



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO
GRANDE DO NORTE - CAMPUS APODI
DIRETORIA ACADÊMICA
CURSO TÉCNICO INTEGRADO EM ZOOTECNIA

JOÃO VITOR DE OLIVEIRA GURGEL

RELATÓRIO DA PRÁTICA PROFISSIONAL - PROJETO DE PESQUISA
**Dinâmica Microbiológica da Silagem de Sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) com
Neem (*Azadirachta indica*)**

APODI/RN
2017

JOÃO VITOR DE OLIVEIRA GURGEL

RELATÓRIO DA PRÁTICA PROFISSIONAL - PROJETO DE PESQUISA
Dinâmica Microbiológica da Silagem de Sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) com Neem
(*Azadirachta indica*)

Relatório apresentado ao Curso Técnico em Zootecnia, em cumprimento às exigências legais, sob a orientação da Professora Dr^a Círcia Maria Silva de Souza, para a obtenção do título de Técnico em Zootecnia.

APODI/RN
2017



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE
CAMPUS APODI

Sítio Lagoa do Clementino, N° 999 RN 233 Zona Rural – Apodi - RN - CEP: 59700-000
84 4005-4101– gabin.ap@ifrn.edu.br

DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins que se fizerem necessários, que João Vitor de Oliveira Gurgel, portador do CPF 702.164.704-20, aluno do IFRN/Campus Apodi, do curso Técnico de Nível Médio Integrado em Zootecnia, apresentou nesta data para a banca de professores abaixo assinada, o projeto denominado Dinâmica Fermentativa e Microbiológica da silagem de Sorgo, e foi considerado aprovado, com nota 10,0 (dez).

Apodi, 20 de Março de 2017.


Cícilia Maria Silva de Souza
Professora Orientadora


Hilton Felipe Marinho Barreto
Professor - Membro


Erika Suzianny de Sousa
Professor - membro

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	8
2.1 Sorgo forrageiro	8
2.2 Neem (Azadirachta indica A. Juss)	8
2.3 Alterações fermentativas na ensilagem de sorgo.....	9
2.4 A microflora epífita das silagens	10
3. MATERIAL E MÉTODOS	11
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	13
5. CONCLUSÃO.....	15
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	16

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1: pH, temperatura e contagem de unidades formadoras de colônias de bactérias por grama de silagem de Sorgo com adição de Neem aos 28 e 35 dias de armazenamento.....	12

1. INTRODUÇÃO

Em decorrência dos longos períodos de estiagem no sertão nordestino, evidencia-se a real necessidade de novas tecnologias que surjam como uma solução alternativa para os produtores que sofrem com a escassez de alimentos para seus rebanhos e que, por desconhecimento de práticas adequadas de manejo, permitem o superpastoreio, facilitando a degradação ambiental e baixos índices produtivos. Nesse entendimento, surge o Sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) como sendo uma favorável possibilidade, pois possui baixa exigência em água e grande potencial de produção de biomassa verde, consagrando-se como cultura apropriada para o cultivo em regiões com baixa disponibilidade hídrica (SILVA et al., 2012). Aliado a esse tipo de produção, os produtores podem contar com o armazenamento de forragem, especialmente através da ensilagem, pois alia condições favoráveis de produção de forragem na época das chuvas e o seu armazenamento para o suprimento das necessidades na estiagem.

Outra alternativa alimentar que é utilizada indiretamente por alguns produtores é o Neem (*Azadirachta indica* A. Juss. Meliaceae), que até então tinha utilidade quando empregado para sombreamento, auxiliando em uma boa climatização para os animais, e, como inseticida no combate e controle de pragas. Porém, o que tem se observado é que, de acordo com Govindachari (2000), a parte da planta que se obteve alguns tipos de estudos foram a partir das sementes, das quais, primeiramente, é retirado o extrato botânico com os seus constituintes para ações inseticidas ou biocarrapaticida e, em seguida, seu resíduo, no caso, a torta de Neem. A torta do Neem pode ter função de suplemento alimentar para animais, com resultados satisfatórios, tanto do ponto de vista econômico, quanto da segurança, podendo até mesmo substituir a ração em alguns casos (MOSSINI e KEMMELMEIER, 2005). No entanto, estudos sobre as folhas do Neem e suas propriedades nutritivas, alimentares e seu fornecimento *in natura* ou como silagem, de forma direta para os animais, são escassos, conseqüentemente, elevando a necessidades de pesquisas sobre as características dessa planta como alternativa alimentar, sendo associada ou não.

Por outro lado, o fato da maior parte da utilização do Neem ser para controle de ecto e endoparasitas, bactérias e fungos, e ser também um alimento alternativo, abre um grande precedente para haver estudos e pesquisas relacionados à interferência que esse alimento traz para processos como a ensilagem, uma vez que esta técnica exige um rigoroso controle microbiológico (bacteriano e fungicida) para que a atuação da fermentação seja de qualidade e

que, conseqüentemente, colabore para um alimento digestível, aceitável e com um duradouro tempo de conservação.

Dessa forma, o objetivo geral da pesquisa foi avaliar a dinâmica microbiológica de silagens confeccionadas com forragem de sorgo associada às folhas de Neem em diferentes níveis de substituição e determinar o tempo mínimo de armazenamento com base na estabilização das características físicas da silagem.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor* (L.) Moench)

A cultura do Sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) tem potencial para ser utilizada na alimentação de animais, sobretudo nas regiões semiáridas do nordeste brasileiro, por ser resistente à seca e a altas temperaturas e por apresentar elevada produtividade (OLIVEIRA et al., 2002)

Além disso, o sorgo apresenta a vantagem de poder ser utilizado durante todas as épocas do ano, desde que passe por um processo de conservação. Neumann et al. (2002) afirmaram que o sorgo é uma planta adequada ao processo de ensilagem e que possui características fenotípicas que determinam facilidade de plantio, manejo, colheita e armazenamento.

A composição química do sorgo forrageiro assemelha-se bastante a do milho (WHITE et al., 1991), apresentando cerca de 72 a 92% da composição química desta (DEMARCHI et al., 1995). O menor preço de sementes e menor exigência hídrica permite assim uma produção mais barata de alimento a partir do sorgo. Além disso, em um estudo realizado por Tomich et al. (2006) foram encontrados valores de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) de 31,7% e 6,8% e de 27,3% e 7,2%, respectivamente, para silagem de sorgo e de milho. Oliveira et al. (2010) encontraram valores pouco menores dos que os citados acima, sendo de 24,1 % para a matéria seca e 6,1 % para a proteína bruta na silagem de sorgo, comprovando a proximidade nutricional de ambas as culturas discutidas.

2.2 Neem (*Azadirachta indica* A. Juss)

De origem indiana, a árvore do Neem tem sido usada por séculos no Oriente como planta medicinal, no tratamento de diversas inflamações e infecções, como planta sombreadora, repelente, material para construção, adubo e mais recentemente como praguicida (LOCKE, 1995). É uma planta que se adaptou bem ao clima brasileiro ao ser introduzida em 1984, e encontra-se hoje em quase todas as regiões do país, pois está em áreas com condições climáticas adequadas para o plantio principalmente nas regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste (GUMIERO, 2008).

Apesar dos poucos estudos, há resultados promissores na alimentação animal, fazendo o uso da torta de Neem como suplemento alimentar vem sendo avaliado com resultados satisfatórios tanto do ponto de vista econômico, quanto da segurança, podendo até mesmo substituir a ração em alguns casos (MOSSINI e KEMMELMEIER, 2005).

Apesar de poucos estudos serem promissores quanto ao uso da torta de neem na alimentação animal, Mossini e Kimmelmeier (2005), afirmam que este teste vem apresentando resultados satisfatórios a saúde do animal e de custo. Rao et al. (2003), ao avaliarem a ação da torta de sementes de Neem adicionada a alimentação de cabras e por meio de análises sanguíneas verificaram redução no conteúdo lipídico e aumento de ácidos graxos insaturados, que são considerados benéficos na redução dos níveis de colesterol, não afetando a qualidade da carne. Nesse mesmo sentido, Brito et al (2015), ao adicionarem folhas de neem desidratadas ao suplemento mineral em até 3%, observaram que este não influenciou quanto ao ganho de peso ou escore corporal de ovinos sem raça definida.

2.3 Alterações fermentativas na ensilagem de sorgo

A fermentação é consequência da atividade bacteriana, a qual produz, dentre outros, o ácido láctico e acético durante a fermentação do material ensilado. Durante a fermentação da silagem, parte da fração nitrogenada é degradada até peptídeos, aminoácidos e amônia, que são rapidamente degradadas pelas bactérias ruminais com baixa eficiência de síntese proteica microbiana (SILVA e QUEIROZ, 2002).

A maioria dos estudos demonstram que para uma fermentação desejável deve-se levar em consideração algumas características intrínsecas da forragem como o teor de matéria seca, teor de carboidratos totais solúveis e idade da planta, assim como o tamanho da partícula para facilitar o processo de compactação, pois a presença de ar durante o período de estocagem ou no momento de abertura do silo podem favorecer o desenvolvimento de microrganismos, que por sua vez, reduzem o valor nutritivo da silagem.

O processo de ensilagem pode ser dividido em quatro fases, segundo Oude Elferink et al. (2002), em que na fase aeróbica que vai do enchimento até poucas horas após o fechamento do silo, ocorre o consumo de oxigênio e as proteases ou carboidrases são ativadas, desde que o pH situe-se numa faixa de 5,5 a 6,0. Na ensilagem de sorgo com apenas um dia, a concentração de carboidratos solúveis decresce rapidamente, chegando a 50% da concentração original (ZAGO, 1991).

Já a fase de fermentação ativa vai desde a exaustão do oxigênio e se estende por uma a

quatro semanas, onde nesse período ocorre a proliferação de bactérias anaeróbicas (enterobactérias) produtoras de ácido acético e de outras bactérias produtoras de ácido láctico heterofermentativas, a partir daí a presença dos ácidos produzidos (etanol, acético, láctico e CO₂) reduz o pH para menos de 5,0, quando as bactérias produtoras de ácido láctico homofermentativas dominam a fermentação.

Após um dia de fermentação as bactérias lácticas já estão ativas e grande parte do ácido láctico já está formado, reduzindo o pH do meio e a estabilidade da silagem sendo atingida entre 7 e 14 dias (ZAGO, 1991).

Chegando a terceira etapa, a fase estável, que caracteriza-se pela estabilidade dos processos fermentativos e, desde que não ocorra a entrada de ar, pouca atividade biológica poderá ocorrer, havendo estabilidade em sete dias (ZAGO, 1991).

O último estágio denomina-se fase de descarga (retirada da silagem) é quando, na presença de ar, os ácidos orgânicos, que preservam a silagem, são consumidos por leveduras e, eventualmente, por bactérias formadoras de ácido acético, causando a elevação do pH e, conseqüentemente, aumento da temperatura e atividade dos micro-organismos que deterioram a silagem (ZAGO, 1991).

As alterações que ocorrem no processo de ensilagem ocorrem primeiramente devido às bactérias e leveduras e, subseqüentemente, aos fungos. Esses micro-organismos, inicialmente, utilizam os componentes solúveis das silagens (carboidratos, ácidos orgânicos e os compostos nitrogenados) como substrato para o seu desenvolvimento, ocasionando a perda desses nutrientes e, conseqüentemente, o aumento nos conteúdos de matéria mineral (MM), fibra em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA) (GUIM et al., 2002).

As elevadas contagens de leveduras e bolores promovem elevação do pH, aumentando o risco de desenvolvimento de micro-organismo patogênicos como a *Listeria monocytogeneses*, além de deterioração aeróbica e as perdas no valor nutritivo, de acordo com Nussio et al. (2003).

2.4 A microflora epífita das silagens

Os micro-organismos naturalmente presentes nas plantas forrageiras, chamados de microflora epífita, são responsáveis pela fermentação das silagens, afetando também a sua estabilidade aeróbica e a eficiência dos inoculantes contendo micro-organismos exógenos (NUSSIO et al., 2003).

O tipo de forragem, o estágio de maturidade, o clima e os tratos agrônômicos dispensados na condução da cultura influencia o número de cepas de micro-organismos epífitas. Nas plantas forrageiras encontramos as enterobactérias, as leveduras, e os bolores, que competem com lactobacilos pelos açúcares solúveis (BOLSEN et al., 1992).

Guim et al.. (2002) comentam que a presença de fungos é indesejável porque hidrolisam e metabolizam a celulose e outros componentes da parede celular, bem como quebram o açúcar e o ácido láctico pela via normal da respiração. Alguns bolores, principalmente as espécies dos gêneros *Aspergillus*, *Fusarium* e *Penicillium* crescem em silagens onde há penetração de ar e produzem toxinas que prejudicam os animais.

Nesse contexto, quando se trata da análise de alimentos, mesmo os que são destinados a alimentação animal, a realização das análises microbiológicas de bactérias totais e bolores e leveduras tornam-se necessárias para avaliar parâmetros alimentares qualitativos, já que a presença de micro-organismos contaminantes nos alimentos pode ser prejudicial à saúde dos animais. Em contraponto, a presença de bactérias e fungos em rações alternativas como a silagem, ao contrário dos alimentos que são destinados aos humanos, é indicativo de que a qualidade do produto irá depender diretamente dos processos químicos e biológicos que serão realizados por esses agentes, além de serem imprescindíveis para a fisiologia de animais ruminantes.

3. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no Módulo Experimental de Pequenos Ruminantes, pertencente ao Núcleo de Estudos em Avaliação de Plantas Forrageiras e Nutrição de Ruminantes no Semiárido do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - Campus Apodi - NUPPA/NUTRISA/IFRN, localizado em Apodi e teve duração de 6 meses (agosto de 2016 a fevereiro de 2017).

O Sorgo utilizado para a produção da forragem para a ensilagem foi o da variedade BRS Ponta Negra, adquirido junto a produtores da região do Vale do Apodi, colhido mecanicamente, a partir do momento em que a forragem atingiu teores de matéria seca entre 30 e 35%, considerados por McDonald (1981) adequados para o início do processo de ensilagem. A forragem do Neem foi oriunda de podas de plantas adultas, situadas no setor produtivo da Diretoria de Gestão da Unidade Agrícola-Escola (DIGUAE) do IFRN – Campus Apodi, sendo colhidas ainda no período vegetativo. Após a coleta, procedeu-se a separação

das folhas, pecíolos e ráquis que foram utilizadas *in natura* na ensilagem, juntamente com o sorgo.

Foram confeccionados 30 minissilos experimentais, com tubos PVC, medindo 50 cm de altura e 10 cm de diâmetro, tendo a adição equivalente a 10 cm de areia para recuperação dos efluentes. Os minissilos foram preenchidos com as matérias-primas previamente trituradas, homogeneizadas e compactadas com o auxílio de um soquete de metal e com ponta recoberta por borracha, procurando-se manter uma densidade próxima a 600 kg/m^3 . Os mesmos foram abertos aos 28 e 35 dias após a ensilagem, e distribuídos em um delineamento experimental inteiramente casualizado, com os cinco níveis de substituição da forragem do sorgo pela do Neem (0; 25; 50; 75 e 100%), dois tempos de abertura e três repetições, sendo submetidos ao esquema de parcelas subdivididas, onde os tratamentos foram alocados nas parcelas e os tempos de abertura nas sub-parcelas.

No momento da abertura de cada minissilo foi verificada a temperatura com o auxílio de um termômetro digital, cujo sensor foi introduzido no centro da massa de forragem, bem como foram coletadas alíquotas para determinação do pH, sendo acondicionadas em sacos plásticos, identificadas e armazenadas em freezer para posterior análise. O pH foi obtido pela mistura de 9 gramas de amostra de silagem com 60 mL de água destilada com pH 7, em béquer de 250 mL, fazendo a leitura após 30 minutos de repouso (SILVA e QUEIROZ, 2002).

As análises microbiológicas foram realizadas no laboratório de microbiologia do IFRN - Campus Apodi. Para a realização das mesmas, foram utilizados alíquotas de 10g das amostras de silagens nos dias 28 e 35 de armazenamento, preparou-se o sobrenadante (amostra pura) a partir de 90 mL de solução salina e os 10g de cada amostra. Os sobrenadantes foram preparados para obter as diluições que foram diluídas da 10^{-1} até a 10^{-6} diluições decimais, porém foram observadas a partir da 10^{-4} , já que o número de bactérias nas três primeiras diluições seria incontável, para então quantificar as colônias de bactérias e bolores e leveduras totais. Todo o material (placas de petri, erlenmeyers, bastões de vidro e pipetas) utilizado para as análises foi devidamente esterilizado em autoclave.

Para a contagem de bactérias totais (CBT) foi utilizado o meio de cultura industrial preparados na proporção de 23,5 g (Plate Count Ágar Standard Methods Agar) para cada 1.000 mL de água destilada. Para cada placa de petri utilizada foi necessário aproximadamente 20 mL de meio, lembrando que lamparinas foram usadas para assegurar menor presença de bactérias no ambiente e para constante flambagem dos materiais

utilizados. Em seguida, 0,1 mL das três últimas diluições em triplicata das silagens foram inoculadas utilizando técnica de semeadura Pour-plate, conforme European Union Reference Laboratory for Feed Additives (EURL, 2011), espalhando com alça de Drigalsky no meio PCA, e acondicionadas em estufas microbiológicas por um período de incubação de 48 horas, a 37°C.

A quantificação dos bolores e leveduras foi realizada por meio de espalhamento em placa, conforme técnica Spread-plate (BASSO et al., 2012), em Ágar PDA (Potato dextrose Agar - Himedia) glicosado acidificado com solução de ácido tartárico a 10% em pH 3,5, em que recebeu 0,1 mL das três últimas diluições em triplicata das silagens e incubadas a 25 °C por 7 dias em BOD (estufa climatizada).

Após o período de incubação as colônias de bactérias e de bolores e leveduras foram contadas manualmente com auxílio de uma caneta permanente, sendo passíveis de serem contadas as placas que apresentaram entre 30 e 300 Unidades Formadoras de Colônia (UFC) por placa de petri e os resultados foram obtidos por meio de média das placas, na diluição selecionada, e expressos em log UFCg⁻¹.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e teste de regressão por meio de análises de dados do software SAS (Statistical Analysis System, 1990).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O pH e a temperatura (Tabela 1) das silagens de sorgo com a adição de neem, no 28º dia de armazenamento, sofreram efeito linear positivo, pois para cada percentual de substituição do sorgo pelo neem ocorreram acréscimos de 0,38 unidades de pH e 0,51°C de temperatura. Enquanto que para as silagens com 35 dias de armazenamento, o efeito observado foi o quadrático, verificando-se aumento de pH de 3,6 na silagem com 100% de sorgo e 0% de neem até o nível de 6,0 na silagem com 25% de sorgo e 75% de neem, e, em seguida, observa-se uma redução no pH para 4,8 na silagem com 0% de sorgo e 100% de neem. Esse mesmo comportamento foi observado para a temperatura, obtendo-se aumento de temperatura até as silagens com 25% de sorgo e 75% de neem (30,2°C).

Levando-se em consideração as referências adequadas de pH em silagens que devem estar entre 3,8 a 4,2, reportada por Carvalho et al. (2008), observa-se, de forma geral, que as silagens nas quais o sorgo foi substituído por 75 e 100% de neem apresentaram pH inadequados para uma boa fermentação e, conseqüentemente, não resultará em uma silagem de qualidade.

Tabela 1 - pH, temperatura e contagem de bactérias totais (CBT) e bolores e leveduras (CBL) de silagem de Sorgo com adição de Neem aos 28 e 35 dias de armazenamento

Variável	Dia 28					R ²	Equação Regressão
	0N	25N	50N	75N	100N		
pH	3,5	3,6	3,7	4,2	5,1	0,82	Y = 2,88 + 0,38x**
Temperatura	30,3	30,9	30,6	31,8	32,4	0,85	Y = 29,67 + 0,51x**
CBT ¹	1,98	1,76	1,19	1,87	>2,48	0,84	Y = 2,97 - 1,13x + 0,20x ² **
CBL ¹	0,18	0,30	Ausente	0,60	Ausente	0,08	Y = 0,04 + 0,23x - 0,03x ² *
Dia 35							
pH	3,6	3,7	4,0	6,0	4,8	0,56	Y = 2,56 + 0,85x - 0,06x ² **
Temperatura	28,5	29,2	29,0	30,2	29,9	0,73	Y = 27,92 + 0,63x - 0,04x ² **
CBT ¹	1,23	>2,48	>2,48	1,73	2,08	0,48	Y = 0,44 + 1,18x - 0,18x ² *
CBL ¹	Ausente	0,60	0,18	0,18	0,18	0,21	Y = 0,14 + 0,32x - 0,05x ² *

Legenda: 0N = 100% de sorgo + 0% de Neem; 25N = 75% de sorgo + 25% de Neem; 50N = 50% de sorgo + 50% de Neem; 100N = 0% de sorgo + 100% de Neem; ¹log UFCg⁻¹; UFC (unidade formadora de colônia); resultado de log UFCg⁻¹ de 2,48, significa incontável (mais 300 UFC/g); * não significativo a 5% de probabilidade ** significativo a 5% de probabilidade

A quantificação das bactérias totais nas silagens com 28 dias de armazenamento sofreu efeito quadrático, onde foi observado redução das UFC na silagem com 100% de sorgo e 0% de neem (1,98 log UFCg⁻¹) até o nível de 50% de sorgo e 50% de neem (1,19 log UFCg⁻¹), voltando a se elevar nos outros níveis de substituição estudados. Nas silagens com 35 dias de armazenamento o efeito quadrático também foi verificado, porém, o comportamento foi inverso, onde houve crescimento de bactérias totais à medida que se substituiu o sorgo pelo neem até o nível de 50% onde foi encontrado 2,48 log UFCg⁻¹, sendo considerado incontável contagens maiores que 300 UFC, ocorrendo redução das contagens das bactérias totais a partir desse ponto.

Os resultados das quantificações das bactérias totais, podem ser explicados pelo decréscimo do número de bolores e leveduras totais. Fato este que se apresenta como algo positivo, pois a presença de leveduras nos materiais a serem ensilados é indesejável, já que esses micro-organismos contribuem para o consumo de carboidratos solúveis, diminuindo a quantidade destes compostos no material ensilado, prejudicando o desenvolvimento de bactérias ácido-láticas e proporcionando aumento das outras frações do volumoso, especialmente as fibrosas (EVANGELISTA et al., 2009). Sendo que é observada a presença dos bolores leveduras, apenas quando a silagem entra em contato com o oxigênio, ou seja, apenas na abertura dos silos.

Um estudo realizado por França et al. 2015, ao realizarem a contagem de bolores e fungos em silagem de farelo de milho no 28º dia de armazenamento, encontraram resultados

em log UFCg⁻¹ de 5,8, sendo superior aos obtidos nesse estudo. Possivelmente, esta diferença tenha ocorrido pelo fato da amostragem ter sido realizada com menores concentrações de oxigênio, assim como se sugere que o teor de matéria seca e o tamanho de partícula do material ensilado tenha sido adequado para uma compactação eficiente da massa com alta capacidade de expulsão do ar contido nela.

Os pequenos aumentos das contagens dos micro-organismos obtidos podem ter tido influência positiva do pH (MCDONALD et al., 1991), quando este se encontra com resultados favoráveis até a substituição de 50% de neem. No caso do referente estudo, os valores de pH observados encontram-se na faixa adequada, possibilitando menor proliferação de micro-organismos. Esperava-se que com a substituição do sorgo pelo neem, a presença de micro-organismos diminuísse gradativamente, todavia, o comportamento observado foi contrário, havendo crescimento das mesmas, sem no entanto, identificá-las em homo e heterofermentativas.

No decorrer do processo de fermentação é essencial a proliferação de bactérias, principalmente as homofermentativas, produtoras de ácido lático, que por sua vez, promovem maior redução do pH, consumindo menos açúcar e por tanto, preservando mais energia na silagem, pelo qual irá contribuir para a melhoria na qualidade de ensilagem. Apesar desse conhecimento, no referente estudo, não foi possível realizar a contagem das bactérias nos diferentes grupos, ou seja, quantificar isoladamente as bactérias homofermentativas e as heterofermentativas dentro do grupo maior de bactérias totais, garantindo a qualidade da silagem.

5. CONCLUSÃO

Com base nos resultados encontrados para o pH, temperatura, bactérias totais e bolores e leveduras, conclui-se que o sorgo pode ser substituído pelo neem em até 50%.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASSO, F.C. BERNARDES, T.F.; ROTH, A.P.T.P.; RABELO, C.H.S.; RUGGIERE, A.C.; REIS, R.A. Fermentation and aerobic stability of highmoisture corn silages inoculated with different levels of *Lactobacillus buchneri*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.11, p.2369-2373, nov., 2012.
- BOLSEN, K.K. et al. Effect of silage additives on the microbial succession and fermentation process of alfalfa and corn silages. **Journal of Dairy Science**, v.75, n.11, p.3066-383, 1992.
- BRITO, T.R.; VIEIRA, F.J.G.; CARVALHO, G.M.; GARCIA, J.; SANTOS, P.R.J.; PEREIRA, G.R.; GERON, L.J.V.; SANTOS, V.O. Níveis de Nim (*Azadirachta indica*) desidratado no suplemento mineral sobre o desempenho de ovinos. **Anais... in: XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA – ZOOTEC – 2015 – Dimensões Tecnológicas e Sociais da Zootecnia**. Fortaleza, 2015.
- CARVALHO, G.G.P.; GARCIA, R.; PIRES, A.J.P.; PEREIRA, O.G.; FERNANDES, F.E.P.; CARVALHO, B.M.A. Fermentation characteristics of silage of elephantgrass wilted or with addition of cocoa meal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.1, p.234-242, 2008.
- DEMARCHI, J.J.A.A.; BOIN, C.; BRAUN, G. A cultura do sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) para produção de silagens de alta qualidade. **Zootecnia Nova Odessa**, v.33, n.3, p.111-136, 1995.
- EURL. EUROPEAN UNION REFERENCE LABORATORY FOR FEED ADDITIVES. **Evaluation report on the analytical methods submitted in connection with the application for the authorisation of new feed additives according to regulation (EC) no. 1831/2003**. Geel, Bélgica, 2011. 12p.
- EVANGELISTA, A. R.; SIQUEIRA, G. R.; LIMA, J. A.; LOPES, J.; REZENDE, A. V. Alterações bromatológicas e fermentativas durante o armazenamento de silagens de cana-de-açúcar com e sem milho desintegrado com palha e sabugo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa - MG, v. 38, n. 1, p. 20-26, Jan., 2009.
- FRANÇA, A.M.S.; FERREIRA, I.C.; HERMISDOFF, I.C.; MENDONÇA, E.P.; FERNANDES, E.A.; ROSSI, D.A. Dinâmica química, microbiológica e física da silagem de farelo úmido de glúten de milho. **Ciência rural**, v.45, n.4, p.684-689. 2015.
- GOVINDACHARI, T.R. Antifungal activity of some Tetranortriterpenoids. **Fitoterapia**, v. 71, p. 317-20, 2000
- GUIM, A.; ANDRADE, P.; ITURRINO-SCHOCKEN, R.P.; FRANCO, G.L.; RUGGIERE, A.C.; MALHEIROS, E.B. Estabilidade aeróbica de silagens de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) emurhecido e tratado com inoculante microbiano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.6, p. 2176-2185, 2002.

GUMIERO, V.C. **Estudo do Efeito de Respostas de Hipersensibilidade do Extrato de Nim (*Azadiracta indica*) Sobre Cultura de *Rubus fruticosus***. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto., Faculdade de Ciências Farmacêuticas. 2008.

LOCKE, J.C. "*Fungi*" In: "**The Neem Tree**". Edited By H. Schmutterer, VHC, 1995. p. 118-26.

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

McDONALD, P. **The biochemistry of silage**. New York: John Willey & Sons. 1981. 226 p.

MOSSINI, S.A.G.; KEMMELMEIER, C. A árvore Nim (*Azadirachta indica* A. Juss): Múltiplos Usos Simone Aparecida Galerani. **Acta Farmaceutica Bonaerense**, v.24, n.1, p.139-48, 2005.

NEUMANN, M.; RESTLE, J.; FILHO, D.C.A.; BRONDANI, I.L.; PELLEGRINI, L.G.; FREITAS, A.K. Avaliação do valor nutritivo da planta e da silagem de diferentes híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.293-301, 2002.

NUSSIO, L.G.; SCHMIDT, P.; PEDROSO, A.F. silagem de cana de açúcar In: EVANGELISTA, A.R.; REIS, S.T.; GOMIDE, E.M. Simpósio de forragicultura e pastagens, 04, 2003, Lavras, Minas Gerais. **Anais...** Minas Gerais: UFLA. 2003. p. 49-74.

OLIVEIRA, J. S.; FERREIRA, R. P.; CRUZ, C. D.; PEREIRA, A. V.; BOTREL, M. A.; VON PINHO, R. G.; RODRIGUES, J. A. S.; LOPES, F. C. F.; MIRANDA, J. E. C. Adaptabilidade e estabilidade em cultivares de sorgo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 2, p. 883-889, 2002.

OLIVEIRA, L.B.; PIRES, A.J.V.; CARVALHO, G.G.P.; RIBEIRO, L.S.O.; ALMEIDA, V.V.; PEIXOTO, C.A.M. Perdas e valor nutritivo de silagens de milho, sorgo-sudão, sorgo forrageiro e girassol. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.1, p.61-67, 2010.

OUDE ELFERINK, S.J.W.H.; KROONEMAN, J.; GOTTSCHAL, J.C.; SPOELSTRA, S.F.; DRIEHUIS, F. Anaerobic conversion of lactic acid to acetic acid and 1,2-propanediol by *Lactobacillus buchneri*. **Applied and Environmental microbiology**, v.67, n. 1, p. 125-132, 2001.

RAO, V.K.; KOWALE, B.N.; VERMA, A.K. Effect of feeding water washed neem (*Azadirachta indica*) seed kernel cake on the quality, lipid profile and fatty acid composition of goat meat. **Small Ruminant Research**, v.47, n. 3, p. 213-219, 2003.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: Métodos químicos e biológicos**, 3ed. Viçosa: UFV, 2002, 235p.

SILVA, R. et al. Avaliação de diferentes genótipos de sorgo para forragem e silagem. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.11, n.3, p. 225-233, 2012.

TOMICH, T.R. et al. Valor nutricional de híbridos de sorgo com capim-sudão em comparação ao de outros volumosos utilizados no período de baixa disponibilidade das pastagens. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.6, p.1249-1252, 2006.

WHITE, J.S., BOLSEN, K.K., POSLER, G. Forage sorghum silage dry matter disappearance as influenced by plant part proportion. **Animal Feed Science Technology**, v.33, n.3, p.313-322, 1991.

ZAGO, C.P. Cultura do sorgo para produção de silagem de alto valor nutritivo. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. (Eds.) SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 4., 1991, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz". 1991. p.169-217.

Declaro que são verdadeiras as informações prestadas neste relatório.


(Círcia Maria Silva de Souza)
Professora orientadora


(João Vitor de Oliveira Gurgel)
Aluno