

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

MAYCOM MARINHO LOPES

**CONSÓRCIO DE DUAS ESPÉCIES FORRAGEIRAS COM MILHO:
CARACTERÍSTICAS FITOTÉCNICAS, PRODUTIVIDADE E COMPOSIÇÃO
BROMATOLÓGICA**

MARECHAL CANDIDO RONDON

2017

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

MAYCOM MARINHO LOPES

**CONSÓRCIO DE DUAS ESPÉCIES FORRAGEIRAS COM MILHO:
CARACTERÍSTICAS FITOTÉCNICAS, PRODUTIVIDADE E COMPOSIÇÃO
BROMATOLÓGICA**

Defesa apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná para obtenção do título de Mestre em Zootecnia, área de concentração: Produção e Nutrição Animal.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Eustáquio Mesquita

MARECHAL CANDIDO RONDON

2017

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

L864c

Lopes, Maycom Marinho

Consórcio de duas espécies forrageiras com milho: características fitotécnicas, produtividade e composição bromatológica. / Maycom Marinho Lopes. -- Marechal Cândido Rondon, 2017.

77 f.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Eustáquio Mesquita

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Marechal Cândido Rondon, 2017.

Programa de Pós-Graduação em Zootecnia

1. Plantas forrageiras. I. Mesquita, Eduardo Eustáquio. II. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. III. Título.

CDD 20.ed. 633.2
CIP-NBR 12899

MAYCOM MARINHO LOPES

**Consórcio de duas espécies forrageiras com milho: características
fitotécnicas, produtividade e composição bromatológica**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia em cumprimento parcial aos requisitos para obtenção do título de Mestre em Zootecnia, Área de Concentração “Produção e Nutrição Animal”, Linha de Pesquisa “Produção e Nutrição de Ruminantes/Forragicultura”, APROVADA pela seguinte Banca Examinadora:



Orientador - Eduardo Eustáquio Mesquita
Universidade Estadual do Oeste do Paraná - *Campus* de Marechal Cândido Rondon
(UNIOESTE)



Silvana Teixeira Carvalho
Universidade Estadual do Oeste do Paraná - *Campus* de Marechal Cândido Rondon



Loreno Egídio Taffarel
Agência de Defesa Agropecuária do Paraná (ADAPAR)

Marechal Cândido Rondon, 02 de setembro de 2017.

Á meus pais, Jurandir da Silva Lopes e Donata de Almeida Marinho, pela criação, exemplo, incentivo e confiança depositada durante toda minha vida e ciclo educacional e profissional.

Á Geisyane Melo de Queiroz pelo amor, compreensão e companheirismo durante a graduação, pós-graduação e na vida.

Á minha filha amada Flávia Sofia Melo de Queiroz Lopes razão da minha vida e esforço em ser alguém melhor.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradecer primeiramente a Deus.

A Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) e ao programa de Pós-graduação em Zootecnia, pela oportunidade. Ao meu orientador, Prof. Dr. Eduardo Eustáquio Mesquita, pela confiança, credibilidade e por toda a orientação concedida ao longo do mestrado.

A Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM, pela concessão da bolsa pelo programa RH- Mestrado formação de recursos humanos.

Aos meus pais, Jurandir da Silva Lopes e Donata de Almeida Marinho, pelo apoio e incentivo dado durante toda minha vida acadêmica, aos meus irmãos, Diakson Marinho Lopes, Marcos Alessandro Marinho Lopes e Jigleane Marinho Lopes, pelo carinho e amizade.

A minha esposa, companheira e eterna namorada Geisyane Melo de Queiroz, pela paciência, compreensão, companheirismo e palavras de consolo, pois não é fácil ficar longe de quem amamos.

A minha filha Flávia Sofia Melo de Queiroz, única e exclusiva razão pelo qual busco alcançar vãos mais altos, para servir de exemplo, pois só conseguimos ser alguém com muito esforço e dedicação.

A professora Marcela Abaddo Neres pelo carinho, compreensão e esclarecimentos de diversas dúvidas relacionadas a área de pesquisa.

A professora Maximiliane Alarvase Zambom, pelo auxílio e esclarecimento para uma ótima execução do experimento aqui apresentado.

Aos professores do programa de Pós-graduação, pelos ensinamentos.

Ao secretario do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Paulo Morsch, pela paciência em explicar procedimentos burocráticos, por desenrolar e ajudar nos processos da pós-graduação.

Aos meus amigos Dieisson Gregory Grunevald, Pablo Coutinho, Lucas Dall’Agnol e Paulo Ricardo Lima primeiros piá ao qual tive contato no município de Marechal Rondon, por toda ajuda, compreensão palavras de conforto e auxílio nas horas mais difíceis.

Aos amigos Ewerton de Souza Tanaka, Jessica Lima Damasceno, Vanessa Pontes Kleves Almeida e Sarah Maria Hoppen, que de alguma forma ajudaram-me durante o mestrado.

E a todos que não foram citados, mas que direta ou indiretamente contribuíram na realização desse trabalho.

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar dois experimentos: a) consórcio do milho com duas espécies forrageiras em três modalidades de semeadura e milho exclusivo, foram avaliadas características fitotécnicas, produção e composição bromatológica do milho, b) avaliação da produção e composição bromatológica das forrageiras pós-colheita de milho. Os Experimentos foram instalado na Fazenda Experimental Professor Antonio Carlos dos Santos Pessoa linha Guará, pertencente ao Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, em Latossolo Vermelho distrófico, os delineamentos experimentais utilizados foram em blocos casualidades sendo experimento a) 7 tratamentos em esquema fatorial $2 \times 3 + 1$, com 4 repetições e experimento b) 6 tratamentos 2×3 , com 4 repetições. Foi avaliado na planta de milho as características fitotécnicas, população de planta, produção de massa seca e composição química da planta de milho. Nas forrageiras avaliou-se as características fitotécnicas e composição bromatológica. Nas avaliações fitotécnicas da planta de milho e forrageiras em função das modalidades de consórcio com as forrageiras não foi evidenciado diferenças significativas em nenhuma das variáveis analisadas. Em relação à população de planta de milho o consórcio com *Brachiaria ruziziensis* diminuiu a densidade de plantas, devido a competição cuja forrageira inibiu o milho de emitir perfilhos. Nas avaliações bromatológicas foram encontrados diferença significativa para as variáveis MS e FDN, sendo maiores valores atribuídas as plantas de milho em consórcio com *Panicum maximum* cv. Mombaça. Para as avaliações das forrageiras pós-colheita de milho observou-se que em ambos os períodos de corte não foram encontradas diferenças significativas nas variáveis MS, MM, MO, FDN, FDA, LIG e CEL. Analisando os dados obtidos verificou-se que a utilização do consórcio de milho em ambas as espécies forrageiras estudadas, *Panicum maximum* cv. mombaça e *Brachiaria ruziziensis* nas três modalidades de semeadura linha, entrelinha e a lanço comparados com o milho exclusivo não alteram as características fitotécnicas, produção e aspectos nutritivos do milho para silagem. Em relação a produção de massa seca e composição química das forrageiras pós-colheita ambas apresentaram mesmo comportamento nos dois períodos estudados.

PALAVRAS-CHAVE: forrageiras, ILP, interação e produtividade.

ABSTRACT

CONSORTIUM OF TWO FORAGE SPECIES WITH CORN: PHYTOTECHNICAL CHARACTERISTICS, PRODUCTIVITY AND BROMATOLOGICAL COMPOSITION.

The objective of this work was to evaluate two experiments: a) maize consortium with two fodder species in three sowing modalities and exclusive corn, the phytotechnical characteristics, corn production and composition of the corn were evaluated, b) evaluation of the production and composition of the forage fodder -collection of corn. The Experiments were installed in the Experimental Farm Professor Antonio Carlos dos Santos Pessoa Guar line, belonging to the Center of Agricultural Sciences of the State University of the West of Paraná, in a dystrophic Red Latosol, the experimental designs used were in blocks, being experiment a) 7 treatments in a $2 \times 3 + 1$ factorial scheme, with 4 replicates and experiment b) 6 treatments 2×3 , with 4 replicates. The plant characteristics, plant population, dry mass production and chemical composition of the corn plant were evaluated in the corn plant. Fodder characteristics and bromatological composition were evaluated in the forages. In the phytotechnical evaluations of maize and forage plants, due to the consortium and fodder modalities, no significant differences were observed in any of the analyzed variables. In relation to the corn plant population, the consortium with *Brachiaria ruziziensis* decreased plant density due to competition whose forage inhibited maize from issuing tillers. In the bromatological evaluations, a significant difference was found for the DM and NDF variables, with the highest values attributed to maize plants in a consortium with *Panicum maximum* cv. Mombasa. For post-harvest forage evaluations of corn, it was observed that in both cut-off periods no significant differences were found in the variables MS, MM, OM, NDF, FDA, LIG and CEL. Analyzing the data obtained, it was verified that the use of the maize consortium in both forage species studied, *Panicum maximum* cv. mombaça and *Brachiaria ruziziensis* in the three types of sowing line, interline and haul compared to exclusive corn do not alter the phytotechnical characteristics, production and nutritive aspects of corn for silage. In relation to dry matter production and chemical composition of the post-harvest forages, both presented similar behavior in the two studied periods.

KEY WORDS: forage, interaction and productivity.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Precipitação pluviométrica (mm); médias mínima, média e máxima de temperatura durante período experimental. INMET – Marechal Cândido Rondon/PR (2016) 30
- Figura 2 – Curva de crescimento da planta de milho sobre consorcio com capim *Panicum maximum* cv. mombaça 37
- Figura 3 - Curva de crescimento da planta de milho sobre consorcio com capim *Brachiaria ruziziensis* 38

LISTA DE TABELAS

EXPERIMENTO 01: Avaliação fitotécnica, produção e composição bromatológica do milho em sistema de integração lavoura pecuária

Tabela 1-Atributos químicos do solo na camada de 0,00-0,20 cm, antes da instalação do experimento	30
Tabela 2-Principais características agronômicas das forrageiras e híbrido de milho utilizado no experimento	32
Tabela 3-Eschema da análise de variância (teste F) para as características agronômicas da cultura do milho e bromatológica	37
Tabela 4-Eschema da análise de variância (teste F) para as características agronômicas das forrageiras	37
Tabela 5-Altura de planta milho (APM), altura de inserção de espiga (AE), diâmetro do colmo (DC), índice de clorofila foliar (ICF) na cultura do milho em função do cultivar de milho e consórcios com <i>P. maximum</i> cv. mombaça e <i>B. ruziziensis</i>	40
Tabela 6-Altura de planta (AP), altura inserção primeira espiga (A1E), diâmetro do colmo (DC) e índice de clorofila foliar (ICF) em consórcio de milho com duas forrageiras em três modalidades de semeadura	41
Tabela 7-Número de espiga (NE), comprimento de espiga (CE) e diâmetro de espiga (DE), em função do cultivar de milho e consórcios com <i>P. maximum</i> cv. mombaça e <i>B. ruziziensis</i>	42
Tabela 8-Número de espiga (NE), comprimento de espiga (CE) e diâmetro de espiga (DE) em consórcio de milho com duas forrageiras em três modalidades de semeadura	43
Tabela 9-População de planta de milho (PoPla) e Produção de massa seca (PMS) na cultura do milho em função do cultivar de milho e consórcios com <i>P. maximum</i> cv. mombaça e <i>B. ruziziensis</i>	44
Tabela 10-Desdobramento da população de planta de milho (planta por ha-1) em função das forrageiras e modalidades de semeadura	45
Tabela 11-População de planta de milho (PoPla) e Produção de massa seca (PMS) em consórcio de milho com duas forrageiras em três modalidades de semeadura	45
Tabela 12-População de planta (PPF), Altura da planta forrageira (APF), diâmetro do colmo (DC) e índice de clorofila foliar (ICF) das forrageiras <i>P. maximum</i> cv. mombaça e <i>B. ruziziensis</i>	46
Tabela 13-Teores médios de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO) e proteína bruta (PB) na cultura do milho em função do cultivar de milho e consórcios com <i>P. maximum</i> cv. mombaça e <i>B. ruziziensis</i> .	47
Tabela 14-Valores médios obtidos do desdobramento da matéria seca (MS), em função das forrageiras e modalidades de semeadura	48
Tabela 15-Teor de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO) e proteína bruta (PB) na cultura do milho em função do cultivar de milho e consórcios com <i>P. maximum</i> cv. mombaça e <i>B. ruziziensis</i>	48
Tabela 16-Teor de Fibra em detergente neutro (FDN), Fibra em detergente ácido (FDA), Lignina (LIG) e celulose (CEL) na cultura do milho em função do cultivar de milho e consórcios com <i>P. maximum</i> cv. mombaça e <i>B. ruziziensis</i>	49

Tabela 17-Teor de Fibra em detergente neutro (FDN), Fibra em detergente ácido (FDA), Lignina (LIG) e celulose (CEL) na cultura do milho em função do cultivar de milho e consórcios com *P. maximum* cv. mombaça e *B. ruziziensis* 50

EXPERIMENTO 2: avaliação da produção e composição bromatológica das forrageiras pós-colheita de milho

Tabela 1-Produção de matéria seca de forragem (g/kg ha⁻¹) e população de planta de forragem consorciadas pós-colheita do milho em três modalidades de semeadura e dois períodos de corte. 63

Tabela 2-Quantidade de planta de forragem (número de plantas/m) em função das forrageiras cultivadas pós-colheita do milho. 64

Tabela 3-Teores de matéria seca (MS) e matéria mineral (MM) de duas forrageiras consorciadas pós-colheita do milho em três modalidades de semeadura e dois períodos de corte. 65

Tabela 4-Teor de matéria seca em função das forrageiras cultivadas pós-colheita do milho no primeiro corte. 66

Tabela 5-Teor de matéria seca em função das forrageiras cultivadas pós-colheita do milho segundo corte. 66

Tabela 6-Teor de matéria mineral em função das forrageiras cultivadas pós-colheita do milho primeiro corte. 67

Tabela 7-Teor de matéria mineral em função das forrageiras cultivadas pós-colheita do milho segundo corte. 67

Tabela 8-Teores de matéria orgânica (MO) e proteína bruta (PB) de duas forrageiras consorciadas pós-colheita do milho em três modalidades de semeadura e dois períodos de corte. 68

Tabela 9-Teor de matéria orgânica em função das forrageiras cultivadas pós-colheita do milho segundo corte. 69

Tabela 10-Teor de matéria orgânica (MO) em função das forrageiras cultivadas pós-colheita do milho segundo corte. 69

Tabela 11-Teor de proteína bruta (PB) no pós-colheita do milho no primeiro corte. 70

Tabela 12-Teor de proteína bruta (PB) em função das forrageiras cultivadas pós-colheita do milho segundo corte. 70

Tabela 13-Teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) de duas forrageiras consorciadas pós-colheita do milho em três modalidades de semeadura e dois períodos de corte. 71

Tabela 14-Teor de fibra em detergente neutro (FDN) em função das forrageiras cultivadas pós-colheita do milho primeiro corte. 72

Tabela 15-Teor de fibra em detergente neutro (FDN) em função das forrageiras cultivadas pós-colheita do milho segundo corte. 72

Tabela 16-Teor de fibra em detergente ácido (FDA) em função das forrageiras cultivadas pós-colheita do milho primeiro corte. 73

Tabela 17-Teor de fibra em detergente ácido (FDA) em função das forrageiras cultivadas pós-colheita do milho segundo corte. 73

Tabela 18-Teores de Lignina (Lig) e Celulose (CEL) de duas forrageiras consorciadas pós-colheita do milho em três modalidades de semeadura e dois períodos de corte. 74

Tabela 19-Teor de lignina (LIG) em função das forrageiras cultivadas pós-colheita do milho segundo corte. 75

Tabela 20-Teor de celulose (CEL) em função das forrageiras cultivadas pós-colheita do milho primeiro corte.	76
Tabela 21-Teor de celulose (CEL) em função das forrageiras cultivadas pós-colheita do milho segundo corte.	76

SUMÁRIO

1.0 INTRODUÇÃO	16
2.0 REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1 Integração Lavoura Pecuária (ILP)	18
2.2 Sistema de Plantio Direto (SPD)	19
2.3 Utilização de forrageiras em sistemas de consórcio	21
2.4 <i>Braquiária ruziziensis</i>	22
2.5 <i>Panicum maximum</i> cv. Mombaça	23
2.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24
EXPERIMENTO 01: avaliação fitotécnica, produção e composição bromatológica do milho em sistema de integração lavoura pecuária	27
3.0 INTRODUÇÃO	29
3.1 MATERIAL E MÉTODOS	30
3.1.1 Caracterização da Área Experimental	30
3.1.2 Caracterização do solo	30
3.1.3 Caracterização do clima e dados climáticos	30
3.1.4 Delineamento Experimental e tratamentos	31
3.1.5 Caracterização do cultivar de milho e das forrageiras	31
3.1.6 Implantação e Condução do Experimento Características agronômicas avaliadas na cultura de milho	32
3.1.6.1 Crescimento da planta de milho	34
3.1.6.2 Número de espiga, comprimento da espiga e diâmetro da espiga.	35
3.1.6.3 População de plantas	35
3.1.6.4 Produtividade de milho para silagem	35
3.1.7 Características agronômicas das forrageiras	35
3.1.7.1 Altura de planta, diâmetro do colmo e índice de clorofila foliar (ICF) com o clorofilômetro.	35
3.1.7.2 População de plantas	35
3.1.7.3 Produção de matéria seca	36
3.1.7.4 Composição bromatológica da planta de milho	36
3.2 Análise Estatística dos dados	36

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
3.3.1 Crescimento da planta de milho	38
3.3.2 Altura de planta, altura de inserção de espiga, diâmetro do colmo e índice de clorofila foliar (ICF) com o clorofilômetro.	39
3.3.3 Número de espiga, comprimento da espiga e diâmetro da espiga.	42
3.3.4 População de planta de milho e Produção de massa seca de milho para silagem.	43
3.3.5 Quantidade de planta de forragem (QPF), Altura da planta de forragem (APF), diâmetro do colmo (DC) e índice de clorofila foliar (ICF).	46
3.4 Composição bromatológica da planta de milho	47
3.4.1 Teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO) e proteína bruta (PB)	47
3.4.2 Teor de Fibra em detergente neutro (FDN), Fibra em detergente ácido (FDA), Lignina (LIG) e celulose (CEL)	49
3.5 Conclusão	52
3.6 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	53
EXPERIMENTO 2: avaliação da produção e composição bromatológica das forrageiras pós-colheita de milho	58
4.0 INTRODUÇÃO	60
4.1 MATERIAL E MÉTODOS	61
4.1.1 Caracterização da Área Experimental	61
4.1.2 Delineamento Experimental	61
4.1.3 Implantação e Condução do Experimento	61
4.1.4 Características avaliadas	61
4.1.4.1 Determinação da produção de massa seca e quantidade de plantas forrageira	61
4.1.4.2 Determinação da composição bromatológica das forrageiras	62
4.1.4.3 Análise Estatística dos dados	62
4.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO	63
4.2.1.1 Determinação da produção de massa seca e quantidade de plantas forrageira	63
4.2.1.2 Teores de matéria seca (MS) e matéria mineral (MM)	64
4.2.1.3 Teores de matéria orgânica (MO) e proteína bruta (PB)	67

4.2.1.4 Teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA)	70
4.2.1.5 Teores de lignina (LIG) e celulose (CEL)	73
4.3 Conclusão	77
4.4 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	78

1.0 INTRODUÇÃO

O setor agropecuário tem papel importante no processo de desenvolvimento do Brasil, com gerando emprego e renda, isso é notório quando se faz levantamento de crescimento por região, visto que nas últimas quatro décadas o cerrado tem aumentado seus níveis produtivos na produção de grãos e carne, vale ressaltar que a pecuária teve crescimento expressivo com o cultivo de forrageiras tropicais em especial as do gênero *Brachiaria*, *Panicum* e outros.

Porém, na maioria das vezes o progresso traz pontos negativos que neste caso estão relacionados à utilização inadequada do solo, uso intensivo de máquinas e implementos agrícolas que ocasionam compactação severa das camadas do solo. Isso gera consequências ambientais em níveis críticos e insustentáveis, como a degradação do solo e baixos índices de produtividade em grandes extensões de terra.

A degradação do solo leva à degradação das pastagens, uma forma de melhorar as áreas de pastagens é a implantação dos sistemas de integração lavoura pecuária (ILP), que tem o objetivo de recuperar e reformar áreas em estágios de degradação. A ILP proporciona produção de pasto, forragem e grãos para alimentação animal na estação seca, recupera a fertilidade da pastagem por meio das correções químicas e adubações exigidas nas lavouras, reduz os custos tanto da atividade agrícola quanto da pecuária além de diversificar e estabilizar a renda do produtor e reduzir os problemas ambientais.

Com intuito de minimizar a ação das intempéries climáticas sobre a estrutura do solo, o recomendável é a implantação do cultivo consorciado de culturas como o milho, a soja, o arroz, o feijão e o sorgo, com plantas forrageiras, notadamente a *Brachiaria brizantha* e *Panicum maximum*, semeadas concomitantemente, como forma de produção de forragem no período de menor disponibilidade e de palhada para o sistema semeadura direta na safra seguinte.

Em consórcio com forrageiras, o milho tem sido a cultura preferida, devido à sua tradição de cultivo, ao grande número de cultivares comerciais adaptados a diferentes regiões do Brasil e à excelente adaptação, quando manejado em consórcio (JAKELAITIS et al., 2005). A introdução do cultivo do milho, principalmente safrinha na ILP pode vir a ser uma alternativa a mais de renda para o agricultor ou agropecuarista (CECCON et al., 2007), visto que em muitas regiões do Brasil o mesmo tem apresentado insucesso no sistema convencional (Monocultivo), face à baixa disponibilidade hídrica e irregularidade na precipitação pluvial no período outono/inverno (ZANINE et al., 2006).

Em relação aos sistemas de plantio utilizado atualmente no Brasil, o Sistema Plantio Direto (SPD) fundamenta-se na menor mobilização do solo (somente na linha de semeadura),

na cobertura permanente da área e na rotação de culturas constituindo um conjunto de tecnologias pela qual proporciona a conservação dos solos, manutenção da umidade, mudanças nas estruturas físicas, químicas e biológicas, maior acúmulo de matéria orgânica no solo e conseqüentemente maior longevidade e resposta das culturas cultivadas sobre esse sistema (BORGHI ; CRUSCIOL; COSTA, 2006).

A grande vantagem de utilizar em conjunto a ILP e SPD em muitas regiões produtoras do Brasil é a possibilidade de até 2 safras de grãos e mais 1 safra de pecuária, garantindo a sustentabilidade tanto da atividade agrícola como da pecuária. Este sinergismo entre os componentes do agroecossistema possibilita a otimização dos recursos naturais (BALBINO et al., 2011), além de possibilitar a diversificação econômica da propriedade, diminuindo os riscos e dificuldades de se trabalhar com apenas uma safra por ano agrícola (MARTHA Jr. et al., 2011). Diante disto, este trabalho teve como objetivo avaliar a consorciação de duas espécies forrageiras com milho destinado a produção de silagem, em três modalidades de semeadura, comparados com o milho exclusivo, com ênfase para a produção de silagem de milho, características fitotécnicas e composição bromatológica e pós-colheita de milho avaliar a produção de massa de forragem e composição química de duas forrageiras em dois períodos de corte.

2.0 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Integração Lavoura Pecuária (ILP)

Segundo Macedo (2009), a ILP é um sistema produtivo de grãos, forragem ou silagem, carne, leite, lã, e outros, realizados na mesma área, em modalidades de cultivos simultânea, sequencial ou rotacionada, onde se objetiva elevar ao máximo a utilização, os ciclos biológicos das plantas, animais, e seus respectivos resíduos, aproveitar efeitos residuais de corretivos e fertilizantes, diminuir a utilização de agroquímicos, aumentar a eficiência no uso de máquinas, equipamentos e mão-de-obra, gerar emprego e renda, diminuir processo de êxodo rural proporcionando melhores condições sociais no meio rural.

A integração lavoura pecuária iniciou quando os processos de degradação de pastagens tornaram-se um dos principais sinais da baixa sustentabilidade da pecuária, nas diferentes regiões brasileiras. Ocasionalmente pelo manejo inadequado do rebanho mantido em sistema de produção extensiva.

Aidar; Kluthcouski (2003) alertam que, entre os principais problemas da pecuária brasileira, estão a degradação das pastagens e dos solos; o manejo animal inadequado; a baixa reposição de nutrientes no solo; os impedimentos físicos dos solos; e os baixos investimentos tecnológicos. Tais restrições trazem consequências negativas para a sustentabilidade da pecuária, tais como: baixa oferta de forragens, baixos índices zootécnicos e baixa produtividade de carne e leite por hectare, além de reduzido retorno econômico e ineficiência do sistema.

De acordo com Gonçalves e Franchini (2007) a recuperação ou reforma de pastagens degradadas é um dos principais objetivos da integração, onde cultivo de forrageiras agrícolas em área de pastagens degradada diminui os custos com os processos de recuperação da mesma. Vale ressaltar que além de recuperação da área degradada esse sistema melhora os atributos físicos e biológicos do solo, devido à presença e decomposição de restos culturais, contribuindo para o aumento dos níveis de carbono e das condições de aeração e capacidade de infiltração.

Outro benefício proporcionado pelo sistema é a disponibilidade de pastagens, forragem em excesso que pode ser utilizado para produção de silagem e grãos para alimentação na estação seca, recupera a fertilidade da pastagem por meio das correções químicas e adubações exigidas nas lavouras, reduz os custos tanto da atividade agrícola quanto da pecuária além de diversificar e estabilizar a renda do produtor e reduzir os problemas ambientais.

Segundo Euclides et al. (2010) a integração lavoura pecuária pode ser feita pelo consórcio, sucessão ou ainda rotação de culturas anuais com forrageira, juntamente com o cultivo mínimo, e tem como objetivo a recuperação de pastagens, que é a alternativa mais

importante para reduzir o desmatamento. Quando se tratam da exploração lavoureira o principal objetivo é a quebra do ciclo de pragas, doenças e plantas daninhas, redução da supressão física ou alelopática, de doenças das plantas cultivadas com origem no solo, melhoria na conservação da água, redução na variação da temperatura do solo, possibilidade de agregar valor ao sistema e forma palhada para o SPD (KLUTHCOUSKI; YOKOYAMA 2003).

De acordo com Alvarenga et al. (2006), entre os sistemas que integram a ILP o sistema Santa Fé é considerada um dos mais vantajosos, pois não afeta o cronograma agrícola do produtor e não exige equipamentos especiais para sua implantação. A sua utilização proporciona maiores índices de produtividade para a cultura agrícola cultivada e para as pastagens, proporcionando baixos custos de produção, tornando a propriedade agrícola mais competitiva e sustentável. Outro fator atrelado ao sistema é o benefício agregado quando casado ao SPD, pois maximiza a produção de palhada, reduz o crescimento de plantas daninha e fungos do solo.

Vale ressaltar, que aliando os sistemas de produção com bons índices de adubação após a colheita de grãos, a resposta na produção de forragem é geralmente positiva, pois as pastagens respondem prontamente ao maior suprimento de nutrientes que ficam presentes no solo em decorrência do uso da área para lavoura. Como resultado, a capacidade de suporte da pastagem e a produtividade do sistema de produção são elevados em relação aos índices observados em pastagens degradadas (KLUTHCOUSKI; AIDAR, 2003).

Um exemplo a ser citado com a utilização do sistema Santa Fé foi o trabalho realizado por Borghi et al. (2008) na região do cerrado, avaliando a quantidade de palhada remanescente na superfície do solo antes da semeadura da safra de verão seguinte, obtiveram valores da ordem de 7 a 13 t ha⁻¹ na área onde ocorreu o consórcio de milho com *B. brizantha*, independente da forma de estabelecimento da forrageira (na linha, na entrelinha ou na linha e entrelinha do milho) ou do espaçamento do milho (0,45 m e 0,90 m). Esses valores foram significativamente superior as médias observadas na área com milho solteiro (2,5 t ha⁻¹) sete meses após a colheita.

2.2 Sistema de Plantio Direto (SPD)

O Sistema Plantio Direto é um conjunto de tecnologia que proporciona de forma eficiente à conservação, manutenção da umidade, mudanças nas estruturas físicas e químicas, maior aporte de matéria orgânica no solo, e como resposta aumenta a longevidade e as respostas das culturas cultivadas neste sistema de produção agrícola.

Segundo Assis; Bahia (1998), esse sistema de cultivo, torna-se indispensável à formação e manutenção da cobertura vegetal morta sobre a superfície do solo, pois esta ação protege o

solo contra os impactos erosivos causados pelas chuvas em excesso, diminuindo o escoamento superficial de água e fornece ao solo maior teor de matéria orgânica proporcionando maior resistência contra processos ambientais, e ainda, diminui a temperatura do solo, reduzindo assim, perdas por evapotranspiração.

De acordo com Borghi; Crusciol (2007), a utilização do SPD vem aumentando de forma significativa, pois em várias regiões do país, caracterizadas com inverno seco, que possui baixa produção de palhada, no período de outono/inverno e inverno/primavera, o inverno seco resulta em menor crescimento das espécies utilizadas para realização de adubação verde e cobertura do solo, levando a uma alta probabilidade de insucesso das culturas de safrinha, o que dificulta o interesse de seu cultivo por produtores, que deixa a área em pousio até a próxima safra.

O primeiro registro de introdução do plantio direto no Brasil, citado por Borges (1993), ocorreu em 1969, quando os professores da UFRGS, Newton Martins e Luiz Fernando Coelho de Souza, semearam experimentalmente no Posto Agropecuário do Ministério da Agricultura em Não Me Toque (RS) um hectare de sorgo sem o preparo prévio e sobre os resíduos da cultura antecedente. A experiência não teve continuidade pelo fato da semeadora BUFFALO, de fabricação norte americano ter sido destruída acidentalmente em um incêndio.

No estado do Paraná a implantação do sistema plantio direto iniciou no ano de 1972, quando um grupo de técnicos e agricultores se concentrou em acabar com os problemas causados pelo uso extensivo do solo que outrora estava causando sérios processos erosivos e de lixiviação do solo, afetando de forma significativa o cultivo da soja, pois a soja semeada no sentido das descidas da água. A implantação do sistema ocorreu no Oeste do Paraná, região muito afetada pela má conservação do solo e altos índices de erosão hídrica.

No entanto, o maior entrave para a sustentabilidade do SPD está na escolha de plantas para a cobertura, devendo-se levar em consideração a velocidade de degradação desses resíduos vegetais. Essa degradação que está diretamente relacionada com a água e a temperatura que atuam sobre a atividade dos organismos decompositores, ou seja, quando maior os níveis de precipitação e temperatura maior será a taxa de degradação do material vegetal (KHATOUNIAN, 1999), o que ocorre normalmente em regiões tropicais e subtropicais.

Logo, o sistema que integra as duas atividades com os objetivos de maximizar racionalmente o uso da terra, diversificar e verticalizar a produção, minimizar custos e agregar valores aos produtos, através do aproveitamento dos recursos e benefícios que uma atividade proporciona à outra e vice-versa (MELLO et al., 2004).

2.3 Utilização de forrageiras em sistemas de consórcio

A utilização de forrageiras consorciadas com culturas agrícolas iniciou com a criação do sistema Santa Fé pela empresa Embrapa na Fazenda Santa Fé, em Santa Helena de Goiás, onde se objetivou a produção de forragem para a entressafra e palhada em quantidade e qualidade para o SPD (KLUTHCOUSKI; AIDAR 2003) COBUCCI et al. 2007).

Borghini et al. (2007), afirmaram que a consorciação é considerada a melhor alternativa para promover a sustentabilidade dos sistemas agrícolas tropicais. Tais aumentos produtivos são resultado da diversidade de produção, melhorando o ambiente de produção pelas alterações provocadas nas características químicas, físicas e biológicas ao longo do tempo de adoção do sistema (GARCIA et al., 2008) CALONEGO et al., 2011).

Pariz et al. (2009) afirmaram que dependendo do propósito de cultivo, a maioria dos consórcios utilizam os gêneros *Brachiaria* e *Panicum*. Entre as espécies, as mais utilizadas são *B. brizantha* cv. Marandu, *B. ruziziensis* e *P. maximum* cv. Mombaça. Outras espécies apresentam grande potencial como *B. brizantha* cv. Piatã (SEREIA et al., 2012), *B. brizantha* cv. Paiaguás e *P. maximum* cv. Massai.

Forrageiras do gênero *Brachiaria* e *Panicum* são bastante utilizados, pois quando está em sistema de consórcio com o milho este promove sombreamento devido ter desenvolvimento mais acelerado, assim a taxa de crescimento das forrageiras é retardado que favorece o desenvolvimento do milho e sua produção de grãos. (KLUTHCOUSKI; AIDAR 2003) observaram que após a senescência da planta de milho o desenvolvimento da forrageira torna-se rápido, podendo atingir até 2.000 Kg ha⁻¹ de MS e dependendo da quantidade de N aplicado obtém maior produtividade e eleva o teor nutritivo das plantas.

Outra vantagem de utilizar gramíneas forrageiras é a sua grande resistência à maioria das pragas e doenças e, por isso, podem quebrar o ciclo dos agentes bióticos nocivos às plantas cultivadas, resultando em menor uso de defensivos agrícolas.

Estudos realizados por Pariz et al. (2009), utilizando *U. ruziziensis* e *U. brizantha*, constatou que mesmo apresentando menor produtividade de massa em relação a *U. brizantha* no sistema de ILP, está se destaca pela sua rápida cobertura do solo, boa composição bromatológica, palatabilidade, excelente reciclagem de nutrientes, facilidades na sua dessecação e produção uniforme de sementes, pois só floresce uma vez, enquanto a *U. brizantha* floresce de forma desuniforme, o que favorece a criação de bancos de sementes no solo, que podem atrapalhar as semeaduras subsequentes.

Porém, segundo alguns autores, outras forrageiras que carecem de informações são as do gênero *Panicum*, que possuem características diferentes das do gênero *Urochloa*, principalmente em relação ao hábito de crescimento e exigência em condições edafoclimáticas.

2.4 *Braquiária ruzizensis*

O gênero *Brachiaria* foi descrito por Trinius em 1834 como uma subdivisão de *Panicum*, somente após anos de estudos botânicos que Grisebach em 1853 elevou a gênero. Alguns autores como Morrone e Zuloaga (1992) e Gouveia-Santos (2001) seguem a proposta de Webster (1987) e Filgueiras (1995) transferindo algumas espécies forrageiras de *Braquiária* ao gênero *Urochloa*. Este gênero possui cerca de 100 espécies distribuídas em regiões tropicais e subtropicais, sendo o berço de origem a África Oriental (BOGDAN, 1977).

Segundo Lapointe e Miles (1992) a introdução da *B. brizantha* e *B. ruzizensis* no Brasil foi registrado nos anos de 1965. Nativa do Vale Ruzi no Zaire – Congo e Burundi. As primeiras sementes que chegaram na Austrália (CPI 30623) vieram em 1961 da ilha de Madagascar, da Estación de Agronomia de Lac Alastra, e foram lançadas com o nome comercial "ruzigrass", no ano de 1966.

De acordo com Seiffert (1980), a característica agrônômica desta forrageira consiste em: espécie perene, sub-ereta com 1-1,5 m de altura e apresenta a base decumbente e radicante nos nós inferiores. Possui rizomas fortes, em forma de tubérculos arredondados e com até 15 mm de diâmetro, as folhas são lineares e lanceoladas, de cor verde amarelada. A inflorescência é formada por 3-6 racemos de 4-10 cm de comprimento, ráquis largamente alada com 4 mm de largura, geralmente de cor arroxeadas. Espiguetas de 5 mm de comprimento, pilosas na parte apical, bisseriadas ao longo da ráquis. A gluma inferior tem 3 mm de comprimento e surge 0,5 a 1 mm abaixo do resto da espiguetas e o flósculo fértil apresenta 4 mm de comprimento (SENDULSKY, 1997).

Souza Sobrinho et al. (2005), avaliando diferentes cultivares de *Brachiaria* observaram que a cultivar comum de *B. ruzizensis* foi a única incluída em agrupamento superior para todas as características em todas as partes da planta avaliadas, essa cultivar apresentou 63,48%, 52,43% e 57,82% de digestibilidade das folhas, do caule e planta inteira e maior valor absoluto de proteína bruta 9,47%. Sua eficiência foi constatada também por HUGHES et al. (2000) e VALLE et al., (1994).

2.5 *Panicum maximum* cv. Mombaça

O gênero *Panicum* é originário da África tropical se estendendo até a África do sul, as margens florestais onde ocupa solo recém-desmatado e em pastagens sobre sombreamento moderado. Seu habitat abrange altitudes desde o nível do mar até 1.800 m (EUCLIDES et al., 2008). Segundo Aronovich (1995), a introdução deste gênero no Brasil é bem antiga, relatos antigos datam século XVII, onde era utilizado nos navios negreiros como cama para os escravos trazidos para o Brasil, aqui chegou e se estabeleceu naturalmente, sua disseminação ocorrera por meio de vento, pássaros e pelos próprios escravos.

Posteriormente foram introduzidos materiais oriundos de estações de pesquisa estrangeiras e alguns se espalharam, como o Sempre Verde, Guiné, Guinezinho, Makueni, Embu, entre outros. Nenhuma destas, entretanto, revolucionou a pecuária nacional, uma vez que a cv. Colonião, além de ser muito produtiva, apresenta excelente qualidade, é altamente adaptada e produz grandes quantidades de sementes.

Espécies deste gênero são bastantes recomendados como forrageiras para formação de pastos em diversas regiões tropicais e subtropicais, onde podem ocupar proporções significativas de áreas cultivadas e desempenham papel importante na produção de carne e leite a pasto (HERLING et al., 2000)

O capim *Panicum maximum* cv. Mombaça foi lançado no Brasil pela Embrapa Gado de Corte, em 1993 (GOMES, 2007). Suas características agrônômicas são descritas como: planta cespitosa, com altura de 1,65 m, folhas com 3 cm de largura. Possui elevada produção de MS sob adubação intensiva, apresenta alto valor alimentício e resistência média a cigarrinha-das-pastagens (VILELA, 2008). Forrageira bastante exigente aos níveis de fertilidade do solo, tanto para formação de pastagem, bem como para melhorar a cobertura do solo.

2.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIDAR, H.; KLUTHCOUSKI, J. Evolução das atividades e pecuária nos cerrados. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F.; AIDAR, H (Ed.). **Integração Lavoura-Pecuária. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 25-58**
- ARONOVICH, S. O capim colonião e outros cultivares de *Panicum maximum* Jacq.: Introdução e evolução do uso no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12, 1995, Piracicaba. **Anais**. Piracicaba, FEALQ, 1995. p.1-20.
- ASSIS, R.L.; BAHIA, V.G. Conservação de solo. **Informe Agropecuário**, v.19, n.191, p.71-80, 1998.
- BOGDAN, A.V. **Tropical pasture and fodder plants: grasses and legumes**. London: Logman, 1977. 475p.
- BORGHI, E.; COSTA, N.V.; CRUSCIOL, C.A.C.; MATEUS, G.P. Influência da distribuição espacial do milho e da *Brachiaria brizantha* consorciados sobre a população de plantas daninhas em sistema plantio direto na palha. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.26, n.3, p.559-568, 2008.
- BORGHI, E.; CRUSCIOL, C.A.C. Produtividade de milho, espaçamento e modalidade de consorciação com *Brachiaria brizantha* em sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, p.163-171, 2007.
- CALONEGO, J. C. et al. Produtividade e crescimento de milho em diferentes arranjos de plantas. **Revista Agrarian, Dourados**, v. 4, n. 12, p. 84-90, 2011.
- COBUCCI, T.; WRUCH, F. J.; KLUTHCOUSKI, J. Opções de Integração Lavoura-Pecuária e alguns de seus aspectos econômicos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 28, n. 240, p. 25-42, 2007.
- EUCLIDES, V. B., VALLE, C. B.; MACEDO, M. C. M.; ALMEIDA, R. G.; MONTAGNER, D. B.; BARBOSA, R. A. Brazilian scientific progress in pasture research during the first decade of XXI century. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, p. 151-168, 2010, suplemento.
- EUCLIDES, V.P.B ET al. Avaliação dos capins mombaça e massai sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v.37, n,1, p. 18-26, 2008.
- FILGUEIRAS, T.S. GRAMINEAE (POACEAE). In: Rizzo, J.A., coordenador. Flora dos Estados de Goiás e Tocantins. **Coleção Rizzo**. Goiânia: Editora UFG, 1995. v. 17, 143p
- GARCIA, R. A. et al. Potassium cycling in a cornbrachiaria cropping system. **European Journal of Agronomy**, Montpellier, v. 28, n. 4, p. 579-585, 2008.
- GOMES; F. C. N. **Crescimento e diagnose nutricional dos capins braquiaria e mombaça submetidos a doses de fósforo**. Marília, 2007. 43f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade de Marília – UNIMAR.

- GONÇALVES, S. L.; FRANCHINI, J. C. **Integração lavoura-pecuária**. Londrina: Embrapa Soja, 2007. 8 p.
- GOUVEIA-SANTOS, A. *Urochloa*. In: LONGHI-WAGNER, H.M.; BITTRICH, V.; WANDERLEY, M.G.L.; SHEPHERD, G.J. Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo. Volume 1- Poaceae. São Paulo: Hucitec, 2001. p.243-245.
- HERLING, V. R. et al. *Tobiatã, Tanzânia e Mombaça*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, TEMA: A PLANTA FORRAGEIRA NO SISTEMA DE PRODUÇÃO, 17, Piracicaba, 2000. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2000. p. 21-64.
- HUGHES, N.R.G.; VALLE, C.B. do; SABATEL, V.; BOOCK, J.; JESSOP, N.S.; HERRERO, M. Shearing strength as additional selection criterion for quality in *Brachiaria* pasture ecotypes. **J. Agric. Scienc**, v. 135, p. 123-130. 2000.
- KHATOUNIAN, C.A. **O manejo da fertilidade em sistemas de produção**. In: CASTRO FILHO, C.; MUZILLI, O. (Coords.). Uso e manejo dos solos de baixa aptidão agrícola. Londrina: Iapar, 1999. p. 179-221.
- KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. Implantação, condução e resultados obtidos com o sistema Santa Fé. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antonio de Goiás. Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 407- 441.
- KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F. Manejo sustentável dos solos dos cerrados. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio, de Goiás: EMBRAPA, 2003. p. 61-104.
- KLUTHCOUSKI, J.; YOKOYAMA, L.P. Opções de integração lavoura-pecuária. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F.; AIDAR, H. **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 131-141.
- LAPOINTE, S.L.; MILES, J.W. Germoplasm case study: *Brachiaria* species. In: CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). Pastures for the tropical lowlands: CIAT's contribution. Cali, Colombia, 1992. p. 43-55.
- LUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. Implantação, condução e resultados obtidos com o sistema Santa Fé. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antonio de Goiás. Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 407- 441.
- MACEDO, M. C. M. M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, supl. especial, p.133-146, 2009.
- MELLO, L. M. M.; YANO, E. H.; NARIMATSU, K. C. P.; TAKAHASHI, C. M.; BORGHI, E. Integração agricultura-pecuária em plantio direto: produção de forragem e resíduo de palha após pastejo. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 121-129, 2004.
- MORRONE, O.; ZULOAGA, FILHO Revisiun da l,s espécies sudamericanas nativas e introducidas de los géneros *Brachiaria* y *Urochloa* (Poaceae: Panicoideae: Paniceae). *Darwiniana*, v.31, p.43-109, 1992.

- PARIZ, C. M.; ANDREOTTI, M.; TARSITANO, M. A. A.; BERGAMASCHINE, A. F.; BUZETTI, S; CHIODEROLLI, C. A. Desempenhos técnicos e econômicos da consorciação de milho com forrageiras dos gêneros *Panicum* e *Brachiaria* em sistema de integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 39, n. 4, p. 360-370, 2009.
- SEIFFERT, N.F. **Gramíneas forrageiras do gênero *Brachiaria***. Circular técnica. Centro Nacional de Pesquisa em Gado de Corte, EMBRAPA, 1980. 83p.
- SENDULSKY, T. Twelve new species of *Merostachys* (Poaceae: *Bambusoideae*: Bambuseae) from Brazil. *Novon*, v. 7, p.285-307, 1997.
- SOUZA SOBRINHO, F. **Melhoramento de forrageiras no Brasil**. In: EVANGELISTA, A.R. et al. *Forragicultura e pastagens: temas em evidência*. Lavras: UFLA, 2005. p.65-120
- VALLE, C.B. do; MILES, J.W. Melhoramento de gramíneas do gênero *Brachiaria*. In: PEIXOTO, A. M; MOURA, J.C. de; FARIA, V.P. de. (Eds). **XI SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM**, FEALQ, Piracicaba, p. 1-23. 1994.
- VILELA, H. **Série gramíneas – Gênero *Panicum* (*Panicum maximum* mombaça Capim)**. Disponível:[HTTP://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos_gramineas_tropical_panicum_mombaca](http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos_gramineas_tropical_panicum_mombaca).
- WEBSTER, R.D. *The Australian Paniceae (Poaceae)*. Stuttgart: J. Cramer, 1987. 322p.

EXPERIMENTO 01

AVALIAÇÃO FITOTECNICA, PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO BROMATOLOGICA DO MILHO EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar o consórcio do milho com duas espécies forrageiras em três modalidades de semeadura e milho exclusivo, foram avaliadas características fitotécnicas, produção e composição bromatológica do milho. O experimento foi instalado na Fazenda Experimental Professor Antonio Carlos dos Santos Pessoa linha Guará, pertencente ao Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, em Latossolo Vermelho distrófico, em delineamento experimental em blocos casualizados com 7 tratamentos em esquema fatorial 2x3+1, com 4 repetições. Foi avaliado na planta de milho: altura da planta, diâmetro de colmo, índice de clorofila foliar, altura da inserção da primeira espiga, número, comprimento e diâmetro da espiga, população de planta, produção de massa seca e composição química da planta de milho. Nas forrageiras avaliou-se a quantidade de planta, altura da planta, diâmetro do colmo e índice de clorofila foliar. Nas avaliações fitotécnicas da planta de milho e forrageiras em função das modalidades de consórcio com as forrageiras não foi evidenciado diferenças significativas em nenhuma das variáveis analisadas. Em relação à população de planta de milho o consórcio com *Brachiaria ruziziensis* diminuiu a densidade de plantas, fato que pode ser explicado pelo nível de competição desta forrageira que inibi o milho de emitir perfilhos. Nas avaliações bromatológicas foram encontrados diferença significativa para as variáveis MS e FDN, sendo maiores valores atribuídas as plantas de milho em consórcio com *Panicum maximum* cv. Mombaça. Analisando os dados obtidos verificou-se que a utilização do consórcio de milho em ambas as espécies forrageiras estudadas, *Panicum maximum* cv. mombaça e *Brachiaria ruziziensis* nas três modalidades de semeadura linha, entrelinha e a lanço comparados com o milho exclusivo não alteram as características fitotécnicas, produção e aspectos nutritivos do milho para silagem.

Palavras-chave: Alimentação animal, culturas agrícolas e forrageiras.

PHYTOTECHNICAL EVALUATION, PRODUCTIVITY AND BROMATOLOGICAL COMPOSITION OF MAIZE IN INTEGRATION SYSTEM LIVESTOCK

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the maize consortium with two forage species in three sowing modalities and exclusive corn. Phytotechnology, production and bromatological composition of maize were evaluated. The experiment was installed in the Experimental Farm Professor Antonio Carlos dos Santos Pessoa Guara line, belonging to the Center of Agricultural Sciences, State University of the West of Paraná, in a dystrophic Red Latosol, in an experimental design in random blocks with 7 treatments in factorial scheme $2 \times 3 + 1$, with 4 replicates. Plant height, stem diameter, leaf chlorophyll index, height of first ear insertion, number, ear length and diameter, plant population, dry mass production and chemical composition of maize plant were evaluated in the corn plant. The forage was evaluated the amount of plant, height of the plant, stem diameter and leaf chlorophyll index. In the phytotechnical evaluations of the maize and forage plants, due to the consortium and fodder modalities, no significant differences were observed in any of the analyzed variables. In relation to the corn plant population, the consortium with *Braquiária ruziziensis* decreased plant density, a fact that can be explained by the level of competition of this forage that inhibited maize from issuing tillers. In the bromatological evaluations, a significant difference was found for the DM and NDF variables, with the highest values attributed to maize plants in a consortium with *Panicum maximum* cv. Mombasa. Analyzing the data obtained, it was verified that the use of the maize consortium in both forage species studied, *Panicum maximum* cv. Mombaça and *Braquiária ruziziensis* in the three modalities of sowing line, interline and haul compared to exclusive corn did not alter the phytotechnological characteristics, production and nutritive aspects of maize for silage.

Key words: Animal feeding, agricultural and forage crops.

3.0 INTRODUÇÃO

Segundo Macedo (2009) a integração lavoura pecuária (ILP) integra um conjunto de sistemas produtivos que visam à sustentabilidade da propriedade rural em determinada área que servira para produção de grãos, consorciado ou não com espécies forrageiras e a produção animal. Outro fator importante está atrelado a modalidade de semeadura das culturas podendo ser realizado de forma simultânea, sequencial ou rotacionado.

Os sistemas de integração dependendo da forma de aplicação garante maior eficiência na utilização do espaço agrícola durante o ano, maximiza a utilização de maquinário, aumenta os efeitos residuais de corretivos e fertilizantes e conseqüentemente diminui o impacto ambiental devido a utilização do sistema plantio direto.

Entre as culturas agrícolas mais utilizadas para o sistema de integração destaca-se o milho (*Zea mays*), devido a sua grande adaptabilidade a diversas condições climáticas e altas temperaturas, outro fator importante na sua utilização está relacionado a sua importância econômica, e por ser componente de 50% da alimentação animal como fonte energética, que representa cerca de 70% do milho produzido no Brasil. Outra grande importância é sua utilização na alimentação humana, sendo seus subprodutos mais utilizados por famílias de baixa renda (DUARTE et al. 2014).

A utilização de forrageiras em sistemas de consórcio tem como principal; objetivo a formação antecipada de pastagem ou dependendo da finalidade formação de palhada para o sistema de plantio direto. Devido ao nível de baixa competitividade com a cultura do milho nos estágios iniciais de desenvolvimento as gramíneas mais utilizadas são as pertencentes ao gênero *Urochloa* spp. e *Panicum maximum*. (Kluthcouski et al. 2000); Portes et al., (2000); Kluthcouski; Aidar, (2003); Jakelaitis et al. (2004); Freitas et al. (2005), para reduzir a competição entre forrageiras agrícolas e zootécnicas deve-se realizar um dos sistemas de plantio: plantio defasado (sobressemeadura), subdoses de herbicidas para reduzir a competição da forrageira com a cultura de grãos e arranjo de plantas.

Diante disso, este trabalho tem como objetivo avaliar o efeito do consórcio do milho com duas espécies forrageiras em três modalidades de consórcio: linha, entre linha e a lanço, avaliando os efeitos sobre as características fitotécnicas, produção e composição bromatológica da planta de milho destinada a produção de silagem.

3.1 MATERIAL E MÉTODOS

3.1.1 Caracterização da área experimental

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Professor Antonio Carlos dos Santos Pessoa localizado na linha Guará, pertencente ao Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – *campus* de Marechal Cândido Rondon, localizado no município de Marechal Cândido Rondon – PR, com latitude local de 24° 31' 52,00S e longitude de 54° 01' 11,80O.

A área experimental é destinada a cultura de forrageiras agrícolas cultivados em sistema de plantio direto.

3.1.2 Caracterização do solo

O solo predominante na área foi classificado como Latossolo Vermelho distrófico (EMBRAPA, 2006). Antes da instalação do experimento foi realizado amostragens do solo na camada de 0,00-0,020 m, para análises conforme metodologia descrita por Raij et al. (1996), cujos os valores da análise química, constam na (Tabela 1).

Tabela 1. Atributos químicos do solo na camada de 0,00-0,20 cm, antes da instalação do experimento.

pH	P	K	Ca	Mg	H+Al	SB	CTC	V	Al	MO
CaCl ₂	mg dm ⁻³	-----cmol _c dm ⁻³ -----						%		g dm ⁻³
4,06	25,50	0,45	3,62	1,15	7,20	5,22	12,42	42,03	14,71	27,30

Análise feita no Laboratório de Química ambiental e Instrumental (UNIOESTE/Marechal Cândido Rondon/PR).
Legenda: SB: soma de bases; CTC: capacidade de trocar cátions a pH 7,0; V: saturação por base e MO: matéria orgânica.

3.1.3 Caracterização do clima e dados climáticos

O clima local, classificado segundo Koppen, é do tipo Cfa, subtropical com chuvas bem distribuídas durante o ano e verões quentes (OMETTO, 1981). As temperaturas médias do trimestre mais frio variam entre 17 e 18 °C, e do trimestre mais quente entre 28 e 29 °C. Os totais anuais médios de precipitação pluvial para a região variam de 1.600 a 1.800 mm, com trimestres mais úmidos apresentando totais de 400 a 500 mm (IAPAR, 2007).

Os dados climáticos referentes ao período experimental (Figura 1) foram obtidos na estação meteorológica automática do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET da estação do município de Marechal Cândido Rondon.

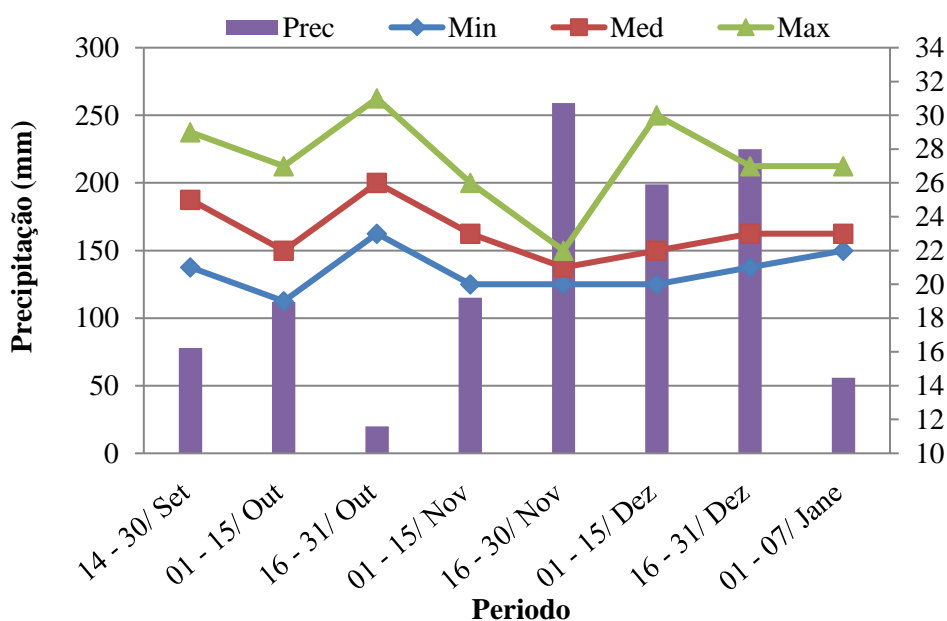


Figura 1 – Precipitação pluviométrica (mm); médias mínima, média e máxima de temperatura durante período experimental. INMET – Marechal Cândido Rondon/PR (2016).

3.1.4 Delineamento Experimental e tratamentos

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com tratamentos dispostos em esquema fatorial $2 \times 3 + 1$, com quatro repetições. Os tratamentos constituíram-se das combinações de duas espécies forrageiras (*Brachiaria ruziziensis* e *Panicum maximum*. cv Mombaça) em três sistemas de consorciação: 1º Milho + *Brachiaria ruziziensis* na linha; Milho + *Brachiaria ruziziensis* na entrelinha e Milho + *Brachiaria ruziziensis* a lanço e Monocultivo do Milho. 2º Milho + *Panicum maximum*. cv Mombaça na linha; Milho + *Panicum maximum*. cv Mombaça na entrelinha; Milho + *Panicum maximum*. cv Mombaça a lanço e Monocultivo do Milho.

Cada parcela experimental foi constituída de seis linhas de milho espaçadas a 0,75m com 5 m de comprimento e 6 m de largura, a área total de cada parcela é de 30m², e a área útil foi de 20 m².

3.1.5 Caracterização do cultivar de milho e das forrageiras

Com o intuito de obter resultados representativos para lavoura comercial que expresse o cotidiano do produtor rural optou-se por utilizar cultivar destinada a produção de silagem, recomendado para a região Oeste do Paraná. As características agrônômicas, de acordo com a empresa produtora da semente, estão apresentadas na (Tabela 2).

Tabela 2 – Principais características agrônômicas das forrageiras e híbrido de milho utilizado no experimento.

Características	Forrageiras	
	<i>Brachiaria ruziziensis</i>	<i>Panicum maximum</i> cv Mombaça
Altura	1,0 a 1,5m	1,60 a 1,85 m
Forma de crescimento	Touceira decumbente	Touceira
Fertilidade do solo	Média a alta	Média, alta
Pureza	99,9%	97,6%
Sem. Viáveis	80,0%	80,0%
Digestibilidade	Boa (50 a 57%)	Boa
Palatabilidade	Excelente	Boa
Teor de PB	8 a 11% na MS	10 a 16%
Ciclo vegetativo	Perene	Perene
Produção de forragem	12 a 15 t/ha/ano	28 a 30 t/ha/ano
Cigarrinhas das pastagens	Altamente susceptível	Tolerante
Utilização	Pastejo, silagem, fenação e cobertura vegetal	Pastoreio, fenação e silagem
Características	Milho: híbrido 30B39HR	
Tipo	Híbrido Simples	
Ciclo	Precoce	
Época de semeadura	Normal	
Altura de planta	2,90 a 3,10 m	
Altura de espiga	1,30 a 1,40 m	
Densidade de Planta	55-66 (Planta ha ⁻¹)	
Uso	Produção de Grão/Silagem Planta Inteira	
Nível de Tecnologia	Média/ Alta	
Cor do grão	Amarelado/ Alaranjado	

3.1.6 Implantação e condução do experimento

Seguindo as recomendações obtidas na análise química do solo realizou-se a calagem em área total no dia dez de agosto de 2015, utilizando calcário dolomítico com PRNT = 90%, com a finalidade de elevar a saturação por bases a 70%, segundo as recomendações de Raij et al. (1996), para a cultura do milho. Após a distribuição do calcário, seguiu-se o preparo do solo com uma gradagem pesada (discos de 32”) e uma gradagem leve.

A semeadura da cultura de milho foi realizada em quatorze de setembro de 2015, com auxílio de semeadora-adubadora de arrasto, com sistema pneumático de distribuição de sementes configurado para sistema plantio direto, visando atingir 60.000 sementes por hectare. As sementes de milho apresentavam índice mínimo de germinação de 85%, e foram tratadas com o inseticida thiodicarb (i.a.) na dose de 600 g para cada 100 kg de sementes. A semeadura das forrageiras foi realizada após 15 dias da germinação do milho, o plantio foi realizado de forma manual, para abertura dos sucros na linha e entre linha foi utilizado sacho a uma profundidade de aproximadamente 2 cm. A densidade de sementes de *Braquiaria* e *Panicum* foi de 3 kg ha⁻¹ (260 pontos de valor cultural) para ambas as espécies, as sementes utilizadas apresentavam valor cultural de 80% sendo todas incrustadas.

As adubações de semeadura e de cobertura basearam-se nos resultados da análise do solo e nas recomendações para milho safra, com expectativa de produtividade entre 4.000 a 6.000 kg ha⁻¹, e para a *Braquiaria* e *Panicum* segundo as recomendações de Werner et al. (1996). Foram aplicados na semeadura 100 kg ha⁻¹ do adubo formulado 10-15-15, para todos os tratamentos.

A adubação de cobertura foi realizada em dose única, aos 25 dias após a emergência (DAE) do milho quando a cultura atingiu o estágio fenológico V4, aplicada ao lado das linhas de milho e sobre cada modalidade de cultivo. A fonte utilizada foi ureia e foi aplicado 420 gramas por parcela.

Como tratamento fitossanitário utilizou-se para o controle de *Spodoptera frugiperda* inseticidas Neonicotinóide Imidacloprido e Piretróide Beta-ciflutrina (1 l/ha) + teflubenzuron (0,050 l/ha) + clorpirifós (0,500 l/ha) nas doses de 29 e 129 g ha⁻¹ (i.a.), respectivamente, em forma de mistura de tanque, onde foram necessárias três aplicações (aos 13, 21 e 30 DAE).

Aos 20 DAE, visando manter as culturas livres da competição com plantas daninhas aplicou-se o herbicida e suas doses atrazina (i.a.) (4,0 L ha⁻¹) + nicossulfuron (i.a.) (50g ha⁻¹). As aplicações dos produtos fitossanitários foram realizadas mediante o uso de pulverizador de barras tratorizado, equipado com bicos leques, com regulagem para aplicação de 220 L ha⁻¹ de calda.

A colheita do milho foi realizada manualmente, no dia 07 de janeiro de 2016 correspondendo a 116 DAE, momento no qual os grãos apresentavam-se no estágio de farináceo-duro e a planta com média de 30 a 35% de matéria seca, ponto ideal para confecção da silagem.

3.1.7 Características agronômicas avaliadas na cultura de milho

No decorrer do período de desenvolvimento e colheita das culturas foram realizadas as mensurações de características agronômicas da planta de milho e das forrageiras em consórcio, que estão descritas nos tópicos seguintes.

3.1.7.1 Crescimento da planta de milho

A curva de crescimento do milho foi determinada pela medição da altura das plantas. As plantas de milho foram medidas do colo até o ápice sem estender a folha apical, a intervalos de 7 em 7 dias após a emergência até aos 85 dias.

Altura de planta, altura de inserção de espiga, diâmetro do colmo e índice de clorofila foliar (ICF) com o clorofilômetro.

No período do florescimento, após a emissão da inflorescência feminina, ou seja, no momento em que mais de 50% das plantas encontravam-se pendoadas e com a presença de estilo estigmas (cabelo), foram determinadas a altura de planta e de inserção de espiga por meio de medições, com régua de madeira graduada em centímetros. Para altura de planta adotou-se a distância da superfície do solo até a inserção da folha bandeira e para altura de inserção de espiga adotou-se a distância da superfície do solo até a inserção da espiga principal. Utilizou-se em ambas variáveis a média de dez plantas tomadas aleatoriamente na área útil da parcela. Para determinação do diâmetro do colmo, foi utilizado paquímetro graduado em milímetros, foram avaliadas 10 plantas por parcela no estágio R1 do milho. Para medição foi considerado o primeiro entrenó a partir da superfície do solo de cada planta. O índice de clorofila foi determinado com clorofilômetro digital (CFL 1030 - Falker). As leituras foram realizadas no terço médio das folhas da base da espiga, utilizando-se em média 10 folhas por parcela (MALAVOLTA; VITTI; OLIVEIRA, 1997).

3.1.7.2 Número de espiga, comprimento da espiga e diâmetro da espiga.

Para esta avaliação, foram contadas as espigas das quatro linhas centrais com cinco metros cada estágio R5. Os valores encontrados foram extrapolados para número de espigas ha⁻¹. O comprimento de espiga foi determinado medindo-se da base até o ápice da espiga. Com relação ao diâmetro de espiga mediu-se o ponto correspondente ao centro da espiga. Para as análises amostraram-se aleatoriamente dez espigas de cada parcela, logo após fez-se a despalha e as medições com régua graduada.

3.1.7.3 População de plantas

Para estas avaliações foram contadas as plantas em duas linhas centrais de três metros de cada parcela. Os valores obtidos foram extrapolados para o número de plantas ha⁻¹.

3.1.7.4 Produtividade de milho para silagem

Para esta avaliação foram coletadas, manualmente, as plantas em quatro metros das três linhas centrais, no estágio R5 do milho a 20 cm do solo. As plantas foram pesadas, em balança digital com precisão de 5 g, e os valores transformados para determinação da produção de massa verde (kg ha^{-1}) e em seguida foi triturada e retirada uma amostra, a qual foi pesada (massa úmida) e colocada em estufa com circulação de ar forçada a 65°C por 72 horas, sendo novamente pesada a massa seca para cálculo da produção de matéria seca de silagem (MS) em kg ha^{-1} .

3.1.8 Características agrônômicas das forrageiras.

3.1.8.1 Altura de planta, diâmetro do colmo e índice de clorofila foliar (ICF) com o clorofilômetro.

No período do florescimento, após a emissão da inflorescência feminina, ou seja, no momento em que mais de 50% das plantas encontravam-se pendoadas e com a presença de estilo estigmas (cabelo), foram determinadas a altura de planta das forrageiras com auxílio de régua de madeira, esta foi colocada na base do solo até a curva da ponta da folha das forrageiras, o diâmetro do colmo foi determinado com paquímetro graduado em milímetros e índice de clorofila. O índice de clorofila foi determinado com clorofilômetro digital (CFL 1030 - Falker). Foi utilizada em ambas variáveis a média de dez plantas tomadas aleatoriamente na área útil da parcela.

3.1.8.2 População de plantas

A população de plantas foi determinada mediante contagem simples de plantas contidas em um metro linear realizada na colheita do material para determinação da matéria seca, por ocasião da colheita do milho (116 DAE das *brachiaria e panicum*). Os dados foram transformados para número de plantas por hectare.

3.1.8.3 Produção de matéria seca

A matéria seca das forrageiras foi avaliada por duas subamostras por parcela, coletadas com uma armação de ferro com área de $0,25 \text{ m}^2$. O material foi cortado na altura do colo das plantas, com auxílio de foice, pesado e uma amostra encaminhada à estufa com circulação forçada de ar, por 72 h a 65°C , determinando e a porcentagem de matéria seca e posteriormente calculada a produtividade de matéria seca em kg ha^{-1} .

3.1.8.4 Composição bromatológica da planta de milho

Para a determinação dos teores químicos da planta de milho, foi coletado manualmente, as plantas em quatro metros das três linhas centrais, no estágio R5 do milho, as plantas foram

trituras e após foi coletado aproximadamente 500 gramas de amostra de cada parcela, essas amostras foram levadas para o laboratório de nutrição animal LANA e acondicionadas em sacos de papel e levadas a estufa de circulação de ar forçada por 72 horas para pré-secagem a 65 °C. Após esse período as amostras foram moídas em moinho estacionário com peneira de 1 mm e acondicionadas em recipientes plásticos de polietileno.

Do material moído retirou-se uma subamostra de cada tratamento, estas foram pesadas e colocadas em estufa de ventilação forçada para determinação da matéria seca definitiva à 105°C e desta foram corrigidos os valores dos componentes bromatológicos.

Foram determinados os teores de proteína bruta (PB), pelo método de Kjeldahl (AOAC, 1995), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), de acordo com Van Soest et al., (1991), matéria seca (MS), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO), celulose (CEL) e lignina (LIG) segundo a metodologia proposta por Silva e Queiroz (2002).

3.2 Análise Estatística dos dados

Os dados foram submetidos ao Teste F no programa Assistat Versão 7.6 beta Silva FAS, Azevedo CAV (2016) e quando necessário foi realizado o Teste de Tukey ($p < 0,05$) para comparação das médias dos consórcios e para comparação do fatorial com a testemunha (milho sem consorciação) utilizou-se o Teste de Dunnett ($p < 0,05$).

O esquema da análise de variância utilizado, mostrando as fontes de variação e os graus de liberdade (GL), está contido na (Tabela 3).

Tabela 3 - Esquema da análise de variância (teste F) para as características agrônômicas da cultura do milho e bromatológica.

Fator de variação	G. L
Fator 1 (E ₁)	1
Fator 2 (M ₁)	2
Interação (E ₁ xM ₁)	2
Fatores x Testemunho	1
Tratamentos	6
Blocos	3
Resíduo	18
Total	27

E₁: espécie (*Brachiaria ruziziensis* e *Panicum maximum* cv. Mombaça), M₁: modalidades (linha, entrelinha e à lanço)

Tabela 4 - Esquema da análise de variância (teste F) para as características agronômicas das forrageiras.

Fator de variação	G. L
Fator 1 (E ₁)	1
Fator 2 (M ₁)	2
Interação (E ₁ xM ₁)	2
Tratamentos	5
Blocos	3
Resíduo	15
Total	23

E₁: espécie (*Brachiaria ruziziensis* e *Panicum maximum* cv. Mombaça), M₁: modalidades (linha, entrelinha e à lanço)

1.1 RESULTADOS E DISCUSSÃO

1.1.1 Crescimento da planta de milho

Os dados referentes à curva de crescimento da planta de milho em consórcio com *P. maximum* cv. mombaça, e *B. ruziziensis* estão fixados na figura 2 e 3 (valores absolutos, não submetidos a estatística). Nota-se que para os cultivos com mombaça apenas a modalidade MMEL teve crescimento mais acentuado no período correspondente ao mês de novembro, fato que pode ser explicado pela população e distribuição de plantas forrageiras na parcela, já as demais modalidades foram crescendo de maneira uniforme.

Para os cultivos com *B. ruziziensis* apenas a modalidade MBRL teve crescimento variando em 0,20 a 0,40 cm durante todo período de avaliação. Observa-se que no mês de novembro quando a planta de milho se encontra entre o estágio V18 indo para estágio de pendoamento VT seu desenvolvimento é mais acelerado devido aos níveis de precipitação (350 mm) e temperatura (20°C – 30°C). Frantini (1975); Nunes (1993), afirmam quem a temperatura ideal para crescimento da planta de milho varia de 21°C a 30°C e precipitação em torno de 350 a 500 mm.

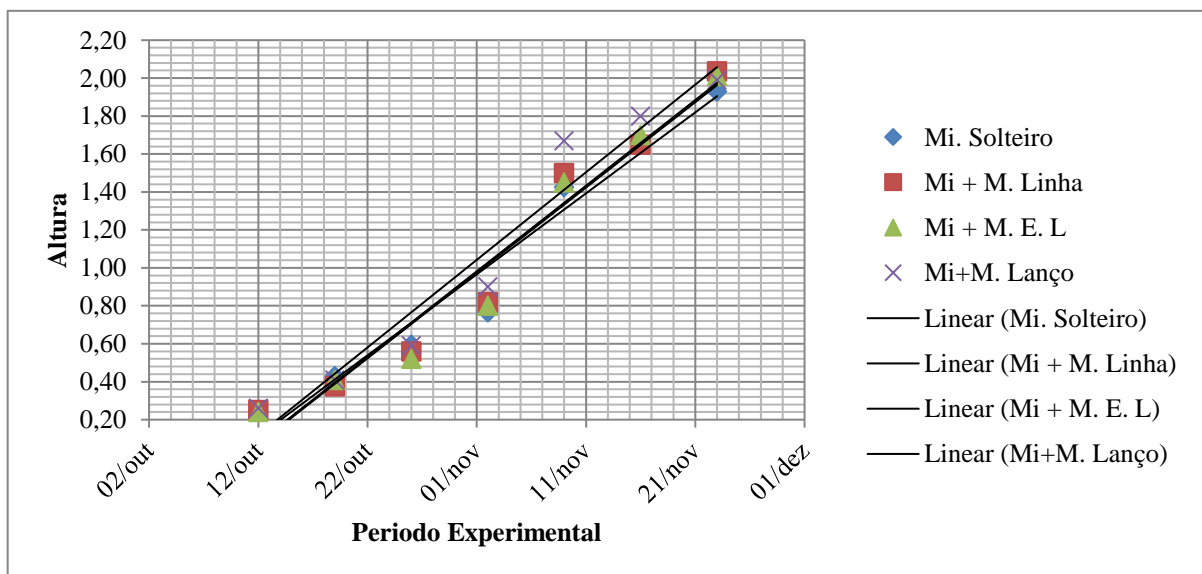


Figura 2 – Curva de crescimento da planta de milho sobre consórcio com capim *Panicum maximum* cv. Mombaça.

Palhares (2003) afirma que o crescimento e produtividade da cultura do milho depende diretamente da combinação intrínseca estabelecida entre a planta e o ambiente físico onde se encontra. Isso significa que, a temperatura, luz, ventos e disponibilidade hídrica são os fatores que determinam o desenvolvimento dos diferentes genótipos em diferentes ambientes. Já Fancelli & Dourado Neto (2000) corrobora dizendo que temperatura média diária superior a

21,1°C nos primeiros 60 dias após sementeira pode acelerar o florescimento em até dois dias, o que explica o crescimento do milho no período experimental (figura 3).

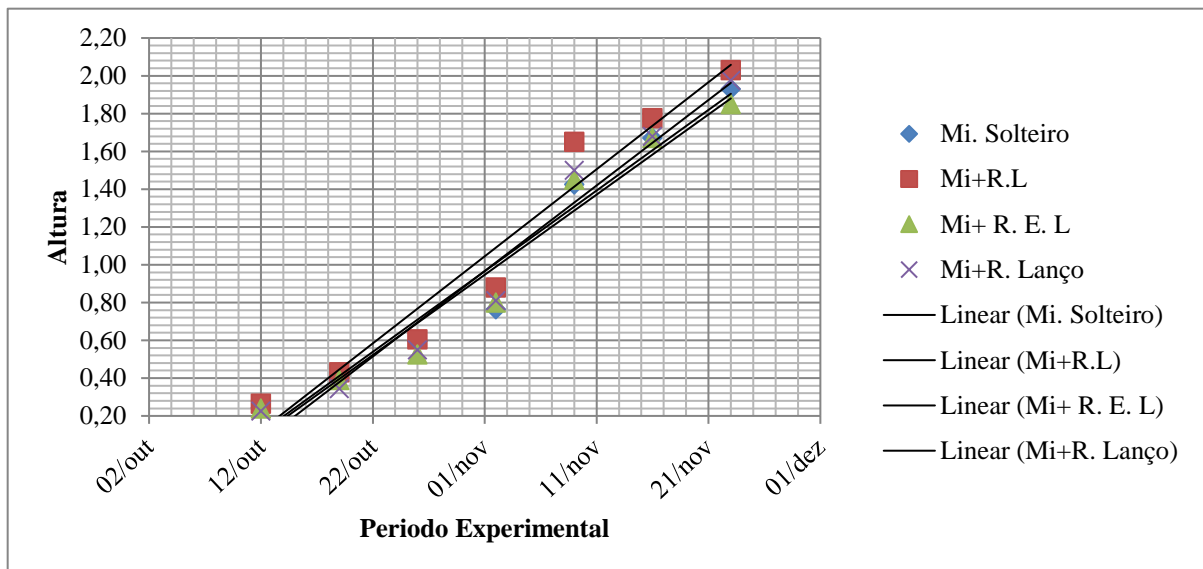


Figura 3 - Curva de crescimento da planta de milho sobre consórcio com capim *Brachiaria ruziziensis*.

1.1.2 Altura de planta, altura de inserção de espiga, diâmetro do colmo e índice de clorofila foliar (ICF) com o clorofilômetro.

A altura de planta, altura de inserção de espiga, diâmetro do colmo e índice de clorofila foliar, não foram influenciadas pelas espécies forrageiras, modalidades do consórcio e nem pela interação entre estes (Tabela 5). Skora Neto (2003) e Tsumanuma (2004), afirmam que a altura da planta é a variável mais importante para avaliar a competição entre plantas cultivadas em consórcio. Cobucci (2001) reafirma dizendo que a ausência de efeito para esta variável é explicada pela característica fisiológica de crescimento das forrageiras, pois seu crescimento inicial é lento, não interferindo no desenvolvimento da cultura de milho. Vale ressaltar os dados para altura de planta encontrados nesta pesquisa são semelhantes aos valores apresentados por Colleti (2012) avaliando desempenho agrônômico do milho com forrageiras (1,98 m por planta de milho).

De acordo com Cruz et al. (2008) em avaliações morfológicas a altura da planta, geralmente não tem correlação com a produção, pois os híbridos modernos, com alto rendimento produtivo, são em sua maioria de porte baixo, podendo também ser encontrado cultivares de porte alto com desempenho semelhante aos de menor porte. No entanto, fisiologicamente plantas mais altas acumulam mais nutrientes, que podem ser translocados para as espigas no período de enchimento dos grãos, bem como, após a colheita, podendo depositar

maior quantidade de palhada no solo (PARIZ et al., 2011) e quando a produção de milho é destinada a confecção de silagem, esta gera maior quantidade de matéria seca.

Tabela 5. Altura de planta milho (APM), altura de inserção de espiga (AE), diâmetro do colmo (DC), índice de clorofila foliar (ICF) na cultura do milho em função do cultivar de milho e consórcios com *P. maximum* cv. mombaça e *B. ruziziensis*

Fator de Variação		APM (m)	A1°E (m)	DC (mm)	ICF
Espécie	Mombaça	1,99	1,01	20,06	60,10
	Ruziziensis	1,97	0,98	19,63	60,01
Tipo de consórcio	Linha	2,03	1,00	20,25	61,15
	Entrelinha	1,93	0,98	19,57	59,93
	Lanço	1,99	1,01	19,72	59,08
Valor de F	Espécie	0,6925 ^{ns}	1,2777 ^{ns}	0,9577 ^{ns}	0,0069 ^{ns}
	Modalidade	3,3278 ^{ns}	0,6136 ^{ns}	0,8922 ^{ns}	1,4285 ^{ns}
	Interação (E x M)	1,2341 ^{ns}	0,2006 ^{ns}	0,0354 ^{ns}	1,1827 ^{ns}
DMS	Espécie	0,067	0,051	0,913	2,110
	Modalidade	0,100	0,076	1,360	3,141
CV (%)		3,96	5,97	5,36	4,11

* (p<0,05); ns (não significativo). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Para altura da inserção da espiga os valores ficaram próximos aos apresentados por Colleti (2012), que observou valores de 1,00 m *B. decumbens*, 1,02 m para *B. ruziziensis* e Monocultivo de milho. Segundo Borghi (2007) a altura de inserção da primeira espiga está diretamente relacionada com a altura da planta, logo plantas de maior altura resultaram em maiores alturas de inserção de espiga, que também pode estar relacionada aos fatores genéticos da planta.

Em relação ao diâmetro do colmo os valores foram superiores aos obtidos por Chioderoli (2010), que apresentou média de 16,00 a 18,00 mm de diâmetro estudando consórcio de milho com as espécies *B. brizantha*, *B. decumbens* e *B. ruziziensis* em diferentes modalidades de semeadura, na linha, na entrelinha e a lanço na época da adubação de cobertura, no espaçamento de 0,90 m entrelinhas. Vale ressaltar que plantas com diâmetro de colmo fino tem menor capacidade de translocação de nutrientes para planta e espiga e tornam-se mais susceptíveis ao tombamento pelo efeito do vento, chuvas e trânsito de maquinário (PARIZ et

al., 2011). Os valores obtidos nesta pesquisa estão dentro do permitido para boa produtividade da planta de milho.

Os índices de clorofila foliar ficaram acima do recomendado por Malavolta; Vitti; Oliveira (1997) que fica em torno de 55 - 58. Rambo et al., (2008) em 2 anos de avaliação, aplicando até 300 kg ha⁻¹ de N (20% na semeadura e o restante em cobertura no estágio V4 da cultura do milho) encontrou no mesmo estágio de desenvolvimento da cultura ICF de 62,8 e 59,5. Conforme Malavolta, Vitti e Oliveira (1997), para atingir 100% de colheita relativa de grãos da cultura do milho seriam necessários em torno de 53,83 SPAD que correspondem a 63,83 ICF.

O milho solteiro quando comparado com os demais tratamentos, não demonstra diferença estatística (Tabela 6).

Tabela 6 – Altura de planta (AP), altura inserção primeira espiga (A1E), diâmetro do colmo (DC) e índice de clorofila foliar (ICF) em consórcio de milho com duas forrageiras em três modalidades de semeadura.

Tratamentos		APM	A1°E	DC	ICF
FORAGEIRAS	Tipo de consórcio	m	m	mm	
<i>P. maximum cv mombaça</i>	Linha	2,03	1,00	20,51	60,21
<i>P. maximum cv mombaça</i>	Entrelinha	1,98	1,00	19,70	60,87
<i>P. maximum cv mombaça</i>	Lanço	1,98	1,03	19,97	59,21
<i>B. ruziziensis</i>	Linha	2,03	1,00	19,99	62,10
<i>B. ruziziensis</i>	Entrelinha	1,88	0,96	19,44	58,98
<i>B. ruziziensis</i>	Lanço	2,00	1,00	19,48	58,96
Milho solteiro		1,95	0,98	20,18	58,43
Valor de F – Fat. x Testemunha		0,618 ^{ns}	0,309 ^{ns}	0,342 ^{ns}	1,486 ^{ns}
DMS		0,157	0,119	2,132	4,925
CV (%)		3,96	5,97	5,36	4,11

^{ns} (não significativo). Médias com a mesma letra do Milho solteiro (testemunha) não diferem deste pelo Teste de Dunnett (p<0,05).

Os resultados da pesquisa corroboram com os obtidos por Mendonça (2012) quando avaliou consorciação de milho com forrageiras: produção de silagem e palha para plantio direto de soja, não obtendo diferença nas variáveis altura da planta e diâmetro do colmo. Tsumanuma (2004) também não obteve diferença para as mesmas variáveis em seu estudo com *B. brizantha*,

B. decumbens e *B. ruziziensis* semeadas na entrelinha no mesmo dia da semeadura do milho, na entrelinha na época de adubação de cobertura do milho e milho sem consórcio.

1.1.3 Número de espiga, comprimento da espiga e diâmetro da espiga.

Na (Tabela 7) estão apresentados os valores médios para número de espiga, comprimento de espiga e diâmetro de espiga, avaliados para os fatores: Forrageiras (F) e Modalidades de semeadura (M). Não foi encontrada diferença significativa para as variáveis, tanto em espécie, modalidade e interação. No entanto, Chioderoli (2010), avaliando consórcio de duas *Brachiaria* entre elas a *ruziziensis* nas modalidades de cultivos na linha, entrelinha e cobertura, observou valores abaixo do que foram encontrados nesta pesquisa para variável número de espiga.

Tabela 7 – Número de espiga (NE), comprimento de espiga (CE) e diâmetro de espiga (DE), em função do cultivar de milho e consórcios com *P. maximum* cv. mombaça e *B. ruziziensis*.

Fator de Variação		NE ha ⁻¹	CE (cm)	DE (mm)
Espécie	Mombaça	168,70	18,75	48,34
	Ruziziensis	147,50	17,50	48,21
	Linha	155,60	17,87	49,02
Tipo de consórcio	Entrelinha	165,60	19,12	47,16
	Lanço	153,10	17,37	48,64
Valor de F	Espécie	1,613 ^{ns}	3,453 ^{ns}	0,006 ^{ns}
	Modalidade	0,208 ^{ns}	2,394 ^{ns}	0,437 ^{ns}
	Int. (E x M)	0,201 ^{ns}	1,657 ^{ns}	0,093 ^{ns}
DMS	Espécie	3,513	1,412	3,610
	Modalidade	5,230	2,102	5,374
CV (%)		26,87	9,03	8,60

* (p<0,05); ns (não significativo). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Para a variável comprimento de espiga os valores referenciados estão condizentes aos apresentados por Costa et al. (2012) que avaliou adubação nitrogenada no consórcio de milho com duas espécies de braquiária em sistema de plantio direto e apresentam valores com *B. ruziziensis* de acordo com as doses de N: a) 0-18,2 cm b)50kg- 18,90 cm c) 100kg-18,6 cm d)150kg-19,00 cm) 200kg – 18,7 cm).

Brambilla et al. (2009) não observou diferenças significativas entre milho solteiro e consorciado sobre a variável diâmetro de colmo. Piletti (2013), avaliando a produtividade e componentes do rendimento de milho safrinha solteiro e com *Brachiaria* não encontrou diferença para o diâmetro de espiga ficando em torno de 46,23 para milho solteiro e 44,92 para consórcio com forrageira.

Não houve diferença entre milho solteiro e as demais modalidades de cultivo para as variáveis número de espiga, comprimento de espiga e diâmetro de espiga (Tabela 8).

Tabela 8 - Número de espiga (NE), comprimento de espiga (CE) e diâmetro de espiga (DE) em consórcio de milho com duas forrageiras em três modalidades de semeadura.

Tratamentos				
Forrageiras	Tipo de consórcio	NE	CE	DE
<i>P. maximum cv mombaça</i>	Linha	15,870	17,75	49,12
<i>P. maximum cv mombaça</i>	Entrelinha	18,000	19,75	47,67
<i>P. maximum cv mombaça</i>	Lanço	16,750	18,75	48,24
<i>B. ruziziensis</i>	Linha	15,250	18,00	48,92
<i>B. ruziziensis</i>	Entrelinha	15,120	18,50	46,65
<i>B. ruziziensis</i>	Lanço	13,870	16,00	49,05
Milho solteiro		11,870	19,00	52,99
Valor de F – Fat. x Testemunha		3,165 ^{ns}	0,967 ^{ns}	4,295 ^{ns}
DMS		8,20	3,296	8,426
CV (%)		26,87	9,03	8,60

^{ns} (não significativo). Médias com a mesma letra do Milho solteiro (testemunha) não diferem deste pelo Teste de Dunnett ($p < 0,05$).

1.1.4 População de planta de milho e Produção de massa seca de milho para silagem.

Para a população de plantas houve interação significativa entre espécies (*P. maximum* cv. Mombaça e *B. ruziziensis*) e modalidade de semeadura na linha, entrelinha e a lanço com o milho (Tabela 9). Os resultados do desdobramento estão na (Tabela 10). Já para PMS não houve interação e nem efeito de da espécie forrageira, mas houve diferença no tipo de consórcio.

Tabela 9 – População de planta de milho (PoPla) e Produção de massa seca (PMS) na cultura do milho em função do cultivar de milho e consórcios com *P. maximum* cv. mombaça e *B. ruziziensis*.

Fator de Variação		Pol.Pla (ha ⁻¹)	PMS (kg ha ⁻¹)
Espécie	Mombaça	36333 a	15,569
	Ruziziensis	32333 b	15,791
	Linha	36833	15,427 b
Tipo de consórcio	Entrelinha	32666	15,634 ab
	Lanço	33499	15,980 a
Valor de F	Espécie	6,071*	1,820 ns
	Modalidade	2,459 ns	3,845*
	Int. (E x M)	8,475*	3,250 ns
DMS	Espécie	3409	0,345
	Modalidade	5074,88	0,513
CV (%)		11,61	2,57

* (p<0,05); ns (não significativo). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

O consórcio de milho x *B. ruziziensis* teve - 4,40% e - 15,39% de plantas de milho por hectare em relação ao mesmo consórcio na entrelinha e a lanço, respectivamente (Tabela 10).

Resultados diferentes foram encontrados por Mendonça (2012), avaliando a consorciação de milho com forrageiras (*B. brizantha* e *ruziziensis* e *P. Tanzânia* e *áries*): produção de silagem e palha para plantio direto de soja, também não encontrou diferença significativa para PMS.

O Mesmo foi relatado por Mello, Pantano e Narimatsu (2007) citado por Mendonça, em trabalho de consorciação de milho com *B. brizantha*, em dois espaçamentos (0,45 m e 0,90 m), e diferentes modalidades de semeadura, também não obtiveram diferenças significativas nos valores de população de plantas de milho.

Em relação a produtividade de massa seca para silagem, Rosa et al., (2004), avaliando diferentes híbridos de milho em Santa Maria-RS, concluíram que as características fenotípicas da planta de milho determinaram o potencial produtivo das silagens.

Os valores do desdobramento da interação para população de planta de milho estão na (Tabela 10). A população de plantas ha⁻¹ de milho foi maior no consórcio de milho x *P. maximum* cv. mombaça, na linha (43333 plantas ha⁻¹), entrelinha (31999 plantas ha⁻¹) ou a lanço (31999 plantas ha⁻¹). Também da população de plantas por hectare foi maior no consórcio

milho x *P. mombaça* na linha (43333 plantas ha⁻¹) do que no consórcio com *Brachiaria* na linha (30333 plantas ha⁻¹), indicando não ser recomendado a utilização deste consórcio no plantio do milho.

Tabela 10 - Desdobramento da população de planta de milho (planta por ha⁻¹) em função das forrageiras e modalidades de semeadura.

Espécie	Tipo de consórcio		
	Linha	Entrelinha	Lanço
<i>P. maximum</i> Mombaça	43333 aA	33666 aB	31999 aB
<i>B. ruziziensis</i>	30333 bA	31666 aA	35000 aA
DMS linha	7176,96		
DMS coluna	5904,59		
CV (%)	11,61		

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). Letras minúsculas para coluna e maiúsculas para linha.

Na (Tabela 11) encontra-se a comparação dos tratamentos com o milho solteiro, e os resultados demonstram que não houve diferença (p<0,05) para a variável população de planta e produção de massa seca de milho.

Tabela 11 - População de planta de milho (PoPla) e Produção de massa seca (PMS) em consórcio de milho com duas forrageiras em três modalidades de semeadura.

Tratamentos	Pol.Pla	PMS
FORAGEIRAS	(ha ⁻¹)	(kg ha ⁻¹)
Tipo de consórcio		
<i>P. maximum cv mombaça</i>	43333	15,529
<i>P. maximum cv mombaça</i>	33666	16,346
<i>P. maximum cv mombaça</i>	31999	15,334
<i>B. ruziziensis</i>	30333	15,575
<i>B. ruziziensis</i>	31666	15,673
<i>B. ruziziensis</i>	35000	15,126
Milho solteiro	33666	15,643
Valor de F – Fat. x Testemunha	0,096 ^{ns}	0,039 ^{ns}
DMS	7956	0,853
CV (%)	11,61	2,73

^{ns} (não significativo). Médias com a mesma letra do Milho sem consorciação (testemunha) não diferem deste pelo Teste de Dunnett (p<0,05).

1.1.5 Quantidade de planta de forragem (QPF), Altura da planta de forragem (APF), diâmetro do colmo (DC) e índice de clorofila foliar (ICF).

Para os valores de quantidade de planta por ha⁻¹, altura, diâmetro de colmo e índice de clorofila foliar das forrageiras, houve efeito significativo para o tratamento espécie na APF e ICF. Para tipo de consórcio (linha, entrelinha e a lanço) e interação não foi evidenciado diferença significativa (Tabela 12).

Para APF a espécie *P. maximum* cv. Mombaça foi superior a *B. ruziziensis* isso pode ser explicado pela taxa de crescimento, forrageiras do gênero *Panicum* tem desenvolvimento mais acelerado, e devidos as condições de solo, clima e pluviosidade esta teve melhores níveis de crescimento. Isso pode ser atribuído também aos índices de clorofila foliar que tem papel importante para o bom desenvolvimento vegetativo da forrageira.

Em relação ao ICF, percebe-se que a espécie mombaça foi superior no ICF, mas mesmo apresentando superioridade esta não foi suficiente para exercer efeito nos índices de produtividade da planta de milho em nenhuma das modalidades de consórcio.

Tabela 12 – População de planta (PPF), Altura da planta forrageira (APF), diâmetro do colmo (DC) e índice de clorofila foliar (ICF) das forrageiras *P. maximum* cv. mombaça e *B. ruziziensis*.

Fator de Variação		QPF	APF	DC	ICF
Espécie	Mombaça	89,75	0,98 a	3,11	34,74 a
	Ruziziensis	79,75	0,87 b	2,67	31,57 b
Tipo de consórcio	Linha	74,75	0,93	2,72	33,18
	Entre linha	73,25	0,93	3,06	32,89
	Lanço	76,25	0,92	2,89	33,40
Valor de F	Espécie	651,474 ^{ns}	533,729 [*]	2,870 ^{ns}	5,315 [*]
	Modalidade	2,171 ^{ns}	2,237 ^{ns}	0,552 ^{ns}	0,046 ^{ns}
	Int. (E x M)	29,919 ^{ns}	0,027 ^{ns}	1,034 ^{ns}	0,359 ^{ns}
DMS	Espécie	2,501	0,0106	1,073	2,919
	Modalidade	3,735	0,0159	0,560	4,359
CV (%)		3,85	1,32	22,27	10,13

* (p<0,05); ns (não significativo). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

1.2 Composição bromatológica da planta de milho

1.2.1 Teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO) e proteína bruta (PB)

Houve interação para os teores de matéria seca (MS) em função dos tratamentos. Não ocorreram diferença significativa para teores de matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO) e proteína bruta (PB) (Tabela 13).

Os níveis de proteína bruta estão dentro do esperado para cultura em estudo. Flaresso et al (2000), estudando 12 híbridos de milho para produção de silagem, obteve valores de PB que variam de 7,7% a 8,9%.

Tabela 13 – Teores médios de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO) e proteína bruta (PB) na cultura do milho em função do cultivar de milho e consórcios com *P. maximum* cv. mombaça e *B. ruziziensis*.

		MS	MM	MO	PB
Fator de Variação		-----g Kg ⁻¹ -----			
Espécie	Mombaça	319,7 a	92,8	908,0	110,6
	Ruziziensis	292,5 b	63,9	941,9	107,3
Tipo de consórcio	Linha	306,0	82,4	925,0	110,5
	Entre linha	312,7	77,3	922,6	105,1
	Lanço	299,6	75,2	927,2	111,2
Valor de F	Espécie	5,298 *	358,634 ^{ns}	156,34 ^{ns}	2,032 ^{ns}
	Modalidade	0,409 ^{ns}	7,822 ^{ns}	0,954 ^{ns}	2,623 ^{ns}
	Int. (E x M)	0,017 *	0,320 ^{ns}	9,654 ^{ns}	0,235 ^{ns}
DMS	Espécie	2,485	0,320	0,569	0,499
	Modalidade	3,699	0,477	0,847	0,743
CV (%)		9,40	4,70	0,72	5,36

* (p<0,05); ns (não significativo). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Na (Tabela 14) estão os valores referentes ao desdobramento da variável matéria seca, não houve diferença significativa entre os fatores analisados. Entretanto o teor médio de MS do milho consorciado com *brachiaria* foi -9,3% em relação ao milho consorciado com mombaça.

Tabela 14 - Valores médios obtidos do desdobramento da matéria seca (MS), em função das forrageiras e modalidades de semeadura.

Espécie	Tipo de consórcio		
	Linha	Entrelinha	Lanço
	-----g kg ⁻¹ -----		
<i>P. maximum</i> Mombaça	320,6 aA	326,9 aA	311,7 aA
<i>B. ruziziensis</i>	291,5 aA	298,5 aA	287,5 aA
DMS linha	5.232		
DMS coluna	4.304		
CV (%)	9.40		

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Letras minúsculas para coluna e maiúsculas para linha.

A comparação do milho exclusivo com os demais tratamentos para verificar a diferença do teor de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO) e proteína bruta (PB) da planta de milho cultivada em consórcio estão na (Tabela 15).

Tabela 15 – Teor de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO) e proteína bruta (PB) na cultura do milho em função do cultivar de milho e consórcios com *P. maximum* cv. mombaça e *B. ruziziensis*.

Tratamentos		MS	MM	MO	PB
Forrageiras	Tipo de consórcio	-----g Kg ⁻¹ -----			
<i>P. maximum</i> cv mombaça	Linha	320,6	97,6	899,9	112,0
<i>P. maximum</i> cv mombaça	Entrelinha	326,9	91,9	908,1	107,9
<i>P. maximum</i> cv mombaça	Lanço	311,7	88,9	916,0	112,0
<i>B. ruziziensis</i>	Linha	291,5	67,3	950,2	109,1
<i>B. ruziziensis</i>	Entrelinha	298,5	62,8	937,2	102,3
<i>B. ruziziensis</i>	Lanço	287,5	61,6	938,4	110,4
Milho solteiro		322,8	86,3	908,6	107,3
Valor de F – Fat. x Testemunha		1,140 ^{ns}	15,678 ^{ns}	20,718 ^{ns}	0,273 ^{ns}
DMS		5,800	0,7482	1,329	1,1660
CV (%)		9,40	4,70	0,72	5,36

^{ns} (não significativo). Médias com a mesma letra do Milho sem consorciação (testemunha) não diferem deste pelo Teste de Dunnett ($p < 0,05$).

Os resultados demonstram que o milho exclusivo não diferiu dos demais tratamentos, desta forma o consórcio da cultura agrícola com as forrageiras não alterou os teores nutritivos avaliados.

1.2.2 Teor de Fibra em detergente neutro (FDN), Fibra em detergente ácido (FDA), Lignina (LIG) e celulose (CEL)

A avaliação do teor de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina (LIG) e celulose (CEL) da planta de milho destinada a silagem estão fixadas na Tabela 16, observa-se que houve diferença significativa apenas para a variável FDN no fator espécie, para as demais variáveis ambas tiveram o mesmo comportamento. Os valores de FDN ficaram acima do recomendado para cultura de milho destinado a produção de silagem que fica em torno de 44 a 60% de FDN.

Tabela 16 – Teor de Fibra em detergente neutro (FDN), Fibra em detergente ácido (FDA), Lignina (LIG) e celulose (CEL) na cultura do milho em função do cultivar de milho e consórcios com *P. maximum* cv. mombaça e *B. ruziziensis*.

Fator de Variação		FDN	FDA	LIG	CEL
		-----g Kg ⁻¹ -----			
Espécie	Mombaça	729,2 a	279,2 b	97,0	451,6 a
	Ruziziensis	703,9 b	338,5 a	90,3	359,3 b
Tipo de consórcio	Linha	704,1	313,5	90,1 b	407,4
	Entre linha	727,3	297,4	85,7 b	421,0
	Lanço	718,3	316,7	105,0 a	387,9
Valor de F	Espécie	7.846 *	11.610*	3.698 ^{ns}	11.627*
	Modalidade	2.236 ^{ns}	0.485 ^{ns}	11.246 ^{ns}	0.502 ^{ns}
	Int. (E x M)	2.971 ^{ns}	1.453 ^{ns}	13.341 ^{ns}	0.598 ^{ns}
DMS	Espécie	1.895	3.610	0.729	5.686
	Modalidade	2.821	5.375	1.086	8.465
CV (%)			3.11	13.89	9.34

* (p<0,05); ns (não significativo). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Os teores de FDN encontrados neste trabalho estão acima dos relatados por Vilela et al. (2008), que encontraram valores de FDN de 49,1 e 53,9% para silagens confeccionadas a partir de plantas colhidas quando apresentavam 1/2 e 2/3 da linha de leite, respectivamente. Segundo Dias, (2002), a composição bromatológica da planta de milho varia sensivelmente conforme a densidade de plantio, época de colheita, cultivar, fatores climáticos e ainda conforme a maturidade da planta avança, passando de 1/3 da linha do leite para 1/1, há aumento da

porcentagem de matéria seca (49,6% para 64,8%), há também aumento do teor de amido 50,8% para 62,4%.

Os teores de FDA, lignina e celulose estão dentro do esperado, sendo que a fibra em detergente ácido está relacionada com a digestibilidade da forragem, pois as três variáveis estão intimamente correlacionadas e o aumento da lignina e celulose podem diminuir a digestibilidade da planta. Outro fator importante em relação ao teor de FDA é que este componente é indicador do valor energético do material, ou seja, quanto menor a FDA, maior será o valor energético da forragem (CRUZ et al., 2003). Valores semelhantes de FDA foram encontrados por Rabêlo et al, (2013), estudando características agrônômicas e bromatológicas do milho submetido a adubações com potássio na produção de silagem, que variam entre 39,45 e 39,91%.

Comparando o tratamento testemunha (milho exclusivo) com as variáveis FDN, FDA, LIG e CEL, observa-se que não houve diferença significativa entre as modalidades de consórcio e milho solteiro (Tabela 17).

Tabela 17 – Teor de Fibra em detergente neutro (FDN), Fibra em detergente ácido (FDA), Lignina (LIG) e celulose (CEL) na cultura do milho em função do cultivar de milho e consórcios com *P. maximum* cv. mombaça e *B. ruziziensis*.

Tratamentos		FDN	FDA	LIG	CEL
Forrageiras	Tipo de consórcio	-----g Kg ⁻¹ -----			
<i>P. maximum</i> cv mombaça	Linha	732,3	293,3	89,1	456,5
<i>P. maximum</i> cv mombaça	Entrelinha	731,6	279,7	81,0	447,8
<i>P. maximum</i> cv mombaça	Lanço	723,7	266,8	90,9	450,6
<i>B. ruziziensis</i>	Linha	675,9	333,8	91,2	358,3
<i>B. ruziziensis</i>	Entrelinha	723,0	315,0	90,5	394,3
<i>B. ruziziensis</i>	Lanço	712,8	366,7	89,2	325,3
Milho solteiro		669,1	266,6	76,0	416,0
Valor de F – Fat. x Testemunha		15,769 ^{ns}	3,505 ^{ns}	14,696 ^{ns}	0,085 ^{ns}
DMS		4,424	8,427	1,703	13,272
CV (%)		3,11	13,89	9,34	16,30

^{ns} (não significativo). Médias com a mesma letra do Milho sem consorciação (testemunha) não diferem deste pelo Teste de Dunnett (p<0,05).

Os valores apresentados na (Tabela 17) mostram que as forrageiras não exerceram efeito sobre os teores das frações fibrosas que podem influenciar significativamente na digestibilidade e aproveitamento dos nutrientes pelos animais

1.3 Conclusão

As forrageiras *P. maximum* cv. mombaça e *B. ruziziensis* podem ser utilizadas consorciada com o milho para produção de silagem planta inteira, uma vez que não alteram a produção de matéria seca e nem composição bromatológica. Entretanto o consórcio de milho e *B. ruziziensis* na linha não é recomendado porque esta reduz a população de planta de milho.

3.3 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AOAC - Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of the Association of the Analytical Chemists**. 16th ed. Washington, 1995.
- BORGHI, E.; CRUSCIOL, C.A.C. Produtividade de milho, espaçamento e modalidade de consorciação com *Brachiaria brizantha* em sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, p.163-171, 2007.
- BRAMBILLA, J. A.; LANGE, A.; BUCHELT, A. C.; MASSAROTO, J. A. Produtividade de milho safrinha no sistema de integração lavoura-pecuária, na região de Sorriso, Mato Grosso. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.8, n.3, p. 263-274, 2009.
- CHIODEROLI, Carlos Alessandro. **Conсорciação de braquiárias com milho outonal em sistema plantio direto como cultura antecessora da soja de verão na integração agricultura-pecuária**. 2010. 82 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, 2010. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/98794>>.
- COBUCCI, T. **Manejo integrado de plantas daninhas em sistema plantio direto**. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). *Manejo integrado fitossanidade: cultivo protegido, pivô central e plantio direto*. Viçosa: UFV, 2001. p.583-624.
- COLETTI, Admar Junior. **Adubação em cultivares de milho consorciado com braquiárias em cultivo de safrinha**. 2012. 65 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, 2012. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/98723>
- CRUZ, P. J. et al. Influência do acamamento sobre o rendimento de grãos e outros caracteres em trigo. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 9, n. 1, p. 5-8, 2003.
- CRUZ, S. C. S.; PEREIRA, F. R. S.; SANTOS, J. R.; ALBUQUERQUE, A. W.; PEREIRA, R. G. Adubação nitrogenada para o milho cultivado em sistema plantio direto, no Estado de Alagoas. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 12, n. 1, p. 62-68, 2008.
- DUARTE, J. O.; MATTOSO, M. J.; GARCIA, J. C. *Árvore do conhecimento: milho, importância socioeconômica*.
- F. H. S. Rabêlo et al. Características agrônômicas e bromatológicas do milho submetido a adubações com potássio na produção de silagem. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 44, n. 3, p. 635-643, jul-set, 2013
- FANCELLI, AL.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho**. Guaába: agropecuária, 2000. 360p
- FLARESSO, J. A.; GROSS, C. D.; ALMEIDA, E. D. Cultivares de milho (*Zea mays* L.) e Sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.) para ensilagem no alto Vale do Itajaí, Santa Catarina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 6, p. 1608-1615, 2000.

- FRATTINI, J. A. Cultura do milho: instrução sumaria. Campinas: CATI/COT. 16p., 1975
- FREITAS, F. C. L.; FERREIRA, L.R.; FERREIRA, F.A.; SANTOS, M.V.; AGNES, E.L.; CARDOSO, A.A.; JAKELAITIS, A. Formação de pastagem via consórcio de *Brachiaria brizantha* com o milho para silagem no sistema de plantio direto. **Planta Daninha**, Viçosa, v.23, n.1, p.49-58, 2005.
- JAKELAITIS, A.; SILVA, A.A.; FERREIRA, L.R.; SILVA, A.F.; FREITAS, F.C.L. Manejo de plantas daninhas no consórcio de milho com capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*). **Planta Daninha**, Viçosa, v.22, n.4, p.553-560, 2004.
- JAREMTCHUK, A. R. et al. Características agrônômica e bromatológicas de vinte genótipos de milho (*Zea mays* L.) para silagem na região leste paranaense. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 27, n. 2, p. 181-188, 2005.
- KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. Implantação, Condução e Resultados Obtidos com o Sistema Santa Fé. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F.; AIDAR, H. (Eds) **Integração Lavoura-Pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 407-442.
- KLUTHCOUSKI, J.; COBUCCI, T.; AIDAR, H.; YOKOYAMA, L. P.; OLIVEIRA, I. P. de.; COSTA, J. L. da. S.; SILVA, J. G. da.; VILELA, L.; BARCELLOS, A. de O.; MAGNABOSCO, C. de U. **Sistema Santa Fé – Tecnologia Embrapa: integração lavoura-pecuária pelo consórcio de culturas anuais com forrageiras, em áreas de lavoura, nos sistemas direto e convencional**. Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. 28p
- MACEDO, M. C. M. M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, supl. especial, p.133-146, 2009.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2.ed. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1997. 319p.
- MELLO, L. M. M.; PANTANO, A. C.; NARIMATSU, K. C. P. Integração agriculturapecuária em plantio direto: consorciação braquiária e milho. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA**, 36., 2007, Bonito. Anais... Jaboticabal: SBEA, 2007. 1CD-ROM.
- MENDONÇA, V. Z. **Conсорciação de milho com forrageiras: produção de silagem e palha para plantio direto de soja**. 2012. 71 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Produção) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Ilha Solteira. 2012.
- N.R. Costa et al. Adubação nitrogenada no consórcio de milho com duas espécies de braquiária em sistema plantio direto. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.47, n.8, p.1038-1047, ago. 2012
- OMETTO, J.C. Bioclimatologia vegetal. São Paulo: Agronômica Ceres Ltda., 1981. 440p.
Palhares M (2003) **Distribuição e população de plantas e produtividade de grãos de**

- milho. Dissertação de Mestrado.** Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"- Universidade de São Paulo, Piracicaba. 90p
- PALHARES, M. **Distribuição e população de plantas e produtividade de grãos de milho.** Piracicaba: ESALQ/USP, 2003. 90p. (Dissertação).
- PARIZ, C. M.; ANDREOTTI, M.; AZENHA, M. V.; BERGAMASCHINE, A. F., MELLO, L. M. M.; LIMA, R. C. Produtividade de grãos de milho e massa seca de braquiárias em consórcio no sistema de integração lavoura-pecuária. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 5, p. 875-882, 2011.
- PAZIANI, S. F.; DUARTE, A. P.; NUSSIO, L. G.; GALLO, P. B.; BITTAR, C. M. M.; ZOPOLLATTO, M.; RECO, P. C. Características agronômicas e bromatológicas de híbridos de milho para produção de silagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 3, p. 411-417, 2009.
- PILETTI, L. M. M. S.; SECRETTI, M. L.; SOUZA, L. C. F.; FROTA, F.; SOARES, N. B.; BENTO, L. F.. **Produtividade e Componentes do Rendimento de Milho Safrinha em Três Sistemas de Sucessão**, Em Dourados, Ms. EMBRAPA. Dourados M.S. p.6, 2013.
- PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental.** Piracicaba: ESALQ, 2000. 477p.
- PORTES, T. A.; CARVALHO, S. I. C.; OLIVEIRA, I. P.; KLUTHCOUSKI, J. Análise do crescimento de uma cultivar de braquiária em cultivo solteiro e consorciado com cereais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.7, p.1349-1358, 2000.
- RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo.** Campinas: Instituto Agronômico & Fundação IAC, 2ª edição, 1996. Campinas: IAC, 1996. 285 p.
- RAMBO, L.; SILVA, P.R.F.; STRIEDER, M.L.; DELATORRE, C.A.; BAYER, C. ARGENTA, G. Adequação de doses de nitrogênio em milho com base em indicadores de solo e de planta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.43, n.3, p.401- 409, 2008.
- ROSA, J. R. P.; SILVA, J. H. S.; RESTLE, J.; PASCOAL, L. L.; BRONDANI, I. L.; ALVES FILHO, D. C.; FREITAS, A. K. Avaliação do comportamento agronômico da planta e valor nutritivo da silagem de diferentes híbridos de milho (*Zea mays* L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 2, p. 302-312, 2004.
- Silva FAS, Azevedo CAV (2016). **Comparison of means of agricultural experimentation data through different tests using the software Assistat.** Afr. J. Agric. Res. Vol. 11(37), pp. 3527-3531, 15 September. DOI: 10.5897/AJAR2016.11523
- Silva FAS, Azevedo CAV (2016). **The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data.** Afr. J. Agric. Res. Vol. 11(39), pp. 3733-3740, 29 September. DOI: 10.5897/AJAR2016.11522

- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2002.
- SKÓRA NETO, F. Uso de caracteres fenológicos do milho como indicadores do início da interferência causada por plantas daninhas. **Planta Daninha**, v.21, n.1, p.81-87, 2003
- TSUMANUMA, G. M. **Desempenho do milho consorciado com diferentes espécies de braquiárias, em Piracicaba, SP**. 2004. 83 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.
- VILELA, H. **Série gramíneas – Gênero *Panicum* (*Panicum maximum* mombaçaCapim)**. Disponível: [HTTP://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos_gramineas_trop Cal_panicum_mombaca](http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos_gramineas_trop_cal_panicum_mombaca).

EXPERIMENTO 2

AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DAS FORRAGEIRAS PÓS-COLHEITA DE MILHO

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de massa seca e composição bromatológica de duas espécies forrageiras (*B. ruziziensis* e *P. maximum* cv. Mombaça), semeados em consórcio com o milho na linha, entrelinha e a lanço. O Experimento foi instalado na Fazenda Experimental Professor Antonio Carlos dos Santos Pessoa linha Guará, pertencente ao Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, em Latossolo Vermelho distrófico, em delineamento experimental em blocos casualizados com 6 tratamentos sendo duas espécies forrageiras e três modalidades de semeadura em esquema fatorial 2x3 com 4 repetições. As variáveis avaliadas foram produção de massa seca (PMS), população de plantas de forragem (PPF), composição química matéria seca (MS), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina (LIG) e celulose (CEL). Os resultados permitiram concluir que os cultivos das forrageiras pós-colheita com adubação de 300 kg ha⁻¹ de N na forma de ureia não interferiram na produção de matéria seca (média de 1605 kg ha⁻¹), população de plantas de forragem e nas frações nutritivas. Após a colheita do milho as forrageiras proporcionaram quantidade satisfatória de matéria seca e níveis nutricionais dentro recomendado para alimentação animal.

Palavras – chave: Integração Lavoura Pecuária, modalidades de semeadura, valor nutritivo.

PRODUCTION AND COMPOSITION EVALUATION BROMATOLOGY OF POST-HARVEST CORN FOR FORESTS

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the production of dry mass and bromatological composition of two forage species (*B. ruziziensis* and *P. maximum* cv. Mombaça), planted in consortium with maize in line, between line and haul. The Experiment was installed in the Experimental Farm Professor Antonio Carlos dos Santos Pessoa Guar line, belonging to the Center of Agricultural Sciences of the State University of the West of Paraná, in a dystrophic Red Latosol, in a randomized block design with 6 treatments being two forage species and three sowing modalities in a 2x3 factorial scheme with 4 replicates. The variables evaluated were dry matter (DMF), forage plant population (PPF), dry matter (DM), mineral matter (MM), organic matter (OM), neutral detergent fiber (NDF), fiber in acid detergent (FDA), lignin (LIG) and cellulose (CEL). The results allowed us to conclude that post-harvest forage crops with fertilization of 300 kg ha⁻¹ of N in the form of urea did not interfere in dry matter production (average of 1605 kg ha⁻¹), forage population, and nutritional fractions. After maize harvest the forages provided satisfactory amount of dry matter and nutritional levels within recommended for animal feed.

Key - words: Integration Livestock Livestock breeding, sowing methods, nutritional value.

4.0 INTRODUÇÃO

Borghini (2004) afirmou que as pastagens brasileiras constituem a maior fonte de volumoso para o rebanho do Brasil e que em alguns sistemas é a única fonte de alimento. No entanto o grande entrave de se ter pastagens de qualidade é a falta de manutenção que leva os pastos a estágio de degradação, que ao longo dos anos tem sido um dos grandes problemas para a atividade pecuária, porque pastagens mal formadas, impactam na produtividade e sustentabilidade de toda a cadeia produtiva.

Como alternativa de reverter o quadro das grandes áreas de pastagens degradadas, novas tecnologias vêm sendo aplicadas com intuito de recuperar essas áreas ou mesmo proporcionar o reestabelecimento das pastagens no primeiro ano de formação. De acordo com Santos (2004) entre essas técnicas está a integração lavoura pecuária (ILP), que atrelada a cultivo de culturas agrícolas com espécies forrageiras favorece o retorno da pastagem ao sistema produtivo, como fonte de alimentos aos animais na época da entressafra e ainda como fornecedora de palhada garantindo assim a sustentabilidade do SPD.

As forrageiras mais utilizadas no sistema de ILP são as espécies do gênero *Braquiária*. De acordo com Tiritan (2001), quando adubadas e com controle de lotação animal, as vantagens destas culturas são a grande produtividade de matéria seca tanto da parte aérea quanto radicular, boa cobertura do solo, agressividade na formação, custo relativamente baixo de sementes, melhoria nas propriedades físicas do solo, além do eficiente controle de plantas daninhas.

Atualmente a formação de pastagem no sistema de integração lavoura pecuária está sendo realizada posteriormente a colheita da cultura agrícola (milho grão, milho silagem ou soja), isso beneficia as forrageiras pois ocorre abundantes chuvas e temperaturas elevadas FREITAS et al., (2005), que dependendo do manejo a quantidade de adubação poderá ser utilizada em aproximadamente 70 dias após a colheita do milho na forma de pastejo para os animais, coincidindo com a época de maior escassez de alimento (PORTES et al., 2000).

Desta forma o objetivo deste experimento foi avaliar a produção de massa seca e composição bromatológica de duas espécies forrageiras em três modalidades de cultivo pós-colheita do milho para silagem.

4.1 MATERIAL E MÉTODOS

4.1.1 Caracterização da Área Experimental

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Professor Antonio Carlos dos Santos Pessoa linha Guará, pertencente ao Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – *campus* de Marechal Cândido Rondon. O experimento foi conduzido após a colheita do milho para silagem.

4.1.2 Delineamento Experimental

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com tratamentos dispostos em esquema fatorial 2 x 3, com quatro repetições. Os tratamentos constituíram-se das combinações de duas espécies forrageiras: 1 – Mombaça na linha do milho; Mombaça na entrelinha do milho e Mombaça a lanço. 2 – *Brachiaria ruziziensis* na linha do milho; *Brachiaria ruziziensis* na entrelinha do milho; *Brachiaria ruziziensis* a lanço. Cada parcela foi constituída de 5 m de comprimento e 6 m de largura, a área total de cada parcela foi de 30m², e a área útil de 20 m².

4.1.3 Implantação e Condução do Experimento

Para coleta do material a ser analisado, foi realizado corte de uniformização (08/01/2016) de forma manual, adotando-se como referência uma distância de aproximadamente 0,25 m em relação à superfície do solo. O corte foi realizado com intuito de estimular o perfilhamento e idade fenológica das forrageiras. O material cortado permaneceu sobre a superfície do solo para formação de palhada foi realizado a aplicação de 300 kg ha⁻¹ de N na forma de ureia. Foram realizados dois cortes, sendo um na data de 10/02/2016 e o segundo em 12/03/2016 com intervalo de 32 dias.

4.1.4 Características avaliadas

4.1.4.1 Determinação da produção de matéria seca e quantidade de plantas forrageira

Foram realizadas amostragens para determinação da produção de matéria seca (PMS) e determinação da população de plantas forrageiras, cerca de 32 dias após a adubação nitrogenada em ambos as modalidades. Coletou-se então 0,25 m² em quatro pontos dentro de cada unidade experimental com auxílio de um quadrado de metal (0,50 m x 0,50 m), adotando-se como referência 15 cm relação à superfície do solo, para determinação da massa seca residual (palha). Em cada uma das amostragens, o material cortado foi pesado e as amostras foram colocadas em estufa de ventilação forçada de ar a 65°C até massa constante, para a quantificação da PMS (extrapolada para kg ha⁻¹) e da MS. A população de plantas foi determinada mediante contagem

simples de plantas contidas em um metro linear realizada na colheita do material para determinação da matéria seca, por ocasião da colheita do milho (116 DAE das *Brachiaria e Panicum*).

4.1.4.2 Determinação da composição bromatológica das forrageiras

As análises foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal LANA, após o corte dos capins e quantificação da PMS e da %MS a 65°C, essas foram moídas em moinho estacionário com peneira de 1 mm. Do material moído retirou-se uma subamostra de cada tratamento, estas foram pesadas e colocadas em estufa de ventilação forçada para determinação da matéria seca definitiva à 105°C e desta foram corrigidos os valores dos componentes bromatológicos.

Foram determinados os teores de proteína bruta (PB), pelo método de Kjeldahl (AOAC, 1995), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), de acordo com Van Soest et al., (1991), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO), celulose (CEL) e Lignina (LIG) segundo a metodologia proposta por Silva e Queiroz (2002).

4.1.4.3 Análise Estatística dos dados

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F no programa Sisvar 5.1 e quando necessário foi aplicado o Teste de Tukey ($p < 0,05$) para comparação das médias dos consórcios.

4.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.2.1.1 Determinação da produção de matéria seca e população de plantas forrageira

Os valores de produção de matéria seca e população de plantas das forrageiras em dois períodos de cortes estão apresentados na (Tabela 1). Houve diferença significativa para a variável produção de matéria seca em ambos períodos de corte, os maiores valores foram encontrados para *B. ruziziensis* isto pode ser explicado pela relação colmo/folha, pois forrageiras deste gênero possuem colmos mais espessos e menor quantidade de área foliar, diferente das forrageiras do gênero *Panicum* cuja área folha/colmo é maior. Para a quantidade de plantas forrageiras foi evidenciado efeito significativo para fator interação no primeiro corte.

Tabela 1 - Produção de matéria seca de forragem (kg ha⁻¹) e população de planta de forragem consorciadas pós-colheita do milho em três modalidades de semeadura e dois períodos de corte.

Fator de Variação		PMS		PPF	
		1° Corte	2° Corte	1° Corte	2° Corte
Forrageiras	Mombaça	1890 a	2992 a	116,41	106,33
	Ruziziensis	2270 b	3894 b	123,83	109,00
Tipo de consórcio	Linha	1985	3051	90,75 a	104,62
	Entrelinha	1991	3389	133,62 b	107,00
	Lanço	2264	3889	136,00 b	111,37
Valor de F	Espécie	8,250*	4,186*	0,281 ^{ns}	0,149 ^{ns}
	Modalidade	1,921 ^{ns}	1,219 ^{ns}	4,422*	0,328 ^{ns}
	Interação (E x M)	0,438 ^{ns}	0,051 ^{ns}	0,895*	0,409 ^{ns}
DMS	Espécie	2,785	9,263	29,378	14,493 ^{ns}
	Modalidade	4,145	13,788	43,731	21,573 ^{ns}
CV (%)		15,61	31,36	28,51	15,69

* (p<0,05); ns (não significativo). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Mendoza (2012), em seu estudo utilizando a consorciação de milho com forrageiras: produção de silagem e palha para plantio direto de soja obteve valores semelhantes de PMS sendo 1475 kg ha⁻¹ para *P. maximum* cv Áries e 1975 *B. ruziziensis* primeiro corte e 3700 *P. maximum* cv. Tanzânia e 3933 *B. ruziziensis* segundo corte.

Os menores valores obtidos no primeiro corte podem ser explicados devido a competição existente entre as plantas de milho e forrageiras, ou seja, as forrageiras foram semeadas 15 DAS do milho e isto dificulta seu desenvolvimento pela menor disponibilidade de nutrientes e capacidade de obter água, luz além de sofrer efeito de sombreamento pela cultura do milho. Desta forma a quantidade de perfilhos produzidos pós-colheita do milho não foi o suficiente para expressar quantidade ótima de PMS. Já no segundo corte a quantidade de nitrogênio foi exclusiva para as forrageiras nas diferentes modalidades de cultivo que proporcionou maior rebrote e densidade de perfilhos e resultou no aumento da matéria seca.

Para a variável quantidade de planta de forragem, não houve diferença significativa entre espécies e modalidade.

Para a população de plantas por área ocorreu interação no primeiro período de corte (Tabela 2). Avaliando o efeito das espécies forrageiras observa-se que a menor quantidade de plantas ocorreu nas forrageiras cultivadas na linha do milho (pós-colheita), este resultado é atribuído a competição estabelecida com as plantas de milho, que provocou atraso no seu crescimento devido maior sombreamento.

Tabela 2 - Quantidade de planta de forragem (número de plantas/m) em função das forrageiras cultivadas pós-colheita do milho.

Espécie	Tipo de consórcio		
	Linha	Entrelinha	Lanço
<i>P. maximum Mombaça</i>	81,25 bC	139,25 aA	122,75 aB
<i>B. ruziziensis</i>	94,25 aC	140,50 aA	111,75 aB
DMS linha		14,606	
DMS coluna		12,017	

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

O maior desenvolvimento na entrelinha pode ser devido ao menor sombreamento durante o consórcio com o milho que proporcionou bom desenvolvimento destas plantas que pós-colheita conseguiu expressar resposta positiva a aplicação de nitrogênio.

4.2.1.2 Teores de matéria seca (MS) e materia mineral (MM)

Os teores de MS em ambos os períodos foram diferentes apenas no segundo período para o fator espécie, assim como a produção de matéria seca foi mais expressiva no segundo corte os teores de matéria seca seguiram o mesmo padrão (Tabela 3), visto que a intensidade de

cortes em forrageiras do gênero *Brachiaria* tende a aumentar o diâmetro de colmo podendo interferir no teor de MS. Os valores da matéria seca encontrado neste trabalho estão abaixo do encontrado por Garcia, (2012) que verificou valores entre (20 e 40% de MS no primeiro corte, segundo o mesmo autor o teor de matéria seca geralmente é maior após o período de consorciação com forrageiras agrícolas devido à ausência de competição que após o corte as plantas tende a ganhar mais colmo e folha.

Tabela 3 – Teores de matéria seca (MS) e matéria mineral (MM) de duas forrageiras consorciadas pós-colheita do milho em três modalidades de semeadura e dois períodos de corte.

Fator de Variação		Matéria Seca		Matéria Mineral	
		1° Corte	2° Corte	1° Corte	2° Corte
		-----g Kg ⁻¹ -----			
Forrageiras	Mombaça	160,12	231,30 a	100,95	88,69 a
	Ruziziensis	165,18	253,71 b	103,27	91,67 b
Tipo de consórcio	Linha	165,50	231,73	102,88	94,18 a
	Entre linha	158,18	263,70	100,12	87,26 b
	Lanço	164,27	232,10	103,33	89,10 b
Valor de F	Espécie	0,210 ^{ns}	4,785 [*]	2,037 ^{ns}	5,706 [*]
	Modalidade	0,168 ^{ns}	4,278 ^{ns}	1,531 ^{ns}	10,982 [*]
	Interação (E x M)	1,031 [*]	5,202 [*]	5,517 [*]	5,507 [*]
DMS	Espécie	23,199	21,522	3,410	2,625
	Modalidade	34,533	32,037	5,075	3,907
CV (%)		16,63	10,35	3,89	3,39

* (p<0,05); ns (não significativo). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Em relação ao segundo corte os teores estão dentro do esperado (15 e 25%), uma vez que o intervalo de tempo varia de 30 a 40 dias de estabelecimento, desta forma as forrageiras desenvolvem-se de maneira uniforme.

Houve interação das espécies e modalidades sobre os teores matéria seca em ambos os períodos de corte (Tabela 4). Não houve diferença para a espécie mombaça em nenhuma modalidade de cultivo, o mesmo efeito foi evidenciado para espécie de *Brachiaria*.

Tabela 4 - Teor de matéria seca em função das forrageiras cultivadas pós-colheita do milho no primeiro corte.

Espécie	Tipo de consórcio		
	Linha	Entrelinha	Lanço
<i>P. maximum</i> Mombaça	174,25 A	149,52 A	171,77 A
<i>B. ruziziensis</i>	156,75 A	156,77 A	166,85 A
DMS mombaça		48,837	
DMS ruziziensis		48,837	

Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Observa-se (Tabela 5) que houve diferença apenas para a cultivar Mombaça, onde o maior teor foi na entrelinha, no segundo corte com ausência de competição com planta de milho o desenvolvimento do mombaça foi mais uniforme, desta forma a quantidade de folha e colmo foi expressiva para aumentar os teores de matéria seca.

Tabela 5 - Teor de matéria seca em função das forrageiras cultivadas pós-colheita do milho segundo corte.

Espécie	Tipo de consórcio		
	Linha	Entrelinha	Lanço
<i>P. maximum</i> Mombaça	228,20 A	297,97 B	234,97 A
<i>B. ruziziensis</i>	235,27 A	229,42 A	229,22 A
DMS mombaça		45,307	
DMS ruziziensis		45,307	

Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Para a variável matéria mineral ocorreu diferenças significativas entre espécies, modalidades e interação. Os valores de matéria mineral no segundo corte foram decrescendo de acordo com os cortes, para espécie o maior teor foi encontrado para forrageira mombaça, em relação as modalidades de cultivo as forrageiras cultivadas na linha obtiveram maiores teores de MM. Os teores encontrados nesta pesquisa estão dentro do esperado para forrageiras que tem entre 8 a 10% de MM. Valores semelhantes foram encontrados por Borghi, (2007) estudando produção de milho e capins marandu e mombaça em função de modos de implantação do consórcio que ficou entre 10 e 15% de MM.

Observa-se (Tabela 6) que para forrageira mombaça não houve diferença em nenhuma modalidade de cultivo. Para *B. ruziziensis* o maior teor foi no cultivo na linha do milho.

Tabela 6 - Teor de matéria mineral em função das forrageiras cultivadas pós-colheita do milho primeiro corte.

Espécie	Tipo de consórcio		
	Linha	Entrelinha	Lanço
<i>P. maximum Mombaça</i>	99,97 A	102,77 A	100,12 A
<i>B. ruziziensis</i>	105,80 A	97,47 B	106,55 B
DMS mombaça		7,178	
DMS ruziziensis		7,178	

Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Nas modalidades entrelinha e a lanço constatou-se maiores teores de matéria mineral na matéria seca da braquiária e na entre linha não houve diferença entre as forrageiras (Tabela 7).

Tabela 7 - Teor de matéria mineral em função das forrageiras cultivadas pós-colheita do milho segundo corte.

Espécie	Tipo de consórcio		
	Linha	Entrelinha	Lanço
<i>P. maximum Mombaça</i>	95,45 A	83,52 B	87,10 B
<i>B. ruziziensis</i>	92,92 A	91,00 A	91,10 A
DMS mombaça		5,526	
DMS ruziziensis		5,526	

Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

4.2.1.3 Teores de matéria orgânica (MO) e proteína bruta (PB)

Os teores de matéria orgânica entre as espécies forrageiras não foram diferentes estatisticamente (Tabela 8), houve diferença apenas para fator modalidade no segundo corte, cuja modalidade a lanço obteve maior teor de matéria orgânica. Esta variável é mensurada a partir dos valores de matéria mineral, ou seja, menor teor de MM, maior teor de MO que corresponde à fração dos componentes orgânicos (lipídios, carboidratos, proteínas, vitaminas e etc.).

Em relação aos teores de proteína bruta, no primeiro corte, a forrageira mombaça apresentou menores teores de PB. No segundo corte ambas espécies apresentaram níveis semelhantes, entretanto no primeiro corte os níveis ficaram a baixo do recomendado para ambas as forrageiras, entre 10 e 16 g kg⁻¹ de PB.

As forrageiras cultivadas na linha e a lanço obtiveram os menores teores de proteína, ou seja, possivelmente a absorção de N por essas plantas foi menor do que as cultivadas na modalidade entrelinha.

Tabela 8 – Teores de matéria orgânica (MO) e proteína bruta (PB) de duas forrageiras consorciadas pós-colheita do milho em três modalidades de semeadura e dois períodos de corte.

Fator de Variação		Matéria Orgânica		Proteína Bruta	
		1° Corte	2° Corte	1° Corte	2° Corte
		-----g kg ⁻¹ -----			
Forrageiras	Mombaça	896,25	909,57	82,95 a	110,10
	Ruziziensis	899,27	912,24	95,36 b	110,99
Tipo de consórcio	Linha	897,08	903,62 a	86,62 a	114,61
	Entre linha	899,55	912,67 ab	97,05 b	106,17
	Lanço	896,66	916,42 b	83,81 a	110,86
Valor de F	Espécie	3,354 ^{ns}	0,616 ^{ns}	34,116 [*]	0,058 ^{ns}
	Modalidade	1,194 ^{ns}	5,002 [*]	14,369 [*]	1,765 ^{ns}
	Interação (E x M)	3,628 [*]	2,180 [*]	10,231 [*]	0,214 [*]
DMS	Espécie	3,460	7,137	4,463	7,719
	Modalidade	5,151	10,624	6,643	11,491
CV (%)		0,45	0,91	5,84	8,14

* (p<0,05); ns (não significativo). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Van Soest (1994), afirma que teores de PB das forrageiras inferiores a 7% podem ocorrer redução na digestão da mesma devido a inadequados níveis de nitrogênio para os microorganismos do rúmen, diminuindo sua população e, conseqüentemente, redução da digestibilidade e da ingestão da massa seca.

Somente no segundo período os níveis de PB ficaram dentro do esperado, fato que pode ser explicado pelo melhor aproveitamento do nitrogênio disponibilizado para as plantas depois do pleno estabelecimento das mesmas.

Outro ponto que pode ser atribuído ao aumento percentual de PB é a utilização da adubação residual da cultura de milho e devido experimento ter sido instalado em área de SPD, onde a degradação da matéria orgânica disponibiliza nutrientes que garante fontes de N para as plantas.

Para espécie *P. mombaça* não houve diferença nos teores de matéria orgânica em nenhuma modalidade de cultivo, entretanto no cultivo de braquiária na entrelinha do milho foram registrados maiores teores de MO (Tabela 9).

Tabela 9 - Teor de matéria orgânica (MO) em função das forrageiras cultivadas pós-colheita do milho segundo corte.

Espécie	Tipo de consórcio		
	Linha	Entrelinha	Lanço
<i>P. maximum Mombaça</i>	900,02 A	897,92 A	899,87 A
<i>B. ruziziensis</i>	894,15 AB	901,17 B	893,45 A
DMS mombaça		7,284	
DMS ruziziensis		7,284	

Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

No segundo corte, observa-se que para *P. mombaça* o maior valor de foi para o cultivo na entrelinha, isto se deve ao menor teor de MM encontrado estudando espécie e modalidade separadamente. E para *B. ruziziensis* em todas as modalidades o teor de MO foi igual (Tabela 10).

Tabela 10 - Teor de matéria orgânica (MO) em função das forrageiras cultivadas pós-colheita do milho segundo corte.

Espécie	Tipo de consórcio		
	Linha	Entrelinha	Lanço
<i>P. maximum Mombaça</i>	899,55 A	916,35 B	912,82 A
<i>B. ruziziensis</i>	907,70 A	909,00 A	920,02 A
DMS mombaça		15,024	
DMS ruziziensis		15,024	

Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Para a espécie *B. ruziziensis* cultivada na entrelinha obteve-se maior teor de proteína bruta, ou seja, a forrageira nesta modalidade de cultivo aproveitou melhor o N fornecido na forma de ureia, ou absorveu melhor os nutrientes residuais disponíveis no solo (Tabela 11).

Tabela 11 - Teores de proteína bruta (PB) em função das forrageiras cultivadas pós-colheita do milho primeiro corte.

Espécie	Tipo de consórcio		
	Linha	Entrelinha	Lanço
<i>P. maximum Mombaça</i>	84,50 A	84,10 A	80,27 A
<i>B. ruziziensis</i>	88,75 A	110,00 B	87,35 A
DMS mombaça		9,395	
DMS ruziziensis		9,395	

Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Observa-se que não houve diferença estatística para nenhuma espécie em nenhuma modalidade de semeadura (Tabela 12).

Tabela 12 - Teores de proteína bruta (PB) em função das forrageiras cultivadas pós-colheita do milho primeiro corte.

Espécie	Tipo de consórcio		
	Linha	Entrelinha	Lanço
<i>P. maximum Mombaça</i>	116,75 A	105,87 A	110,35 A
<i>B. ruziziensis</i>	112,47 A	106,47 A	111,37 A
DMS mombaça		16,251	
DMS ruziziensis		16,251	

Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

4.2.1.4 Teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA)

Os teores de FDN e FDA foram diferentes estatisticamente para espécie e modalidade e interação no primeiro e segundo corte, (Tabela 13), ficaram dentro do padrão estabelecido para *P. maximum* cv mombaça e *B. ruziziensis*, em relação aos teores de FDN do *P. maximum* cv. mombaça (Geron, et al. 2014), observou valores de 73% FDN e 53,27 FDA, quando avaliava diferentes métodos de extração de fibra resultados semelhantes aos obtidos nesta pesquisa. Pariz et al., (2010) encontrou valores semelhante para *ruziziensis* (60 a 65% FDN e 30 a 45% FDA) estudando *Brachiaria spp.* consorciadas com milho na ILP.

Segundo Van SOEST, (1994), as quantidades de FDN e FDA devem ter quantidade mínima e máxima, ou seja, quanto maior o teor de FDA menor será a digestibilidade do alimento, os níveis desta variável implicam também diretamente nos níveis de energia do alimento volumoso. Já o FDN tem correlação negativa com o consumo das forrageiras,

considerando teores de 40% de FDA e 60% de FDN, como limitantes da digestibilidade e do consumo.

Tabela 13 – Teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) de duas forrageiras consorciadas pós-colheita do milho em três modalidades de semeadura e dois períodos de corte.

Fator de Variação		FDN		FDA	
		1° Corte	2° Corte	1° Corte	2° Corte
		-----g Kg ⁻¹ -----			
Forrageiras	Mombaça	636,41 a	647,81 a	408,62 a	429,55
	Ruziziensis	734,95 b	779,67 b	548,70 b	475,85
Tipo de consórcio	Linha	687,67 ab	703,70	434,31 a	376,92
	Entre linha	699,06 a	708,48	493,12 b	478,16
	Lanço	670,31 b	729,05	508,55 b	503,03
Valor de F	Espécie	125,985 *	134,822 *	158,299 *	0,883 ns
	Modalidade	3,627 *	1,875 ns	16,509 *	2,451 ns
	Interação (E x M)	4,520 *	0,180 *	3,911 *	4,085 *
DMS	Espécie	18,443	23,858	23,390	103,51
	Modalidade	27,453	35,513	34,817	154,08
CV (%)		3,14	3,90	5,70	26,66

* (p<0,05); ns (não significativo). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

O fornecimento de doses altas de N, aliado a condições climáticas favoráveis pode acelerar a maturidade e senescência da planta, limitando o efeito benéfico da adubação nitrogenada sobre os teores de FDN, fato que pode ter ocorrido para os aumentos nos níveis da fração fibrosa neste trabalho que teve adubação de N em torno de 300 kg ha⁻¹. Andrade et al., (2002) estudaram a influência da adubação N (100, 200, 300 e 400 kg ha⁻¹) sobre a qualidade do capim-elefante e constatou que os níveis de FDN foram diminuindo de 70,0 para 67,6% da menor aplicação para a maior.

Os teores FDN das forrageiras foram dependentes das forrageiras e das modalidades (Tabela 14). As diferenças foram detectadas apenas para espécie *B. ruziziensis*, onde o cultivo da forrageira na entrelinha proporcionou maior aporte de conteúdo fibroso a forragem.

Tabela 14 - Teor de fibra em detergente neutro (FDN) em função das forrageiras cultivadas pós-colheita do milho primeiro corte.

Espécie	Tipo de consórcio		
	Linha	Entrelinha	Lanço
<i>P. maximum Mombaça</i>	736,82 A	732,22 A	735,80 A
<i>B. ruziziensis</i>	638,52 AB	665,90 A	604,82 B
DMS mombaça		38,824	
DMS ruziziensis		38,824	

Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

O desdobramento no segundo corte, não foi observado diferença significativa ($p < 0,05$), os maiores teores foram observados para forrageiras do gênero *Panicum* (Tabela 15).

Tabela 15 - Teor de fibra em detergente neutro (FDN) em função das forrageiras cultivadas pós-colheita do milho segundo corte.

Espécie	Tipo de consórcio		
	Linha	Entrelinha	Lanço
<i>P. maximum Mombaça</i>	765,02 A	775,50 A	798,50 A
<i>B. ruziziensis</i>	642,37 A	641,47 A	659,60 A
DMS mombaça		50,224	
DMS ruziziensis		50,224	

Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Avaliando o desdobramento da interação espécie e modalidade na variável fibra em detergente ácido (Tabela 16), observa-se o para espécie mombaça e ruziziensis os maiores teores de FDA foram para forrageiras cultivadas a lanço, isso conota menor teor nutritivo para esta forragem, visto que esta variável está correlacionada com a digestibilidade do alimento pelos ruminantes.

Tabela 16 - Teor de fibra em detergente ácido (FDA) em função das forrageiras cultivadas pós-colheita do milho primeiro corte.

Espécie	Tipo de consórcio		
	Linha	Entrelinha	Lanço
<i>P. maximum Mombaça</i>	524,97 A	546,17 AB	574,95 B
<i>B. ruziziensis</i>	343,65 A	440,07 B	442,15 B
DMS mombaça		49,238	
DMS ruziziensis		49,238	

Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Já no segundo período houve significância no desdobramento apenas para a espécie mombaça, cujo teor de FDA decresceu do primeiro para o segundo período de corte (Tabela 17).

Tabela 17 - Teor de fibra em detergente ácido (FDA) em função das forrageiras cultivadas pós-colheita do milho segundo corte.

Espécie	Tipo de consórcio		
	Linha	Entrelinha	Lanço
<i>P. maximum Mombaça</i>	556,67 A	570,20 A	300,70 B
<i>B. ruziziensis</i>	399,65 A	435,87 A	453,15 A
DMS mombaça		217,91	
DMS ruziziensis		217,91	

Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

4.2.1.5 Teores de lignina (LIG) e celulose (CEL)

Houve diferença significativa nos fatores (espécies, modalidade e interação). A espécie mombaça apresentou tanto para teores de lignina quanto para celulose maiores teores, essas variáveis são correlacionadas aos teores de FDN e FDA como a forrageira teve baixos níveis destes compostos nutricionais os valores de carboidratos de parede celular foram maiores (Tabela 18).

No fator modalidade somente no segundo corte houve diferença estatística tanto para LIG e CEL, com o melhor aproveitamento do N e possivelmente dos nutrientes residuais os desenvolvimentos das forrageiras foi mais acelerado e isso pode alterar os níveis de componente de parede celular devido o estágio de maturação das plantas.

Tabela 18 – Teores de Lignina (Lig) e Celulose (CEL) de duas forrageiras consorciadas pós-colheita do milho em três modalidades de semeadura e dois períodos de corte.

Fator de Variação		Lignina		Celulose	
		1° Corte	2° Corte	1° Corte	2° Corte
		-----g Kg ⁻¹ -----			
Forrageiras	Mombaça	93,32 a	105,64 a	443,79 a	454,24 a
	Ruziziensis	80,32 b	86,09 b	322,36 b	316,39 b
Tipo de consórcio	Linha	86,72	93,88 a	358,05	356,32 a
	Entre linha	87,45	101,50 b	391,41	391,98 ab
	Lanço	86,30	92,21 a	399,77	407,63 b
Valor de F	Espécie	10,883 *	84,816 *	64,226 *	124,637 *
	Modalidade	0,029 ns	7,250 *	2,830 ns	6,048 *
	Interação (E x M)	0,266 ns	7,890 *	5,337 *	9,910 *
DMS	Espécie	8,279	4,459	31,831	25,941
	Modalidade	12,324	6,638	47,382	38,614
CV (%)		11,12	5,42	5,42	7,85

* (p<0,05); ns (não significativo). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Em relação aos teores de lignina tanto para capim mombaça quanto para ruziziensis ficaram 2% acima do recomendado para as forrageiras, isso pode ser explicado pelos altos teores de FDN e FDA, uma vez que os constituintes de parede celular estão em maior quantidade devido a maturação fisiológica das forrageiras. Pariz et al., (2010) encontrou valores entre (4,8 e 6,4 %) para *B. ruziziensis* em seu estudo com consorcio de quatro tipos de braquiária consorciado com milho em ILP.

Segundo Borghi et al., (2007) as principais modificações morfofenológicas de forrageiras que crescem em ambiente de luminosidade reduzida tende a ter maior desenvolvimento do comprimento de folhas e alongação de colmos para aquisição de luz, principalmente quando mantida em sistema de consorcio com cultura de milho. Este fato pode ter efeito sobre o aumento progressivo na produção de hormônios inibidores de crescimento que atuam nas gemas inibindo a produção de perfilhos (Marcelino et al., (2003). Logo, como mecanismo de defesa as forrageiras para aumentar de tamanho elevam a síntese de tecido de suporte, e produzem xilênquima e clorênquima, que são mais lignificados podendo interferir nos teores de lignina.

Para os teores de celulose, Pariz (2010), encontrou valores semelhantes avaliando forrageiras do gênero *Panicum* em diferentes modalidades de consórcio, para teores de celulose foliar sendo este influenciado pelas doses de N (74,62; 95, 52 e 129, 26 kg ha⁻¹) com, (32,61; 34,65 e 34,30%) de celulose. Logo, os valores referenciados nessa pesquisa estão próximos da literatura uma vez que o teor encontrado se refere a análise de planta inteira.

Em relação os teores de celulose da *B. ruziziensis* os valores estão acima do encontrado por Garcia (2010), 20 e 30% de Celulose em quatro períodos de corte pós-colheita de milho. Pariz et al., (2010) encontraram em seus estudos com MBC e MRS com doses de 125,60; 109,17; 113,01 e 152,90 kg ha⁻¹ de N, com 23,23; 17,48; 28,91 e 25,82% de celulose na parte aérea das forrageiras.

Os valores referentes ao desdobramento dos teores de lignina no segundo corte estão na (Tabela 19). Estatisticamente houve interação para ambas as espécies forrageiras, sendo os maiores teores para as espécies cultivadas na modalidade entrelinha e lanço, como já mencionado esta variável está correlacionada aos teores de FDN e FDA.

Tabela 19 - Teor de lignina (LIG) em função das forrageiras cultivadas pós-colheita do milho segundo corte.

Espécie	Tipo de consórcio		
	Linha	Entrelinha	Lanço
<i>P. maximum</i> Mombaça	109,57 A	107,65 AB	99,70 B
<i>B. ruziziensis</i>	78,20 A	84,72 B	84,72 A
DMS mombaça		9,388	
DMS ruziziensis		9,388	

Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

O teor de celulose das forrageiras cultivadas pós-colheita do milho está descrito na (Tabela 20). Nota-se que para *P. maximum* cv. Mombaça não houve interação significativa, todas as modalidades apresentaram teores semelhantes. Já para espécie *ruziziensis* os maiores teores foram para as modalidades entrelinha e lanço, isto mostra que estas forrageiras tiveram maior aporte de conteúdo de parede celular, que torna a planta mais rígida.

Tabela 20 - Teor de celulose (CEL) em função das forrageiras cultivadas pós-colheita do milho primeiro corte.

Espécie	Tipo de consórcio		
	Linha	Entrelinha	Lanço
<i>P. maximum Mombaça</i>	451,32 A	424,72 A	455,32 A
<i>B. ruziziensis</i>	264,77 A	358,10 B	344,22 B
DMS mombaça	67,009		
DMS ruziziensis	67,009		

Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

No segundo corte, analisando o desdobramento das espécies observa-se que apenas a *B. ruziziensis* expressou diferença entre as modalidades de cultivo (Tabela 21).

Tabela 21 - Teor de celulose (CEL) em função das forrageiras cultivadas pós-colheita do milho segundo corte.

Espécie	Tipo de consórcio		
	Linha	Entrelinha	Lanço
<i>P. maximum Mombaça</i>	462,05 A	431,67 A	469,00 A
<i>B. ruziziensis</i>	250,60 A	352,30 B	346,27 B
DMS mombaça	54,609		
DMS ruziziensis	54,609		

Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Os maiores teores foram observados nas modalidades entrelinha e lanço, esta variável quando apresenta valores elevados pode afetar na digestibilidade do alimento pelos ruminantes.

4.3 Considerações finais

As forrageiras *P. maximum* cv. mombaça e *B. ruziziensis* cultivadas em três modalidades de semeadura posterior colheita do milho proporcionaram após colheita do milho produção de matéria seca superior a 1000 kg ha⁻¹ no primeiro corte e 3000 kg ha⁻¹ no segundo corte.

Os níveis nutricionais para ambas as espécies forrageiras foram adequados à nutrição de ruminantes.

4.4 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ANDRADE, F.H.: CALVINO, P.: CIRILO, A.: BARBIERI, P. **Yield responses to narrow rows depend n increased radiation interception**. Agronomy Journal, Madison, v, 94, n 5, p 975-980, 2002
- AOAC - Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of the Association of the Analytical Chemists**. 16th ed. Washington, 1995.
- BORGHI, E. **Integração agrícola-pecuária do milho consorciado com Brachiaria brizantha em sistema de plantio direto**. 2004. 102 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Energia na Agricultura)-Faculdade de Ciências Agrônômicas. Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2004.
- BORGHI, E.; CRUSCIOL, C.A.C. Produtividade de milho, espaçamento e modalidade de consorciação com Brachiaria brizantha em sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, p.163-171, 2007.
- GARCIA, C. M. P. **Produtividade do milho e de matéria seca de forrageiras em consórcio e doses de nitrogênio na cultura da soja em sucessão**. 188f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Produção) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Ilha Solteira. 2012.
- MARCELINO, K. R. A. Manejo da Adubação Nitrogenada de Tensões Hídricas sobre a Produção de Matéria Seca e Índice de Área Foliar de Tifton 85 Cultivado no Cerrado. **R. Bras. Zootec.**, v.32, n.2, p.268-275, 2003
- MENDONÇA, V. Z. **Conсорciação de milho com forrageiras: produção de silagem e palha para plantio direto de soja. 2012**. 71 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Produção) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Ilha Solteira. 2012.
- PARIZ, C. M. **Desempenhos técnicos e econômicos de um sistema de integração lavoura-pecuaria com a cultura do milho e aduba;ção de capins dos gêneros Panicum e Brachiaria sob irrigação no cerrado**. 2010. 153 f. (Mestrado, Sistemas de Produção) – Faculdade de Engenharia Universidade Estadual Paulista.
- PORTES, T. A.; CARVALHO, S. I. C. de; OLIVEIRA, I. P.; KLUTHCOUSKI, J. Análise do crescimento de uma cultivar de braquiária em cultivo solteiro e consorciado com cereais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 7, p. 1349-1358, 2000.
- SANTOS, P. M. Aspecto fisiológico e metabólicos da nutrição nitrogenada de plantas forrageiras.IN: SIMPOSOP SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 21. 2004. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FELAQ, 2004, p, 139-154
- SILVA, D, J.: QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2002.

SOESTE, P.J. Van. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. Ed. New York: Cornell University, 1994. 476p

TIRITAN, C. S. **Alterações dos atributos químicos do solo e resposta do milho à calagem superficial e incorporada em região de inverno seco**. 2001. 108 f. Tese (Doutorado em Agronomia / Agricultura) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001.