COM OU SEM INOCULANTE BACTERIANO¹

Figura 5. Análise gráfica da regressão para os níveis de Inclusão de Capim elefante sobre o Índice de Recuperação de Matéria Seca (IRMS) das silagens, IFCE campus Crato, Ceará, 2017.



Fonte: Própria pesquisa (2017).

5. CONCLUSÕES

1. O armazenamento misto de forragens utilizando o capim elefante e bagaço de cana picado é uma alternativa alimentar para o rebanho animal, no período de extrema escassez de forragem, a qual deve ser adicionada 0,05% ureia;
2. O acréscimo de 80% de capim elefante propicia os melhores resultados no processo de fermentação da forragem armazenada;
3. Recomenda-se o uso de inoculante bacteriano como agente promotor da rápida acidificação da silagem e redutor das perdas no processo fermentativo.

6. AGRADECIMENTOS

A agência financiadora foi o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará Campus Crato, que subsidiou a pesquisa dos servidores e discentes que participaram desse projeto.

Por toda recepção e apoio a Indústria de Bebidas e Cachaçaria Brigadeira, na pessoa de senhor Ricardo Biscuccia por fornecer o bagaço de cana como matéria prima para o armazenamento em experimento.

Aos componentes do G-Pasf (Grupo Acadêmico de Estudos em Pastagens e Forragicultura).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A.O.A.C. **Official methods of analysis of AOAC international**. 18th ed. Washington: Association of Official Analytical Chemists. 2007.

ANDRADE, J.B.; LAVEZZO, W. Aditivos na ensilagem do capim elefante. I. Composição bromatológica das forragens e das respectivas silagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.33, n.11, p.1859-1872, 1998.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Nova delimitação do Semi-árido brasileiro**. Brasília. 2005. Disponível em: <http://www.mi.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=0aa2b9b5-aa4d-4b55-a6e1-82faf0762763&groupId=24915>. Acesso realizado em: 20 de agosto de 2018.

BURGI, R. Utilização de resíduos culturais e de beneficiamento de na alimentação de bovinos. **Anais do 6º simpósio sobre nutrição de bovinos da FEALQ**, 1995. Piracicaba-SP, p. 153 – 169.

FAHMY, S.T.M., KLOPFENSTEIN, T.J. Treatment with different chemicals and their effects on in vivo digestibility as affected by chemical treatment and moneinsin supplementation. **Animal Feed Science Technology**, 45:309-316. 1994.

FREITAS, J. A.. G. et al. Efeito da amonização sobre a composição bromatológica e digestibilidade in vitro do bagaço de cana-de-açúcar. CD ROM **Anais da XXXVIII Reunião da SBZ**, 2001. Piracicaba-SP.

GONDIM, J.; FIOREZE, A.P.; ALVES, R.F.F.; SOUZA, W.G. **A seca atual no Semiárido nordestino**: Impactos sobre os recursos hídricos. *Parc. Estrat.* Brasília-DF, v. 22, n. 44, p. 277-300, jan-jun 2017.

JOBIM, C. C.; NUSSIO, L.G.; REIS, R. A.; SCHMIDT, P. Avanços metodológicos na avaliação da qualidade da forragem conservada. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Sociedade Brasileira de Zootecnia, v. 36, p. 101-119, 2007. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/30785>>. Acesso em: 09 de jan. 2017.

KRAUS, T.J.; KOEGEL, R.G.; STRAUB, R.J. et al. Leachate conductivity as index for quantifying level of forage conditioning. In: **ASAE ANNUAL INTERNATIONAL MEETING**, 44., 1997, Minneapolis. Proceedings... Minneapolis: ASAE, 1997. p.1-10.

MIRANDA, D.C.L.; DIAS JÚNIOR, G.S.; LOPES, F.; PEREIRA, R.A.N.; PEREIRA, M.N. Composição e pH de silagem de cana-de-açúcar com aditivos químicos e microbiológicos. **Revista Ciências Agrárias**, v.54, n.2, p.122-130, Mai/Ago 2011.

NASCIMENTO, Roberto do. **Cana pode gerar energia de uma Itaipu em 5 anos**. 19 nov. 2007. Disponível em: <<http://www.cl.terra.com/tecnologia/interna/OOI2085166-EI8938,00.html>>. Acesso em: 15 de fev. 2016.

BAGAÇO DE CANA DE AÇÚCAR (*Saccharum officinarum* L.) NA ENSILAGEM DO CAPIM ELEFANTE (*Pennisetum purpureum* Schum) COM OU SEM INOCULANTE BACTERIANO¹

- NEIVA, J.N.M., GARCIA, R. Amonização de volumosos de baixa qualidade. LAVRAS: UFLA. 15p. (**Circular** ano IV- núm. 53), 1995.
- PAZIANI, S. F. **Controle de perdas na ensilagem, desempenho e digestão de nutrientes em bovinos de corte alimentados com rações contendo silagem de capim Tanzânia**. Tese (doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, 2004.
- SARMENTO, P.; GARCIA, R.; PIRES, A. J. V.; NASCIMENTO, A. Tratamento do Bagaço de Cana-de-açúcar com Ureia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.6, p.1203-1208, 1999.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa: UFV, 2002. 235p.
- SILVA, F. DE A. S. E. & AZEVEDO, C. A. V. DE. A New Version of The Assistat-Statistical Assistance Software. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN SILVA, F. de A. S. e.; AZEVEDO, C. A. V. de. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. Afr. **J. Agric. Res**, v.11, n.39, p.3733-3740, 2016.
- SILVEIRA, A. P.; MESA, S. K. L. Caracterização nutricional da silagem de bagaço de cana de açúcar (*Saccharum officinarum* L.) adicionada ou não de soro de queijo e/ou grão de milho. **Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR**, Umuarama, v. 16, n. 1, p. 41-46, jan./jun. 2013.
- STEFANO, F. Do bagaço ao megawatt. **Revista Exame**, São Paulo, Editora Abril S.A., ed. 0922, 10 jul. 2008. Disponível em: <<http://portalexame.abril.uol.com.br/revista/exame/edicoes/0922/economia/m0163863.html>>. Acesso em: 15 de fev. 2016.
- SUDENE - SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE. **Nova Delimitação Semiárido**. Ministério da Integração Nacional. Brasília. 2017. Disponível em: <http://sudene.gov.br/images/arquivos/semiario/arquivos/Rela%C3%A7%C3%A3o_de_Munic%C3%ADpios_Semi%C3%A1rido.pdf>. Acesso realizado em: 20 de agosto de 2018.
- TEIXEIRA, F.A.; PIRES, A.V.; NASCIMENTO, P.V.N. Bagaço de cana-de-açúcar na alimentação de bovinos (Sugarcane pulp in the feeding of bovine). **REDVET. Revista electrónica de Veterinaria**. 1695-7504. Volumen VIII, Número 6. 2007.
- VILELA, D. Aditivos para silagem de plantas de clima tropical. Simpósio [sobre] Aditivos na Produção de Ruminantes e Não-Ruminantes: In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. p. 73-108.
- WOOLFORD, M. K. **The silage fermentation**. New York: Marcel Dekker, 1984. 350p.