

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
ÁREA DE AGRÁRIAS
CURSO DE ZOOTECNIA

RICARDO RONSANI

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DE SILAGEM DE MILHO E DE CAPIM-
TANZÂNIA IMPLANTADAS SOLTEIRAS OU CONSORCIADAS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS

2012

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE ZOOTECNIA**

RICARDO RONSANI

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DE SILAGEM DE MILHO E DE CAPIM-
TANZÂNIA IMPLANTADAS SOLTEIRAS OU CONSORCIADAS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS

2012

RICARDO RONSANI

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DE SILAGEM DE MILHO E DE CAPIM-
TANZÂNIA IMPLANTADAS SOLTEIRAS OU CONSORCIADAS**

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado ao Curso de Zootecnia da
Universidade Tecnológica Federal do
Paraná, Câmpus Dois Vizinhos, como
requisito parcial à obtenção do título de
ZOOTECNISTA

Orientador: Prof. Dr. Luis Fernando
Glaserapp de Menezes

DOIS VIZINHOS

2012

Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Dois Vizinhos
Gerência de Ensino e Pesquisa
Curso de Zootecnia



TERMO DE APROVAÇÃO

TCC

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DE SILAGEM DE MILHO E DE CAPIM-TANZÂNIA
IMPLANTADAS SOLTEIRAS OU CONSORCIADAS**

Autor: Ricardo Ronsani

Orientador: Prof. Dr. Luis Fernando Glasenapp de Menezes

TITULAÇÃO: Zootecnista

APROVADA em 19 de Outubro de 2012.

Prof. Dr. Fernando Kuss

**Prof. Dr. Lilian Regina Rothe
Mayer**

**Prof. Dr. Luis Fernando Glasenapp de
Menezes
(Orientador)**

AGRADECIMENTOS

“Se força e vontade são virtudes pode-se dizer que estiveram sempre do meu lado nas horas, mas difícil e fazendo com que levantasse a cabeça e pode ver o que eu poderia alcançar”.

Por isso quero agradecer em primeiro lugar toda a minha família por me apoiar durante todo o tempo que me dediquei nos meus trabalhos, me passando toda a força e a vontade de buscar os meus ideais. Agradecer sempre aos meus pais e meus irmãos por ajudarem e darem mais força de continuar nos trabalhos executados.

Agradecer também os professores da Universidade pelo apoio durante esse tempo, ao professor Luis Fernando por estar ajudando sempre nos trabalhos e por compreender as dificuldades passadas com os projetos executados e pela paciência para estar passando a experiência dele durante o trabalho elaborado e claro com o trabalho de conclusão de curso.

Agradecer ao grupo NEPRU do setor de gado de corte pela ajuda e apoio em que tivemos durante os trabalhos executados, a cada uma das amizades feitas com o pessoal sempre com respeito a cada um.

Claro com um apoio da quarta turma de Zootecnia que sempre será lembrada pela conquistas e derrotas passadas, mas claro sempre com muita alegria e diversão em trabalhos feitos, em aulas prestando atenção ou não gratos a todos.

“Por mais que sejam difíceis os obstáculos sempre terá uma saída por isso siga em frente e nunca desista de suas metas”.

RESUMO

RONSANI, Ricardo. Produção e qualidade de silagem de milho e de capim-tanzânia implantadas solteiras ou consorciadas. 2012. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2012.

Este trabalho tem por objetivo avaliar a diferença de produção e qualidade das silagens de milho e capim-tanzânia implantada solteiras ou em consórcio. O experimento foi realizado em uma área de 600 m², tendo quatro tratamentos e cinco repetições: silagem de milho solteiro, milho e capim-tanzânia consorciados no momento da implantação, capim-tanzânia solteiro colhido no mesmo momento do milho e capim-tanzânia colhido com teor de matéria seca próxima ao milho (32%), o híbrido utilizado 30R50H da Pioneer. A implantação foi decorrida por sistema de plantio direto, os espaçamentos do plantio foram de 90 cm para a cultura do milho e de 30 cm para a de capim-tanzânia, sendo feita adubação recomendada para a silagem de milho, a colheita foi feita com implemento apropriado para a silagem com uma ensiladeira sendo colhida em linha, e a silagem produzida foram utilizadas 3,5 kg da silagem, onde foram armazenadas e tubos de PVC. Foram feitas avaliações agrônomicas das plantas e de produção pela massa verde colhida, e após 60 dias de silo fechado foram feitas algumas avaliações físicas da silagem. Na avaliação de produção obteve diferença significativa somente para a silagem de capim-tanzânia solteira devido o estágio de desenvolvimento e o teor da MS, tendo uma produção de 43.292,21 kg de MS ha⁻¹ e para silagem de milho solteiro e consorciados não obteve diferença entre os tratamentos. Em relação há qualidade física da silagem, pode-se observar que todas as variáveis analisadas tiveram diferença significativa entre os tratamentos, sendo as variáveis de tamanho de partículas, pH, teor da MS desinsilada, massa específica na abertura do silo e quando colhida, perdas de gases durante armazenamento e durante o tempo fechado, índice de recuperação de massa seca e perdas totais na MS. A silagem que se obteve melhor desempenho na avaliação física foi a de milho solteiro, outra silagem que obteve bons resultados, tanto na produção por área e na sua qualidade física durante armazenamento foi a de capim-tanzânia com 32% MS onde houve poucas perdas de matéria seca, onde a perda de gases durante o armazenamento foi de apenas 0,19% para a silagem de capim-tanzânia e de 0,27 para a de milho solteiro e a percentagem de perdas de gases na matéria seca de 5,81% e 14,71%, onde os seus respectivos pH foram de 3,45 e 3,49, nas comparações de médias feitas pelo sistema do SAS.

Palavras-chave: alimentos, análises físicas, massa específica, ph

ABSTRACT

RONSANI, Ricardo. Yield and quality of silage corn and tanzaniagrass deployed alone or associated 2012. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2011.

This work aims to assess the difference in production and quality of corn silage and tanzânia grass implanted single or consortium. The experiment was conducted in an area of 600m², with four treatments and five replications: single corn silage, corn and tanzânia grass intercropping at transplantation time, single tanzania grass harvested at the same time of the corn and tanzânia grass harvested with dry matter content next to the corn (32%). The hybrid used 30R50H Pioneer. The deployment was elapsd by no-tillage, planting spacings were 90 cm for maize and 30 cm for Tanzania grass, being made fertilization for corn silage, harvesting was done to implement suitable for silage with a shredder being collected online, and were used silage produced 3.5 kg of silage, where they were stored and PVC pipes. Evaluations were made of plants and horticultural production by green mass harvested, and 60 days apões closed silo some physical assessments were made silage. In the assessment of production achieved significant difference only for silage tanzaniagrass single stage because the development and content of MS, with a production of 43,292.21 kg DM ha⁻¹ and corn silage did not get syndicated and single difference between treatments. Regarding's physical quality of silage, it can be seen that all variables had significant difference between treatments and the variables of particle size, pH, content of desinsilada MS, density opening in the silo and when harvested, loss gases during storage and during closed time, recovery rate of dry mass and total losses in MS. Silage that performed better in physical assessment silage corn was the single, other silage that had good results, both in production per area and its physical quality during storage was to tanzaniagrass with 32% MS where there were few dry matter losses, where loss of gases during storage was only 0.19% for grass silage tanzania and 0.27 for corn and the percentage of single losses of gases in dry matter of 5.81 % and 14.71%, where their pH were 3.45 and 3.49, the mean comparisons made by the SAS system .

Keywords: food, physical, specific gravity, ph,

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1: Temperatura média, média das temperaturas máximas e mínimas, umidade relativa do ar média e precipitação no período de setembro de 2011 a Fevereiro de 2012..... | 15 |
| Tabela 2: Avaliação da produção de silagem de milho e de capim-tanzânia em sistema de integração lavoura-pecuária e dados agronômicos das plantas..... | 20 |
| Tabela 3: Avaliações da silagem na desensilagem, ph, tamanho de partículas em percentagem (TP), teor da matéria seca desinsilada (%MS), massa específica na ensilagem e desensilagem (ME), percas totais na matéria seca (PMS), índice de recuperação de massa seca (RMS), perdas de gases durante o armazenamento (%PG), perdas de gases em percentagem na MS (%G)..... | 26 |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 9 |
| 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA..... | 11 |
| 2.1 Dados da Área de Produção Brasileira na Lavoura e na Pecuária..... | 13 |
| 2.2 Degradação de pastagem..... | 14 |
| 2.3 Tecnologias para a renovação e recuperação de pastagem..... | 14 |
| 2.4 Vantagem da integração lavoura- pecuária..... | 15 |
| 2.5 Produção de silagem..... | 16 |
| 3 MATERIAL e MÉTODOS..... | 18 |
| 4 RESULTADOS e DISCUSSÕES..... | 22 |
| 5 CONCLUSÃO..... | 32 |
| REFERÊNCIAS..... | 33 |

1 INTRODUÇÃO

O Brasil caracteriza-se por ter uma grande área de produção, agrícola e pecuária. Constantemente, busca-se o aumento na produção através de novas tecnologias e sistemas de produção. A manutenção do solo em boas condições de uso, através de coberturas de matéria orgânica para o plantio direto é importante, uma vez que protege o solo contra erosões e ajuda na germinação de sementes. Isso se deve a manutenção da umidade e temperatura mais favorável para seu desenvolvimento durante o ciclo de produção (KARAM et al., 2009). Para a obtenção destas vantagens, uma das alternativas mais eficientes, é o uso da integração lavoura-pecuária nos manejos agropecuários para a produção de grãos, forragem ou silagem.

A silagem é um alimento de grande importância na cadeia produtiva da pecuária. Buscam-se alternativas para melhorar a quantidade e a qualidade nutricional deste produto, sendo necessário um maior cuidado com o solo, na cobertura ou pisoteio por animais ou maquinários. Na última década houve muitas pesquisas para a consorciação de plantas e grãos com forrageiras, para se obter maior produtividade.

Um dos métodos mais utilizados para a implantação do sistema de integração lavoura-pecuária é a utilização do capim *Brachiaria* sp e espécies do gênero *Panicum* sp, por apresentarem um sistema radicular vigoroso e profundo, demonstrando tolerância à deficiência hídrica e absorção de nutrientes do solo em comparação as outras espécies de gramínea. Desenvolve-se em condições onde outras plantas de produção de grão e de forragem não se adaptam.

A integração lavoura-pecuária é uma boa alternativa para produção de palhada. O potencial de desenvolvimento da forrageira pode ser limitado pela baixa disponibilidade de nitrogênio após a colheita de plantas produtoras de grãos, contendo apenas o nitrogênio residual proveniente da adubação da cultura antecessora (BARDUCCI et al., 2009).

Várias pesquisas sobre a silagem de milho foram realizadas, buscando o melhoramento de híbridos para aumentar a produção e a qualidade nutricional. A

pesquisa sobre a integração lavoura-pecuária analisa o aproveitamento de forragem e o cuidado com o solo, buscando alternativas para amenizar os problemas da compactação ou falta de cobertura.

Com a tecnificação dos sistemas forrageiros, há uma melhoria, nos últimos anos, na produtividade das pastagens. O excedente dessa produção, podendo ser utilizada como fonte de volumosos para épocas mais críticas de oferta de alimento ou em confinamento no momento da terminação dos animais. Um dos grandes problemas na utilização desta técnica é a perda nutricional, onde existe uma queda na qualidade dos nutrientes ideais após o processo vegetativo.

A silagem de capim vêm demonstrando vantagens importantes para a pecuária nos últimos anos, como no aumento da produção por área, perenidade com poucas perdas e uma maior flexibilidade para a colheita (CORRÊA et al., 2001). Apesar disso, possui alguns pontos negativos (RIGUEIRA, 2011), como o baixo teor de carboidratos solúveis para a ocorrência de uma boa fermentação; teor de matéria seca baixo no momento da colheita e, conseqüentemente, alto poder tampão; menor teor energético, quando comparadas com milho ou sorgo, fazendo com que ocorra a necessidade de suplementação de concentrado na dieta.

Este trabalho teve como objetivo, avaliar a diferença de produção e qualidade das silagens de milho e capim-tanzânia, cultivados solteiros ou consorciados.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Dados da área e da Produção brasileira na lavoura e na pecuária

O Brasil vêm despontando como uma grande potência na produção de grãos e produtos de origem animal durante os últimos anos. Dados do IBGE (2011) mostram que o país aumentou sua área para a produção de grãos em 4% entre os anos 2011 e 2012. Com uma área de 50,6 milhões de hectares, estima-se uma produção de cereais, leguminosas e oleaginosas totalizando 158,6 milhões de toneladas, respondendo por 83,6% da área colhida. A cultura de arroz obteve um decréscimo de 10,4% na área plantada e as culturas de milho e soja aumentaram 13,9% e 2,9%, respectivamente.

Levando em consideração a safra do verão, a produção prevista é de 118,2 milhões de toneladas, com uma queda de 7,6% em relação ao ano de 2011 com 127,9 milhões de toneladas. Isto pode ser explicado pelo fato de pouca chuva na região sul do país. A cultura da soja demonstrou um acréscimo de 2,9%. Por causa da precipitação pluviométrica baixa, o rendimento médio foi afetado, decrescendo 13,6% com uma redução de 11,1% na produção. Na produção do arroz a produção da área colhida decaiu 10,4%, o seu rendimento médio diminuiu 4,2%, onde acarretou um decréscimo de 14,2% na produção. Já para a cultura de milho a segunda safra cresceu 25,0% da área plantada onde espera um rendimento médio de 12,5% e tendo um acréscimo de 40,7% na produção da cultura (IBGE, 2012).

A produção de cereais, leguminosas e oleaginosas está distribuída nas regiões do país, da seguinte maneira. A região centro-oeste com uma produção de 62,8 milhões de toneladas, seguida da região sul com 56,5 milhões de toneladas, sudeste com 18,4 milhões de toneladas, nordeste com 16,4 milhões e norte com 4,5 milhões de toneladas. O sul do país tem uma participação de 35,6% na produção, o Paraná se encontra com uma participação na produção de 19,3%, sendo assim o segundo maior produtor de grão do país (IBGE, 2012).

Segundo as projeções do MAPA (2011) a produção de milho demonstra um aumento na previsão da safra de 12,7 milhões de toneladas entre as

os anos de 2011 e 2021. Para o ano de 2020/2021, a produção esperada é de 65,5 milhões de toneladas, com um consumo de 56,0 milhões de toneladas, para garantir os mercados internos e com alguns excedentes para exportação, estimados em 14,3 milhões de toneladas na safra 2020/2021.

A previsão para os próximos anos para a produção de milho demonstra que 86,0% serão destinadas para o mercado interno, para suprir o consumo humano, fabricação de rações para animais, sendo a maior parte destinada a suínos e aves.

A produção de milho terá um acréscimo de 2,0% ao ano e área para plantio terá um aumento de 0,3%, com um acréscimo de 500 mil hectares a serem plantados nos próximos anos. Segundo a CONAB (2011), a produtividades nos últimos anos têm crescido 3,2% ao ano durante os últimos 35 anos e está previsto um crescimento de 1,68% para os próximos 10 anos, podendo aumentar devido o crescimento no país e a exportação de carnes (MAPA, 2011).

O IBGE revela que ao longo do ano de 2012 os abates bovinos devem chegar a 7,219 milhões de cabeças, abaixo dos anos de 2007 e 2008. Do total abatido, 45,5% eram fêmeas, totalizando 3,283 milhões de unidades e 3,936 milhões de cabeças eram machos.

O Mato Grosso é o estado líder nos abates do Brasil com uma participação de 14,3%, com um milhão de bovinos. Mato Grosso do Sul é o segundo maior com 940,2 mil cabeças representando cerca de 13%, e em terceiro São Paulo com 758,6 mil animais.

As expectativas da produção brasileira de carne bovina para 2020 é chegar a 11,996 milhões de toneladas, aumentando em 16,5% em relação ao ano de 2012 quando a previsão era de apenas 10,3 milhões de toneladas. A expectativa para os próximos 10 anos é que o consumo per capita fique entre 43 a 45 kg por pessoa. Com base nestes dados, a expectativa é que 77% da produção será destinada para o mercado interno. Para os próximos 10 anos espera-se um crescimento de 87,3%. Estima-se que para 2020 existam 227 milhões de animais no país, 11 mil a mais que 2012 (Fiesp, 2012).

2.2 Degradação de pastagem

As áreas para cultivo de pastagens no país totalizam 170 milhões de hectares, 58% dessa área são ocupadas por pastagens cultivadas ou artificiais (IBGE, 2000).

Um dos maiores problemas em que o Brasil enfrenta na pecuária é a questão da degradação das pastagens. Estima-se que cerca de 80% das pastagens cultivadas encontra-se em algum estágio de degradação, totalizando cerca de 50 a 60 milhões de hectares. Se levarmos em consideração a fase de recria e engorda de animais para a produção em pastagem degradada, ela pode ser seis vezes inferior ao de uma pastagem recuperada ou de um bom manejo (EMBRAPA, 2000).

A espécie forrageira escolhida requer algumas limitações de resistências em fatores, como verificar as condições de fertilidade do solo, espécie adequada com condições específicas para o seu desenvolvimento. Outros aspectos que levam a degradação são a alta lotação de animais nos períodos de crescimento da forrageira e a baixa fertilidade do solo (RODRIGUES et al., 2000).

Para que ocorra uma menor degradação de pastagem é importante um restabelecimento da produção com novas espécies ou cultivar, mas mantendo sempre um bom manejo da pastagem com relação a altura de entrada e saída conforme as indicações de cada espécie forrageira e fazendo adubações conforme a recomendação. A recuperação da pastagem pode ser de forma direta ou indireta. A forma direta é através de práticas mecânicas, químicas e agronômicas, sem o cultivo de pastagens anuais ou culturas de grãos. Na forma indireta, temos o uso de lavouras ou de pastagens anuais fazendo a recuperação ou renovação de pastagens (EMBRAPA, 2000).

A escolha de um cultivar forrageiro é de suma importância para os fatores de degradação, tendo detalhe de tipo de solo, clima, observar a precipitação de chuvas durante o ano, temperatura média anual e mensal e qual será a sua função, cobertura ou para pastejo (RODRIGUES et al., 2000).

2.3 Tecnologias para a renovação e recuperação de pastagens

Uma das inovações que vem conseguindo bons resultados na lavoura e na pecuária é o sistema de integração lavoura-pecuária, com a busca constante de renovar e recuperar a pastagem para ser utilizada como cobertura ou meio de alimentação para animais. Esses sistemas têm mostrado melhorias nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, pois diminui o problema com invasoras e pragas além do aproveitamento dos subprodutos, ofertando pastagens no período de outono, mantendo a produção animal e de grãos, melhorando a produtividade e obtendo uma melhor renda, ajudando na sustentabilidade no campo (EMBRAPA, 2000).

A qualidade do solo é incrementada através do sistema de integração, melhorando a exploração da lavoura, especialmente em áreas de pastagens degradadas. É necessário que após um planejamento inicial, faça-se a conservação e a adequação do solo. Isso consiste na previsão e no controle da erosão, na eliminação de plantas daninhas perenes, de sulcos de enxurrada e de camadas compactadas, na correção do alumínio tóxico do solo através de calagem e, em alguns casos, na fertilização corretiva (CRUZ & BICUDO, 2007).

As pastagens deixam quantidades apreciáveis de palha sobre o solo e de raízes no perfil do solo. Tendem a aumentar a matéria orgânica, sendo fundamental para melhorar a estrutura do solo. É uma fonte de carbono para os meso e os microrganismos do solo. Além disso, a decomposição das raízes cria uma rede de canalículos no solo, de grande importância nas trocas gasosas, e uma movimentação descendente de água. Criam um fator fundamental para impactar positivamente na sustentabilidade e produtividade do sistema agropecuário (ALVARENGA et al., 2005).

2.4 Vantagens da integração lavoura-pecuária

A integração lavoura-pecuária nada mais é uma diversificação com formas de rotação, e consorciações agrícolas e pecuárias de forma que ter dois produtos, que possa ser utilizada no mesmo local e uma maior rentabilidade na mesma área durante o ano de utilização, podendo ser utilizadas com varias atividade de produção (ALVARENGA et al., 2006).

O sistema de Integração Lavoura-Pecuária (ILP) faz com que ocorra um aumento na concentrações de carbono orgânico no solo, em um período mais longo, através de crescimento contínuo de plantas para pastagem ou para exploração vegetal para cobertura de solo, juntamente com uma rotação de culturas na área utilizada tendo uma maior ciclagem de nutrientes (TRACY & ZHANG, 2008).

Foi através dessa consorciação de plantas de produção de grão com utilização de forrageiras, que a integração lavoura pecuária consiste em melhorar vários aspectos de produção e utilização da terra durante o ano. Por esse e vários outros benefícios que a integração proporciona ao produtor, melhora na produção e diminuição dos custos com outros vários insumos utilizados para ter uma boa produção, demonstrando baixo custo, e diminuição de êxito rural devido à oferta de trabalho no campo pelo aumento da produção lavoura pecuária.

Devido à manutenção de grande quantidade de biomassa, que se torna importante para o uso do sistema de plantio direto, a implantação da integração lavoura-pecuária sobre essas áreas pode parecer de difícil manejo, uma vez que parte da biomassa produzida da pastagem durante o inverno serviria de cobertura de solo para semeadura das culturas de verão, sedo assim ingerida pelos animais (ASSMANN et al., 2008).

2.5 Produção de silagem

Na modalidade do sistema de integração lavoura-pecuária o aproveitamento da área de lavoura baseia-se na produção de silagem, principalmente quando se refere ao milho. Neste processo todo o material produzido é exportado da área, restando somente o que a colhedora não consegue cortar, com quantias médias de 1,0 a 2,0 toneladas de MS ha⁻¹, quantia necessária para a proteção do solo e a sustentabilidade para o plantio direto (PANTANO, 2003).

Como tradicionalmente a silagem mais utilizada é a de milho, isso se deve pela composição bromatológica para confecção de uma silagem de boa qualidade, tendo alguns fatores indispensáveis como: teor de matéria seca (MS) entre 30% a 35%, e no mínimo de 3% de carboidratos solúveis na matéria original, baixo poder tampão e por proporcionar uma boa fermentação microbiana (NUSSIO, CAMPOS & DIAS, 2001).

A qualidade da silagem, em avaliação a proteína bruta na matéria seca, da planta pesquisas demonstram que para ter uma proteína mais alta que as demais plantas são recomendando espaçamento de 0,5 m. Esse plantio em menores espaçamentos esse sistema rápida cobertura do solo e evita touceiras muito grande de capim, podendo afetar mais tarde no próximo plantio. Outra possibilidade é o plantio defasado da forrageira em alguns dias após a emergência do milho (ALVARENGA et al., 2006).

O plantio de duas linhas da forrageira na entre linha do milho possibilita um maior produção por área de forragem, com isso o tempo para a formação de pastagem na área será menor (ALVARENGA et al., 2006).

Nussio (1991), em seu trabalho avaliando estádios de maturidade da planta de milho, observou que os teores de 22,4% de MS no estágio pré-leitoso; 26,1% no leitoso farináceo; 31,9% no estágio farináceo; 37,5% no estágio farináceo-duro; 46,8% no estágio duro-vítreo, e 54,4% no estágio maduro.

Em trabalho realizado por Leonel et al (2008) avaliando as idades das plantas de milho para colheita na produção de silagem em consorciação com capim, observaram que os teores de matéria seca foram aumentando com o tempo, sendo,

33,68; 42,71 e 41,76% aos 120, 140 e 160 dias pós-plantio. Demonstrando que quanto maior fosse o tempo em exposição ao tempo o teor da MS da planta aumentava, mas o nível de carboidratos solúveis diminuiria perdendo assim qualidades físicas e químicas da planta.

Em avaliação a matéria seca dos capins, colheita dessas forrageiras com um maior teor nutricional, o corte de gramíneas para silagem deve ser feito quando a planta apresenta idades (60 a 70 dias ou menos), porém o teor de matéria seca será baixo, conseqüentemente os teores de carboidratos solúveis também estarão baixos, fazendo com que haja uma elevação da capacidade tamponante da silagem, onde estará prejudicar a fermentação e comprometer a qualidade da silagem (NUSSIO, 2001; REIS & COAN, 2001).

Silva et al (2005) encontraram valores de 21,91% de matéria seca para plantas de *Brachiaria Brizantha* com 101 a 110 dias pós-plantio e Chizzotti et al (2005), na mesma espécie forrageira e com a mesma idade foi de 22,02% de MS, e Leonel et al (2008) encontraram valores de 20,84% MS, com idade de 100 dias pós-plantio.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) - campus Dois Vizinhos - PR. A pesquisa iniciou-se em outubro de 2011 e seguindo até Abril de 2012.

A região pesquisada localiza-se fisiograficamente no terceiro planalto paranaense, sudoeste do Paraná, possuindo altitude de 520 m, latitude de 25°44" Sul e longitude de 53°04" Oeste, com clima do tipo subtropical úmido mesotérmico (Cfa), segundo a classificação de (KÖEPEN OMETTO, 1981). O solo é classificado como Latossolo Vermelho distroférico de textura argilosa.

Tabela 1- Temperatura média, média das temperaturas máximas e mínimas, umidade relativa do ar média e precipitação no período de setembro de 2011 a Janeiro de 2012

| Mês | Temperatura (°C) | | | Umidade relativa do ar média (%) | Precipitação |
|----------|------------------|--------|-------|----------------------------------|--------------|
| | Mínima | Máxima | Média | | |
| Outubro | 10,6 | 33 | 21,25 | 67,75 | 234 |
| Novembro | 12,1 | 33 | 21,63 | 67,63 | 139 |
| Dezembro | 11 | 35,7 | 23,4 | 63,9 | 42,6 |
| Janeiro | 15,1 | 33,1 | 23,04 | 68,85 | 177,4 |

Fonte: Dados meteorológicos - Dois Vizinhos (INMET) 2011.

O experimento foi conduzido em uma área de 600 m², subdivida em 20 parcelas de 20 m² cada distribuída em quatro tratamentos: TMI - milho solteiro; TMT - milho e capim tanzânia (*Panicum maximum* cv. tanzânia) consorciado no momento da semeadura; TT - capim-tanzânia solteiro, ensilado no momento da ensilagem do milho; TT32 - capim-tanzânia solteiro ensilado com teor de matéria seca semelhante a do milho.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro tratamentos e cinco repetições.

A implantação das culturas foi realizada no dia 08/10/2011, com a utilização de uma semeadeira para o plantio direto das sementes na resteva de aveia preta comum dessecada. Foi utilizado espaçamento de 90 cm entre linhas de

milho, e densidade de semeadura de seis a sete sementes por metro linear, preconizando população de 60.000 a 70.000 plantas por ha¹, com profundidade de três a cinco cm. O híbrido utilizado foi 30R50H da Pioneer.

No consórcio a implantação do capim foi realizada nas entrelinhas do milho, implantadas com duas linhas de capim-tanzânia, com um valor cultural de 75,3%, pureza de 90% e quantidade de sementes viáveis de 80%, utilizando espaçamentos 30 cm de entrelinhas, com uma profundidade da semente de 2 ou 3 cm de profundidade no solo, com uma densidade de semeadura de 12,80 kg de semente por hectare.

Na adubação de base foram utilizados 600 kg ha⁻¹ do adubo NPK de fórmula 08-18-20. Na adubação de cobertura foi utilizado 120 kg de nitrogênio por ha⁻¹, fracionada em duas aplicações, utilizando a uréia como fonte de nitrogênio (45%). A primeira aplicação ocorreu no dia 16/11/2011 e a segunda no dia 09/12/2011, conforme a recomendação de desenvolvimento da planta.

As avaliações agronômicas ocorreram no dia 08/02/2012, onde foram avaliados na cultura do milho:

- 1. Número de plantas por metro;
- 2. Altura de planta;
- 3. Altura de inserção da espiga;
- 4. Número de espigas por pé.

Após essas avaliações, foram retiradas cinco plantas por parcela para realizar as separações botânicas das plantas em: folha verde, folha seca, colmo, pendão, sabugo, grão e palha, para se obter a percentagem de participação de cada componente das plantas, em suas respectivas produções.

Foram realizadas também as avaliações das plantas de capim-tanzânia, sendo tomada a altura do dossel da planta. Após essa avaliação foi retirada uma amostra representativa para fazer a separação dos componentes da planta, folha verde, folha seca e colmo. As respectivas amostras foram pesadas e levadas até a estufa com ventilação forçada a 55°C, deixando-as por 72 horas, para determinar os teores de matéria seca dos componentes da planta.

O processo da silagem foi realizado quando a planta de milho apresentou em torno de 30% de matéria seca (09/02/2012) com uma ensiladeira

acoplada a um trator regulada para manter o tamanho de partícula de dois a cinco cm e com uma altura de 20 cm do solo. Foram colhidos com ensiladeira 4 metros lineares da parcela para a medida de produção de matéria verde e seca. Após a colheita, foi retirada uma amostra de silagem de cada parcela, para ser levada a estufa a 55°C e determinar o teor de matéria seca da silagem. O material picado foi ensilado em tubos de PVC de 100 mm, com 50 cm de altura e com 10 cm de diâmetro com uma densidade de compactação de 800 kg de MV/m³.

Após a compactação e vedação dos microsilos, estes ficaram fechados por aproximadamente 60 dias, para que ocorresse uma fermentação de boa qualidade. No momento da abertura do silo foram determinadas as seguintes variáveis: teor de matéria seca (MS); pH; perdas totais de matéria seca (PMS); massa específica (ME), índice de recuperação de massa seca (IRMS), perdas de gases durante o armazenamento (PG); perdas de gases em percentagem da matéria seca (G); tamanho de partícula. A determinação dessas variáveis seguiu as seguintes metodologias:

$$PMS = (MS_i - MS_f) / MS_i \times 100$$

Onde :

PMS = Perda Total de MS;

MS_i = Quantidade de MS inicial. Peso do silo após enchimento – peso do conjunto vazio, sem a forragem, antes do enchimento (tara seca) x teor de MS da forragem na ensilagem.

MS_f = Quantidade de MS final. Peso do silo

ME = MV x %MS / 100

Onde:

ME = Massa Específica;

MV = Massa Verde, colocada no microsilos;

%MS = teor da matéria seca encontrada.

$$RMS = (MF_{ab} \times MS_{ab}) / (MF_{fe} \times MS_{fe}) \times 100$$

Onde:

RMS = índice de recuperação de matéria seca;

MFab= massa de forragem na abertura;

MSab= teor de MS na abertura;

MFfe = massa de forragem no fechamento;

Msfe = teor de MS da forragem no fechamento.

$$PG = (PSf - PSa) / (MFf \times MSf) \times 100$$

Onde:

PG = perda de gases durante o armazenamento (% da MS inicial);

PSf = peso do silo na ensilagem;

PSa = peso do silo na abertura;

MFf = massa de forragem na ensilagem;

MSf = teor de MS da forragem na ensilagem.

$$G = [(PCen - Pen) \times MSen] - [(PCab - Pen) \times MSab] / [(PCen - Pen) \times MSen] \times 100$$

Onde:

G = Perdas por gases em % da MS;

PCen = Peso do silo cheio na ensilagem (kg);

Pen = Peso do conjunto (silo+tampa+areia +tela+pano) na ensilagem (kg);

MSen = Teor de MS da forragem na ensilagem (%);

PCab = Peso do silo cheio na abertura (kg);

MSab = Teor de MS da forragem na abertura (%).

Os resultados foram submetidos à análise de variância, e quando apresentou diferença significativa (5%), as médias foram comparadas pelo teste de Tukey.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A consorciação do capim-tanzânia não prejudicou a produção de matéria seca da silagem em comparação com o milho solteiro (Tabela 2). Por outro lado, tanto a capim-tanzânia colhida no mesmo momento que o milho, como a colhida com 32% de matéria seca apresentaram maior produção de matéria seca que as silagens de milho. Isto ocorre devido à densidade de semeadura, onde foram semeados em média de 12,80 kg ha⁻¹, tendo um número superior de plantas por hectare que as plantas de milho. Com tudo isso se explica também pelo fato de ter um volume de massa possível obter pelo seu estágio de desenvolvimento da planta.

Viana & Noce (2004) em pesquisas realizadas na EMBRAPA/CNPMS, com 13 cultivares de milho para silagem durante as safras 1998/1999 até 2003/2004 observaram produtividades de 14.420 a 18.480 kg de MS ha⁻¹. O fator da baixa produção de milho consorciado com o capim-Tanzânia, é influenciado por vários fatores que desencadearam essa produção, que foram as baixas precipitações de chuvas durante o período, por ser um solo muito compactado, devido à presença de animais e maquinários na cultura antecessora, tendo pouca cobertura de solo. Pois a procura por água e nutrientes fez com que as plantas obtivessem algumas diferenças durante o seu desenvolvimento sofrendo com a pouca quantidade de chuvas durante esse período.

Fonseca et al (2011) observou que a quantidade de massa seca por hectare obteve resultado de 11.499 kg de MS ha⁻¹, em milho consorciado com *Brachiaria ruziziensis* e com milho solteiro com espaçamento de 0,90 m ele obteve uma produção de massa seca de 10.795 kg de MS ha⁻¹. Resultados semelhantes ao presente trabalho, onde também não obteve diferença significativa entre os tratamentos. Numa situação de milho safrinha BROCH & CECCON (2008) encontraram produção de milho consorciada com capim-tanzânia de 8.673 kg MS ha⁻¹, inferior ao encontrado no presente trabalho.

As plantas de milho cultivadas solteiras apresentaram maior ($P < 0,05$) estatura do que àquelas cultivadas consorciadas. O resultado é explicado pelo fato de competição entre plantas de milho e capim-tanzânia para buscar nutrientes do

solo e luminosidade para proceder à fotossíntese das plantas em seu desenvolvimento, sendo que a planta de capim Tanzânia apresentou maior potencial de crescimento na competição por luz. Alvarenga, Neto & Cruz (2010) cometa em seu trabalho que a taxa assimilatória líquida (TAL) é maior nas plantas de milho que as das forrageiras. A TAL indica a eficiência fotossintética se da pelo crescimento do milho e o conseqüente sombreamento sobre as plantas forrageiras, aumentando a taxa de crescimento da cultura (TCC) do milho, superando o das forrageiras e tornando o consórcio dessas espécies muito seguro. Observa-se que a capim-tanzânia consorciada apresentou maior estatura que as plantas cultivadas solteiras.

Apesar de apresentar essa diferença significativa entre as alturas das plantas, pode se observar que a produção total de massa seca por hectare da silagem contendo milho não apresentou diferença significativa. Isso pode ser definido pelo fato das plantas de capim-tanzânia que se encontravam na consorciação, com isso fazendo com que aumentasse a produção total de massa seca por hectare. Outra variável avaliada que obteve diferença significativa foi à altura da inserção de espiga encontrada nas plantas de milho solteiro e milho consorciado, tendo uma diferença de 0,14 m a mais para as plantas do tratamento de milho solteiro. Isso é reflexo da diferença da altura das plantas.

Em avaliações de altura Fonseca, et al (2011) obteve resultados diferentes aos encontrados neste trabalho, onde o milho consorciado apresentou altura 1,82 m, e com inserção de espiga semelhante ao que foi encontrado (0,96 m). Fonseca, et al. (2011) avaliando o milho com diferentes espaçamento de 0,45 e 0,90 m encontrou valores como a altura da planta de 2,00 m no espaçamento de 0,90 m e inserção de espiga de 1,02 m de altura. Essas diferenças devem-se aos fatores como condições climáticas, híbridos e ou fertilidade de solos diferentes entre experimentos.

A silagem de milho consorciado teve uma maior percentagem de folha seca quando comparadas com a de milho solteiro, demonstrando assim uma diferença entre os tratamentos de 4,36% MS, assim como apresentou maior percentagem de palha onde a consorciação de milho com capim-tanzânia teve uma percentagem de 14,91% MS.

Tabela 2: Avaliação da produção de silagem de milho e de capim-tanzânia em sistema de integração lavoura-pecuária e dados agrônômicos das plantas.

| Variáveis | Tratamentos | | | | Média | P>F |
|---------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|-----------|--------|
| | Milho | Milhoxtanz. | Capim-tanzânia | Capim-tanzânia 32% MS | | |
| Prod. Kg de MS/ha ⁻¹ | 12.297,18±2719,05C | 11.387,36±3139,68C | 22.256,68±2719,05B | 43.292,21±2719,05A | 22.820,90 | 0,0001 |
| % F.V/MS | 17,58±3,23C | 21,81±3,73C | 60,95±3,23 A | 42,12±3,23B | 36,10 | 0,0001 |
| % F.S/MS | 6,16±0,58B | 10,52±0,67A | 4,54±0,58B | 4,74±0,58 | 6,23 | 0,0001 |
| % colmo/MS | 22,29±3,85C | 19,65±4,44C | 34,51±3,85B | 51,7±3,85A | 32,97 | 0,0001 |
| % Pendão/MS | 1,43±0,31A | 2,27±0,38A | | 3,19±0,58A | 2,14 | 0,1172 |
| % Grão/MS | 31,59±3,86A | 20,22±4,73A | | | 26,34 | 0,1596 |
| % Palha/MS | 10,6±0,59B | 14,91±0,72A | | | 12,68 | 0,0191 |
| % Sabugo/MS | 10,33±0,87 | 10,85±1,07A | | | 10,52 | 0,7315 |
| Outras avaliações | | | | | | |
| Altura planta milho(m) | 1,64±0,02A | 1,4±0,02B | | | 1,52 | 0,0038 |
| Altura dossel Tanzânia(m) | | 1,45±0,05B | 1,23±0,05C | 1,71±0,05A | 1,47 | 0,0006 |
| Altura inserção da espiga(m) | 0,98±0,02A | 0,84±0,02B | | | 0,91 | 0,0232 |
| Nº plantas/m linear | 8,33±0,25A | 7,83±0,31A | | | 8,15 | 0,0299 |
| Nº espigas/pé | 1,00±0,05 | 1,08±0,0A | | | 1,04 | 0,0391 |

Fonte: análise de variância, teste de comparação de médias tukey 5% (P<0,05).

Na comparação entre a silagem de capim-tanzânia solteira ensilada no mesmo dia que a silagem de milho e a ensilada com aproximadamente 32% MS, pode-se observar que houve diferenças significativas entre elas. Na avaliação de produção de MS ha⁻¹ foi um dos resultados que obteve grande diferença significativa, aonde chegou a uma produção de 43.292,21 kg MS ha⁻¹.

A respeito à produção de MS ha⁻¹ um dos fatores que influenciaram nesses resultados foi à altura do dossel dessas plantas. Onde o capim-tanzânia que apresentava uma média de 30,40% de MS obteve altura média de 1,71 m, tendo diferença significativa quando comparamos com o tratamento de capim-tanzânia solteira mais nova, que apresentou altura de 1,23 m.

Avaliando a participação do colmo nas plantas da capim-tanzânia, pode-se observar que houve maior quantidade de colmo nas plantas mais velhas com uma percentagem de 51,70%, tendo assim 17,19% a mais que o capim-tanzânia nova. Isso se deve pelo fato das idades das plantas e pela altura, tendo assim um maior alongamento do colmo da planta para a sua sustentação, com isso pode observar também que a planta já se encontrava no período reprodutivo.

Esses fatores são muito importantes quando se pensa na qualidade da forragem, onde a respeito do aproveitamento do alimento e a absorção dos nutrientes são de extrema importância no ciclo alimentar dos animais e tempo de ruminação para melhor aproveitamento do alimento fornecido. Com um alimento de boa qualidade nutricional como a silagem ela serve de alimento durante os períodos de vazio forrageiro, épocas em que a pastagem está em falta ou não consegue suprir a necessidade dos animais para o seu desempenho.

Um fator de suma importância para um bom processo fermentativo é o pH da silagem. A silagem de capim-tanzânia mais nova, onde obteve pH de 4,91 sendo o mais alto entre os tratamentos (Tabela 3). Esse valor se dá por vários fatores, quanto mais alto for o pH pior será o processo de fermentação da silagem, esse fator se dá pelos baixos teores de carboidratos solúveis na sua composição das plantas, estando consequentemente ligado ao teor da MS que se encontrava com 22%. Loures et al (2005), conduzindo um experimento onde avaliaram o tamanho de partícula, verificaram que o pH da silagem de capim-tanzânia é inferior quanto menor era o tamanho das partículas. Já Ribeiro et al (2009) no trabalho com capim-marandu obteve um pH de 4,1 de média. Vilela et al (2008) trabalhando com silagens de milho colhido em diversos estádios de maturação, observaram que os valores de pH das silagens apresentaram uma variação de 3,38 a 3,68 e a medida que avançava o estágio de maturação das plantas o pH também aumentava, em razão da maior porcentagem de MS nas silagens.

Tabela 3: Avaliações da silagem na desensilagem, ph, tamanho de partículas em percentagem (TP), teor da matéria seca desinsilada (%MS), massa específica na ensilagem e desensilagem (ME), percas totais na matéria seca (PMS), índice de recuperação de massa seca (RMS), perdas de gases durante o armazenamento (%PG), perdas de gases em percentagem na MS (%G).

| Variáveis | Tratamentos | | | | Média | P>F |
|-------------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------|--------|
| | Milho | Milhoxtanz. | Tanzânia | Tanzânia 32% | | |
| Ph | 3,49±0,10B | 3,55±0,11B | 4,91±0,10A | 3,45±0,10B | 3,86 | 0,0001 |
| TP. 2 mm | 1,66±0,28A | 0,61±0,31AB | 0,23±0,28B | 0,83±0,28AB | 0,84 | 0,0175 |
| TP. 4 mm | 9,49±1,37AB | 8,57±1,54AB | 6,98±1,37B | 13,62±1,37A | 9,72 | 0,0239 |
| TP. 7 mm | 35,3±3,07C | 42,68±3,44BC | 55,65±3,07A | 49,59±3,07AB | 45,99 | 0,0020 |
| TP. 12 mm | 20,57±2,04AB | 23,77±2,28A | 14,96±2,04B | 15,81±2,04AB | 18,51 | 0,0354 |
| TP. > 12 mm | 32,91±3,10A | 24,37±3,47AB | 22,17±3,10AB | 18,45±3,10B | 24,48 | 0,0307 |
| %MS desinsilada | 30,27±0,98A | 26,68±1,10A | 22,00±0,98B | 30,40±0,98A | 27,37 | 0,0001 |
| ME MS ensilada | 271,67±8,68A | 239,4±9,71AB | 197,45±8,68C | 233,88±8,68BC | 235,40 | 0,0003 |
| ME MS desinsilada | 290,90±9,84A | 229,16±11,01B | 212,82±9,84B | 233,85±9,84B | 242,34 | 0,0003 |
| PMS | 14,7±2,91AB | 6,99±3,25B | 18,61±2,91AB | 19,26±2,91A | 15,31 | 0,0520 |
| RMS | 85,31±2,80AB | 94,81±3,13A | 80,97±2,80B | 93,17±2,80A | 88,23 | 0,0123 |
| %PG | 0,27±0,06B | 0,42±0,06AB | 0,57±0,06A | 0,19±0,06B | 0,36 | 0,0020 |
| %G | 14,71±3,03AB | 7,00±3,39AB | 18,61±3,03A | 5,81±3,03B | 11,77 | 0,0291 |

Fonte: análise de variância, teste de comparação de médias tukey 5% (P<0,05).

Alguns fatores que se torna importante para uma boa fermentação da silagem são pH, e o teor de MS. Na tabela 3 os resultado de pH e MS há semelhança nos resultados obtidos entre alguns tratamentos, mesmo havendo diferença significativa.

Como é esperada, uma silagem de boa qualidade para que ocorra uma boa fermentação é necessário um pH baixo, resultados que foram obtidos nos tratamentos de milho solteiro, milho consorciado e a silagem de capim-tanzânia solteira com MS semelhante a de milho, que foram de 3,4 e 3,6, e em relação a percentagem de MS houve diferença significativa para a silagem de capim-tanzânia mais nova e ao demais tratamentos não tiveram diferença entre si, o mesmo resultado pode-se dizer para a MS da silagem desinsilada.

O pH da mesma que diferiu dos demais tratamentos foi de 4,91. Através desses resultados é possível afirmar que a silagem de capim-tanzânia mais

nova era de piores qualidades fermentativas que os demais tratamentos avaliados, por ter um pH superior e um teor de MS inferior ocorrendo assim maior perdas.

Um processo responsável pela fermentação da silagem é o processo da hidrólise das ligações peptídicas, começando na colheita da planta, tendo alguns fatores relevantes que são o alto teor de MS ou o baixo pH, onde os clostrídios proteolíticos não são osmotolerantes, e a atividade é controlada pelo baixo valor de pH, a restrição de proteólise, é confirmada pelo baixo teor de N-NH₃ das silagens, tendo rápido baixamento do valor de pH (RIBEIRO et al., 2009).

A matéria seca da silagem desinsilada também apresentou diferença significativa, entre os tratamentos. Observa-se que a presença da capim-tanzânia, na silagem consorciada, diminuiu a porcentagem de matéria seca da massa desinsilada. Esses fatores se devem a composição das culturas e pela idade das plantas.

O tamanho de partícula consiste em uma mensuração feita por peneiras seqüenciais, onde influencia na compactação e no processo fermentativo. Para se obter o tamanho de partícula ideal devem-se levar em consideração alguns fatores, sendo eles a maturidade adequada da planta, o processo físico exercido pela colhedora fundamental na manutenção da afiação e posicionamento do conjunto das facas, com a diminuição do tamanho das partículas pode interferir no aumento da taxa de passagem da forragem pelo trato digestivo, promovendo alteração no consumo voluntário do animal, conseqüentemente no seu desempenho (IGARASI, 2002). Um valor que pode demonstrar esse fator é a maior participação de picado com mais de 12 mm para o tratamento de milho solteiro, por apresentar folhas seca e mais largas e por apresentar menos folha que o capim-tanzânia, tendo um menor volume de massa verde para ser picado.

Na relação de tamanho de partícula de dois milímetros, pode-se observar que a silagem de capim-tanzânia mais nova obteve porcentagem de 0,23% na participação total da matéria picada, em comparação aos demais tratamentos eles não obtiveram diferença entre si (Tabela 2). Sabendo-se que a silagem de milho teve uma participação maior que foi de 1,66%. Para a de quatro milímetros a que obteve maior participação foi o capim-tanzânia mais velha com 13,62% e demais não tiveram diferença entre si.

O fator que demonstrou grande participação em tamanhos de partícula foi a de sete milímetros da composição inteira da silagem, e, conseqüentemente, também obteve diferenças significativas entre os tratamentos. Através dos dados obtidos pode-se observar que a silagem de capim-tanzânia mais nova teve uma participação de 55,65%, podendo observar também que ela não diferiu do tratamento da silagem do capim-tanzânia mais velha. Mas em relação os demais tratamentos tiveram diferença significativa, onde a silagem de milho solteiro obteve uma participação de 35,37%, sendo a mais baixa não diferindo do tratamento do consorcio de milho com capim-tanzânia.

Avaliando o tamanho de partícula com 12 mm a que maior teve participação entre os tratamento foi a de consorciação tendo uma percentagem de 23,77%, e o tratamento da silagem do capim-tanzânia nova, foi a que teve uma menor participação com 14,96%. Outra medida de tamanho de partícula foi à de maior de 12 mm, sabendo que a maior participação ocorreu no tratamento de milho solteiro, diferindo apenas do capim-tanzânia mais velha que obteve um valor de 32,91%, enquanto o capim-tanzânia mais velha obteve uma participação de 18,45%.

Os tamanhos de partícula podem determinar vários fatores da silagem umas delas é a questão do pH, quanto maior o tamanho da partícula a queda do pH será mais lenta, onde conseqüentemente maior será a perda de MS, e também em carboidratos solúveis em água e proteína (WOOLFORD, 1972). Amaral et al. (2007) denotou que a silagem de capim-marandu obteve média de pH de 5,8. Esses autores justificam os resultados de pH através da pressão de compactação, onde a maior pressão (140 e 160 kg MS/m³) apresentava pH de 4,85, isso devido ao ambiente que foi mais propício para o crescimento de microrganismos desejáveis, enquanto que as menores pressões de compactação (100 e 120 kg MS/m³) apresentaram pH médio 6,8, nas quais o ambiente favoreceu a atividade de microrganismos indesejáveis.

Nos resultados observados na avaliação de massa específica (ME) ou densidade de compactação, demonstra que no momento da ensilagem foi possível observar diferença significativa entre os tratamentos. O tratamento que obteve maior capacidade de compactação por metro cúbico foi o tratamento que apresentava milho solteiro, isso se deve ao fator de teores de matéria seca e a relação de perdas

em que silagem sofre durante e antes do armazenamento da silagem no silo. Já no momento da desensilagem a presença de capim-tanzânia na silagem diminuiu ($P < 0,05$) a massa específica da mesma.

Esse resultado de ME é denotado pelo fato da MS da silagem ser inferior a da silagem de milho solteiro, onde diminuiu com a presença do capim-tanzânia que também se encontrava com um teor de MS menor ainda que a silagem de milho e da consorciada.

Holmes & Muck (1999) observaram que, para obtenção de silagem de boa qualidade, era necessário uma pressão de compactação no silo de no mínimo 225 kg MS/m³. Amaral et al (2007) considerando as características da forragem ensilada (tamanho da partícula e teor de MS), com uma maior pressão de compactação, obteve valor de 164,0 kg MS/m³. E no trabalho, realizado por Igarasi (2002), a silagens de capim-tanzânia apresentaram densidade de compactação de 150 kg MS/m³, o que determinou características fermentativas satisfatórias. Demonstrando assim uma leve diferença entre o trabalho realizado, quando comparada com o capim-tanzânia com teor de MS em torno de 22%.

Através da quantidade de massa que foi armazenamento é possível sabermos o índice de recuperação de massa seca (RMS) ou quantidade de MS permanecidas nos microsilos após o período de fermentação e de perdas de gases. Observa-se diferença significativa entre os tratamentos, essa avaliação está relacionada com a percentagem de MS encontrar após o processo de fermentação e durante o armazenamento, conseqüentemente a percentagem de perdas por gases na MS que estão associados. Pode-se observar que o RMS de maior valor ocorreu nos tratamentos de silagem de capim-tanzânia com 32% MS e no de consorciação, obtendo uma média de 94,81 para a consorciada e 93,17 para a silagem de capim-tanzânia mais velha. Obtendo diferença significativa para o capim-tanzânia nova com uma percentagem de 80,97%, sendo a que menos obteve RMS. Ribeiro et al (2009) observaram para o RMS valor médio de 95,5% na silagem de capim-marandu, resultados esse que se assemelham aos valores da silagem de capim-tanzânia mais velha.

Amaral et al (2007) observou que silagens produzidas com maior pressões de compactação apresentam um maior índice de recuperação de MS, em

média de 95,4%, e quando a uma menor pressão de compactação, o índice de recuperação apresentou um valor de 83,1%. Onde justificou que foi influenciado pela produção de gases, pois as perdas por gases foram menores nas silagens sob maiores pressões de compactação. E se observarmos os teores de MS dos tratamentos como é apresentado no trabalho tenho influência direta com o RMS, tanto consequentemente ligado as perdas de gases e outros compostos da silagem, durante o período armazenado.

O índice de recuperação de massa seca é importante para podermos avaliar alguns fatores de qualidade durante o processamento da ensilagem e desensilagem do material, visando às perdas em que a silagem sofre durante o período de armazenamento com a fermentação e a ação das bactérias sobre o material ensilado, onde esta consequentemente ligada ao teor da MS e com a pressão de compactação.

Em avaliação sobre esse fator da qualidade de silagem o RMS é possível afirmar que quanto maior for o valor encontrado melhor será a silagem, esse resultado afirma que a silagem decorreu de uma boa fermentação e com poucas perdas de gases e efluentes, tendo valores acima de 85% de índice de recuperação de massa seca. Nas avaliações realizadas sobre perdas que ocorre durante o armazenamento da silagem pode-se observar que também houve diferenças significativas entre os tratamentos. Na avaliação das perdas totais da silagem, o tratamento que mais apresentou perdas foi a de capim-tanzânia mais velha com 19,26% da silagem, isso se deve aos fatores que compõem a estrutura da planta e pelo processo fermentativo em que é exercido durante o armazenamento. A que menos apresentou perdas foi o tratamento de milho e capim-tanzânia consorciada tendo em média uma perda de 6,99%.

Essas perdas são decorrentes através de vários fatores, que podem ser, má pressão de compactação, teor de MS, tamanho de partícula, pH, onde estão consequentemente correlacionas ao processo fermentativo da silagem, tendo um maior ou menor quantidade de bactérias homofermentativas e heterofermentativas para a degradação de carboidratos solúveis na silagem. Através de uma má compactação a perdas são mais frequentes devido ao espaço que fica entre os tamanhos de partículas e passagem de ar que pode decorrer, ocorrendo pouco

crescimento das bactérias para a fermentação, o teor de MS está relacionado a perdas de efluentes, isso por apresentar uma maior quantidade de água no produto utilizado e com baixo teor de MS, como esta demonstrada na tabela 3 uma silagem com teor abaixo de 23% de MS tem maiores perdas, com tudo isso é possível afirmar que a quantidade de efluente também será maior.

Com relação a perdas por gases totais e durante o armazenamento, foi nítida que o tratamento que mais apresentou perdas por gases foi à silagem de capim-tanzânia mais nova, onde perdas durante o armazenamento teve um percentagem de 0,57% e de 18,61% para perdas por gases em percentagem a matéria seca. Esses resultados são devido ao baixo teor de matéria seca, alto pH e baixo nível de carboidratos apresentados pela planta, diminuindo a capacidade de fermentação e provocando uma maior perda de gases durante o armazenamento até a abertura dos microsilos.

Ribeiro et al (2009) observou na silagem de capim-marandu que as perdas por gases em percentagem na MS em média foi de 3,7%. E observou que os dois tratamentos de silagem de capim-tanzânia avaliados. Amaral et al (2007) verificou que as perdas por gases variaram de 5,2 (140 kg MS/m³) a 12,8% (120 kg MS/m³), e a produção de gases ocorria nas silagens com menores densidades (100 e 120 kg MS/m³), onde afirmou que os resultados deve-se aos fatores de ambiente e pelo tipo de fermentação para os resultados encontrados, devido os resultados de McDonald et al. (1991), onde maiores produções de gases estão associadas à presença de bactérias heterofermentativas e enterobactérias, destacando que a fermentação butírica é ocasionada por bactérias do gênero *Clostridium*.

5 CONCLUSÃO

Através das avaliações realizadas de produção por hectare e das qualidades físicas da silagem, é possível afirmar que a consorciação de milho com capim-tanzânia não tiveram diferença significativas com boas produções, e nas avaliações a silagem de capim-tanzânia com 32% MS teve maior produção que todos ou outros tratamentos. E nas avaliações de qualidade físicas as silagens de melhores qualidades foram a de milho solteiro e em seguida a de capim-tanzânia, sendo assim as melhores de silagem a serem produzidas em fatores do processamento da fermentação.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA; Ramon Costa.; NOCE; Marcos Aurélio. Integração lavoura pecuária. EMBRAPA Milho e Sorgo. Sete Lagoas-MG. Documentos 1518-4277;47, 2005.

ALVARENGA; Ramon Costa; COBUCCI; Tarcísio; KLUTHCOUSKI; João, WRUCK; João, Flávio Jesus, CRUZ; José Carlos, GONTIJO NETO; Miguel Marques. A cultura do Milho na Integração Lavoura-Pecuária. EMBRAPA milho e sorgo. Sete Lagoas-MG, Dezembro, 2006.

AMARAL; RAFAEL CAMARGO DO, BERNARDES; THIAGO FERNANDES, SIQUEIRA; GUSTAVO REZENDE, REIS; RICARDO ANDRADE. Características fermentativas e químicas de silagens de capim-marandu produzidas com quatro pressões de compactação. Revista Brasileira de Zootecnia, v.36, n.3, p.532-539, 2007.

ASSMANN; A. L.; SOARES; A. B.; ASSMANN; T. S. Integração lavoura-pecuária para a agricultura familiar. Londrina: IAPAR. 49 p. 2008.

BARDUCCI, R.S.; COSTA; A. C.; CRUSCIOL; C.A.C.; BORGHI É., PUTAROV T.C., SARTI; L.M.N. Produção de brachiaria brizantha e Panicum maximum com milho e adubação nitrogenada. Archivos de zootecnia vol. 58, núm. 222, p. 213. 2009

BROCH, D.L.; CECCON, G. Produção de milho safrinha com integração lavoura e pecuária. 2008. Artigo em Hypertexto. Disponível em: http://www.infobibos.com/Artigos/2008_2/safrinha/index.htm.

COBUCCI, T.; WRUCH, F.J.; KLUTHCOUSKI, J. et al. Opções de integração lavoura-pecuária e alguns de seus aspectos econômicos. Informe Agropecuário, v.28, n.240, p.25-42, 2007.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento, 2011

CORRÊA, L.A.; POTT, E.B. Silagem de capim. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 2., 2001, Lavras. Anais... Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2001. p.255-271.

CRUZ; S. C. S.; BICUDO; S. J. Milho e brachiaria decumbens em sistemas de integração lavoura-pecuária. 2007, p.88. Dissertação (Mestrado). UNESP- Botucatu-SP, julho, 2007.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2000.

FIBGE, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2000.

Fiesp, Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. <http://www.ruralcentro.com.br/analises/2540/balanco-do-mercado-da-pecuaria-de-corte-receita-recorde-nas-exportacoes-de-carne-bovina-em-abr12> 1012.

FONSECA; ISLAINE CAREN, CECCON; GESSÍ, ALVES; VALDECIR BATISTA, PADILHA; NERIANE DE SOUZA, LEITE; LEONARDO FERNANDES. Produtividade de milho safrinha, solteiro e consorciado com brachiaria ruziziensis em dourados, MS. p.8, 2011.

HOLMES, B.J.; MUCK, R.E. Factors affecting bunker silos densities. Madison: University of Wisconsin, 1999. 7p.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estatística da Produção Agrícola.

http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/estProdAgr_201203.pdf. 2012.

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. Piracicaba, 2002. 132p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

KARAM; DÉCIO, SILVA; JÉSSICA ALINE ALVES, MAGALHÃES; PAULO CESAR, OLIVEIRA; MAURÍLIO FERNANDES DE, MOURÃO SHEILA ABREU. Manejo das forrageiras dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum* consorciadas com o milho em sistemas de Integração Lavoura-Pecuária. EMBRAPA milho e sorgo. Sete Lagoas, MG. Dezembro, 2009.

KOEPEN OMETO, J.C. Bioclimatologia Vegetal. São Paulo: Ceres, p.400. 1981.

LOURES; DANIELE REBOUÇAS SANTANA, NUSSIO; LUIZ GUSTAVO, PAZIANI; SOLIDETE DE FÁTIMA, PEDROSO; ANDRÉ DE FARIA, MARI; LUCAS JOSÉ, RIBEIRO JOSÉ LEONARDO, ZOPOLLATTO; MAITY, SCHMIDT; PATRICK, JUNQUEIRA; MARTA COIMBRA, PACKER; IRINEU UMBERTO, CAMPOS; FÁBIO PRUDÊNCIO DE. Composição Bromatológica e Produção de Efluente de Silagens de Capim-Tanzânia sob Efeitos do Emurchecimento, do Tamanho de Partícula e do Uso de Aditivos Biológicos¹. Revista Brasileira de Zootecnia, v.34, n.3, p.726-735, 2005.

MACEDO; MANUEL CLAUDIO MOTTA. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. Revista Brasileira de Zootecnia, v.38, p.133-146, 2009.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasil projeções do Agronegócio 2010/2011 a 2020/2021. 2011.

Mc CULLOUGH; M.C; Silage and silage fermentation. Feed stuffs, v.49, n.13, p. 49-52, 1997.

Mc DONALD, P.J; HERDERSON, A.R, HERON, S.J.E. the biochemistry of silage. 2. Ed. Mallow; chalcombe Publicantions, 1991. 340p.

NUSSIO, L.G. Volumosos suplementares na produção de bovinos de corte em pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., Piracicaba, 2001. Anais... Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.253-275. 2001.

REIS, R.A.; COAN, R.M. Produção e utilização de silagens de gramíneas. In: COLÉGIO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, 3 . , 2001, Goiânia. Anais... Goiânia: p.91-120. 2001.

RIBEIRO; JOSÉ LEONARDO, NUSSIO; LUIZ GUSTAVO, MOURÃO; GERSON BARRETO, QUEIROZ; OSCAR CEZAR MULLER, SANTOS; MATEUS CASTILHO, SCHMIDT; PATRICK. Efeitos de absorventes de umidade e de aditivos químicos e microbianos sobre o valor nutritivo, o perfil fermentativo e as perdas em silagens de capim-marandu1 Revista Brasileira de Zootecnia, v.38, n.2, p.230-239, 2009.

RIGUEIRA, JOÃO PAULO SAMPAIO. Composição bromatológica, perfil fermentativo e populações microbianas em silagens de gramíneas tropicais. Tese de Doutorado, Viçosa – Minas Gerais. P. 107, Universidade Federal de Viçosa. 2011

RODRIGUES; LUÍS ROBERTO DE ANDRADE, QUADROS; DANILO GUSMÃO DE; RAMOS; ALLAN KARDEC BRAGA. Recuperação de pastagens degradadas. simpósio pecuária 2000–perspectivas para o iii milênio, 1., pirassununga, 2000. anais. pirassununga : FZEA

SILVEIRA, A.C. Técnicas para produção de silagens In: Simpósio sobre Manejo de Pastagens, 2º Piracicaba, ESALQ, 1975. Anais. P. 156-180.

TRACY, B.F.; ZHANG, Y. Soil compaction, corn yield response, and soil nutrient pool dynamics within an integrated croplivestock system in Illinois. Crop Science, Madison, v.48, n.3, p.1211-1218, 2008.

VIANA, A.C.; NOCE, M.A. Avaliação de cultivares de milho e sorgo para produção de forragem. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, p.7. 2004.

VILELA; HÉLIO HENRIQUE, REZENDE; ADAUTON VILELA DE, VIEIRA; PAULO DE FIGUEIREDO, ANDRADE; GUSTAVO AUGUSTO, EVANGELISTA; ANTÔNIO RICARDO, ALMEIDA; GERALDO BENEDITO DE SOUZA. Valor nutritivo de silagens de milho colhido em diversos estádios de Maturação Revista Brasileira de Zootecnia, v.37, n.7, p.1192-1199, 2008

WOOLFORD M. K. some aspects of the microbiology and biochemistry of silage making . herbage abstracts, v.42, p.105-111, 1972.