

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO – UFMA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS - CCAA**  
**CAMPUS IV - CHAPADINHA - MA**  
**COORDENAÇÃO DE AGRONOMIA**

**DESEMPENHO DE MILHO VERDE E ESPÉCIES  
FORRAGEIRAS EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA  
PECUÁRIA**

**Discente: Nilo Couto Gonçalves de Oliveira**

**Orientador: Prof. Dr. José Roberto Brito Freitas**

**CHAPADINHA – MA**

**2019**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO – UFMA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS - CCAA**  
**CAMPUS IV - CHAPADINHA - MA**  
**COORDENAÇÃO DE AGRONOMIA**

**DESEMPENHO DE MILHO VERDE E ESPÉCIES**  
**FORRAGEIRAS EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA**  
**PECUÁRIA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado a coordenação de Agronomia da Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. José Roberto Brito Freitas  
Coorientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Rosane Cláudia Rodrigues

CHAPADINHA-MA

2019

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).  
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

GONÇALVES DE OLIVEIRA, NILO COUTO.  
DESEMPENHO DE MILHO VERDE E ESPÉCIES FORRAGEIRAS EM  
SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA / NILO COUTO  
GONÇALVES DE OLIVEIRA. - 2019.

34 p.

Coorientador(a): ROSANE CLÁUDIA RODRIGUES.  
Orientador(a): JOSÉ ROBERTO BRITO FREITAS.  
Monografia (Graduação) - Curso de Agronomia,  
Universidade Federal do Maranhão, UFMA - CCAA, 2019.

1. Brachiaria. 2. Panicum maximum. 3. Zea mays. I.  
BRITO FREITAS, JOSÉ ROBERTO. II. CLÁUDIA RODRIGUES,  
ROSANE. III. Título.

**NILO COUTO GONÇALVES DE OLIVEIRA**

**DESEMPENHO DE MILHO VERDE E ESPÉCIES  
FORRAGEIRAS EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA  
PECUÁRIA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado a coordenação de Agronomia da Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Profº. Drº. José Roberto Brito Freitas (Orientador)  
Universidade Federal do Maranhão

---

Profª. Dra. Rosane Cláudia Rodrigues (Coorientadora)  
Universidade Federal do Maranhão

---

Profº. Drº. Ricardo Alves de Araújo  
Universidade Federal do Maranhão

CHAPADINHA –MA

2019

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por toda força e coragem a mim concedida nessa caminhada, por todas as oportunidades e bênçãos concedidas, sem ele nada disso seria possível.

Agradeço a minha família, a meu pai Antônio Gonçalves e a minha Irmã Amanda Oliveira, que me apoiaram e acreditaram em mim, especialmente a minha mãe, **Sônia Maria Ferreira de Oliveira**, meu exemplo de vida, a pessoa que esteve comigo em todos os momentos, fez papel de pai e mãe boa parte de minha vida, e apesar de todas as dificuldades me permitiu e me ajudou a sonhar, me fez acreditar que seria sim possível, que mesmo sem perspectivas alguma de poder pagar uma faculdade, ou custear despesas, com muita fé e dedicação cheguei a uma Universidade Federal, e toda minha conquista também é sua.

Agradeço a José Roberto, meu orientador, por todos os ensinamentos e ajuda, não somente ao longo deste trabalho como também em minha caminhada na UFMA, pois quando mais precisava foi quem me estendeu a mão.

Agradeço a minha Coorientadora Rosane Rodrigues, por toda disponibilidade e contribuição não somente a este trabalho como também em minha formação acadêmica.

Agradeço ao meu amigo Genilson Araújo e Adriana Frade, pois no início de tudo, foram as pessoas que mais me ajudaram, motivaram e torceram por mim, e ainda se fazerem presentes sempre que preciso.

Agradeço a Denise Andrade e Lannise Rocha, por todo apoio, motivação e companheirismo, por estarem presentes e não medirem esforços para me ajudar.

Agradeço a meus avós Romana e Braz, aos meus tios NEM e Valdo e suas famílias, por me receberem e apoiarem quando estive em Guaraí – TO. Agradeço a Diana que em Goiani do Campos foi a pessoa que me deu todo suporte e ajuda quando precisava.

Agradeço a minha família de Guaraí, (Ithallo Noletto, Tio wellington ,Marciel...), assim como minha turma de Agronomia (2015.1), onde tenho grandes amigos.

Agradeço a meus amigos Dário Sousa e Eduardo William, não somente pela ajuda no presente trabalho, mas principalmente pela amizade durante esses anos em Chapadinha-MA, são irmãos que levarei para a vida.

Agradeço ao grupo FOPAMA, em especial a Bruno Miranda, por toda a disponibilidade e ajuda atribuída a esse trabalho, sua contribuição foi de suma importância para a conclusão do mesmo. Obrigado também a Giovanna Oliveira, o qual sempre que precisei estava disposto a me ajudar, agradeço a Zé neto e Antônio Barbosa por todas as contribuições.

Agradeço a colegas e amigos que em algum momento se dispuseram em ajudar no decorrer deste trabalho, sabe se que em um experimento em campo se tem adversidades, e a ajuda de cada uma de vocês seja na chuva ou no sol contribuiu para o sucesso do mesmo, obrigado a Ingrid Dagmar, Igor, Vitor, Saymon, Fernando, Gabriela, Bruna, Ludmilla, Pedro Henrique, Paulo Vitor.

Agradeço a grandes amigos que fiz ao longo desses anos, Marcos Vinicius, Rômulo Coelho, Ramón Yuri, Paula Muniz, Rafaela...

Agradeço a Universidade Federal do Maranhão por fazer parte deste sonho, agradeço a todo corpo docente da instituição em especial aos Professores Ricardo Araújo por aceitar integrar a banca deste trabalho, ao Prof. Khalil Menezes e Prof. Edmilson Igor, os quais foram personalidades de importância para meu crescimento dentro do curso.

Agradeço a Cleudomir Igreja e Francisco Loyola, por se fazerem sempre grandes profissionais, a ajuda de vocês a todo momento foi de significativa importância.

Agradeço aos programas de bolsa, foco acadêmico e PIBIC- FAPEMA, pois foram de suma importância para que conseguisse me manter e custear despesas.

Agradeço imensamente a Embrapa gado de corte de Campo Grande - MS, especialmente a Engenheira Agrônoma, D.Sc. Jaqueline R. Verzignassi, pelo fornecimento do material genético das gramíneas forrageiras utilizadas neste presente trabalho.

E a todos que de forma direta ou indireta, contribuíram para meu desenvolvimento acadêmico, meu muito obrigado.

*“Sempre faça tudo com muito amor e com muita FÉ em DEUS, que um dia você chega lá. De alguma maneira você chega lá.”*

*Ayrton Senna*

## RESUMO

Objetivou-se avaliar o desenvolvimento da cultura de milho em seus aspectos morfológicos e características produtivas, assim como o desempenho de diferentes espécies forrageiras do gênero *Brachiaria* (Syn. *Urocloa*) e *Panicum Maximum* (Syn. *Megathyrsus*) quanto a suas características morfogênicas, estruturais, composição química e produção de biomassa quando consorciadas em sistema de integração lavoura pecuária (ILP). O experimento foi instalado em delineamento de blocos casualizado (DBC), com cinco tratamentos, Milho Solteiro; Milho com *Panicum maximum* BRS Zuri; Milho com *Brachiaria* BRS Ipyporã; Milho com *Panicum maximum* BRS Tamani; Milho com *Brachiaria Brizanta* cv. BRS Piatã, com cinco repetições, totalizando 25 parcelas. Foram realizadas as coletas de milho aos 70 dias após a semeadura e avaliações referentes a características da espiga e da planta. Realizou-se a coleta das forrageiras 60 dias após a emergência das mesmas, para realização das análises bromatológicas. O consórcio não afetou o desenvolvimento da cultura de milho em nenhuma das variáveis testadas, entretanto observou-se efeito significativo ( $P < 0,05$ ) entre as espécies forrageiras com relação as variáveis morfogênicas, estruturais, produção de biomassa e composição química. Com base nos resultados obtidos recomenda-se a utilização do cultivar *Panicum maximum* cv. Tamani em sistema de integração lavoura pecuária quando semeada 20 dias após o plantio do milho.

**Palavras-Chave:** *Brachiaria*, *Panicum maximum*, *Zea mays*.



## ABSTRACT

The objective was to evaluate the development of corn culture in its morphological aspects and productive characteristics, as well as the performance of different forage species of the genus *Brachiaria* (Syn. *Urocloa*) and *Panicum Maximum* (Syn. *Megathyrus*) in terms of their morphogenic and structural characteristics, chemical composition and biomass production when they are consortia in a livestock farming integration system (LCI). The experiment was installed in randomized block design (DBC), with five treatments, Single Corn; Corn with *Panicum maximum* BRS Zuri; Corn with *Brachiaria* BRS Ipyporã; Corn with *Panicum maximum* BRS Tamani; Corn with *Brachiaria Brizanta* cv. BRS Piatã, with five repetitions, totaling 25 plots. Corn samples were collected 70 days after sowing and evaluations were made regarding the characteristics of the ear and the plant. The forage plants were collected 60 days after their emergence for bromatological analysis. The consortium did not affect the development of the corn crop in any of the variables tested, however a significant effect ( $P < 0.05$ ) was observed among the forage species in relation to morphogenic, structural, biomass production and chemical composition variables. Based on the results obtained, it is recommended the use of the *Panicum maximum* Tamani cultivar in an integrated crop-livestock system when sown 20 days after planting the corn.

**Keywords:** *Brachiaria*, *Panicum maximum*, *Zea mays*.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Resultados de Análise Química e Física de solo .....	18
<b>Tabela 2</b> - Características de desenvolvimento da espiga e da planta de milho consorciado com gramíneas forrageiras em sistema ILP .....	20
<b>Tabela 3</b> - Características morfológicas e estruturais de diferentes gramíneas em sistema de integração lavoura pecuária. ....	22
<b>Tabela 4</b> - Produções de biomassa de forragem total (BFT), biomassa de folhas (BF), biomassa de colmos (BC) e relação folhas/colmos de diferentes gramíneas em sistema de integração.....	24
<b>Tabela 5</b> - Composição químico-bromatológica de diferentes gramíneas em sistema de integração, Matéria Seca (MS); Proteína Bruta (PB); Fibra em Detergente Neutro (FDN); Hemicelulose (HEM); Fibra em Detergente Ácido (FDA); Material Mineral (MM). ...	25

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1-</b> Gráfico de precipitação pluviométrica e média de temperatura no período de realização do experimento (EstaçãoA206 - Chapadinha).....	17
---	----

## Sumário

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>14</b>
2.1 Cultura do Milho ( <i>Zea mays L.</i> ) na Integração Lavoura Pecuária .....	14
2.2 Espécies do Gênero <i>Brachiaria</i> e <i>Panicum Maximum</i> em Sistema ILP .....	15
2.3 Morfogênese de Gramíneas forrageiras .....	16
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>17</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>20</b>
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>27</b>
<b>6 REFERÊNCIAS .....</b>	<b>28</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A adoção do sistema de integração lavoura pecuária tem se mostrado uma técnica conservacionista de grande rentabilidade, a medida em que incrementa a renda do produtor pela intensificação da área, proporciona melhorias nos atributos químicos, físicos e biológicos do solo. A cultura do milho se destaca, no contexto da integração lavoura pecuária (ILP), devido as inúmeras aplicações que esse cereal tem dentro da propriedade agrícola, quer seja na alimentação animal na forma de grãos, de forragem verde ou conservada (silagem), na alimentação humana ou geração de receita mediante a comercialização da produção (ALVARENGA et al., 2006).

O consórcio de culturas produtoras de grãos com espécies forrageiras tem sido objeto de estudo em muitas regiões brasileiras (CRUSCIOL et al., 2010). Muitos trabalhos no meio acadêmico relatam o sucesso desse sistema de cultivo, onde os mesmos afirmam que tal sucesso, deve-se ao diferencial de tempo e espaço no acúmulo de biomassa entre as espécies. As vantagens do consórcio de culturas, vão desde a melhoria nas propriedades físicas do solo, redução na infestação de ervas daninha (PACHECO et al., 2009).

A curta estação chuvosa na região nordeste do Brasil é um dos principais fatores limitantes para a produção de grãos e forragem, também limitam a produção de palhada para a semeadura direta, que é uma técnica de conservação de solo bastante utilizada no país. A adoção do ILP possibilita melhor aproveitamento da área, pois permite a produção de grãos, carne e/ou leite na mesma área, além de possibilitar a formação de palhada para o plantio direto no ano seguinte (EMBRAPA, 2016).

Vários estudos têm demonstrado a viabilidade técnica do consórcio de gramíneas forrageiras com culturas de grãos nos sistemas de ILP, havendo destaque para a cultura do milho (BORGHI; CRUSCIOL, 2007; LEONEL et al., 2008; LEONEL et al., 2009; CARVALHO et al., 2011, PARIZ et al. 2011; COSTA et al., 2012; BORGHI et al., 2013; COSTA et al., 2013).

Com o sistema ILP, é possível produzir culturas de grãos consorciadas com espécies forrageiras para silagem e aproveitar esta mesma área para pastejo durante a estação seca. Um exemplo de cultivo com esse objetivo é o plantio de milho ou sorgo consorciado com pastagem. Mesmo em anos de baixa pluviosidade, o milho e o sorgo podem ser colhidos para produção de silagem e a pastagem pode, posteriormente, ser utilizada para alimentação animal. Desta forma, na época seca, o produtor terá silagem de boa qualidade para fornecer aos animais e quando as

chuvas voltarem a pastagem formada começa a rebrotar e acumular biomassa (EMBRAPA, 2016).

Cultivos que se beneficiam de fatores como o efeito residual das adubações, a rotação de culturas que permite a inclusão de espécies com diferentes sistemas radiculares, resíduos vegetais com diferentes relações C/N, que contribuem para alterações das taxas de decomposição e ciclagem de nutrientes (SPERA et al., 2010; SANTOS et al., 2011; MENDONÇA et al., 2013).

Diante do exposto, objetivou-se avaliar o desenvolvimento de milho verde em sistema de integração lavoura pecuária, assim como o desempenho das espécies forrageiras, quanto a suas características morfogênicas, estruturais, composição química e produção de biomassa.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Cultura do Milho (*Zea mays L.*) na Integração Lavoura Pecuária**

Segundo Alvarenga et al. (2006), a cultura do milho é a mais difundida no contexto de integração lavoura pecuária, seu uso é justificado devido as suas inúmeras aplicações no sistema, podendo o mesmo ser fornecido na alimentação animal, quer seja na forma de forragem verde picada ou mesmo para pastejo direto após a colheita do milho. Quando realizada no ponto de “milho verde”, ainda se abre a possibilidade de sua conservação por meio de ensilagem e fornecimento aos animais em período de estiagem, ou mesmo a comercialização da espiga.

Entre as culturas anuais utilizadas no ILP, maior preferência tem sido dirigida ao milho, seja o destinado à produção de grãos ou à silagem, em função da tradição do cultivo, do grande número de cultivares comerciais adaptadas às diferentes regiões do Brasil, à excelente adaptação quando utilizado em consórcio e à facilidade de cultivo (FREITAS et al., 2008).

O Milho apresenta importantes vantagens quando comparado com outros cereais, no que se diz respeito a consorcio com espécies forrageiras, tendo em vista que em relação à competição o porte da planta de Milho depois de estabelecida, causa um efeito de supressão sobre as demais espécies. Alternativas para minimizar essa competição são: plantio defasado (sobressemeadura), uso de subdoses de herbicidas para reduzir a competição da forrageira com a cultura de grãos e arranjo de plantas (PORTES et al., 2000; COBUCCI & PORTELA, 2003; KLUTHCOUSKI; AIDAR, 2003a; JAKELAITIS et al., 2004; FREITAS et al., 2005).

No consórcio de Milho e espécies forrageiras, geralmente as aplicações de herbicidas em pré-emergência afetam o estabelecimento das mesmas, mesmo naqueles manejos onde o

plantio é feito junto com a cobertura nitrogenada (em torno de 20 dias após a emergência do Milho). Dessa forma, são usados os herbicidas aplicados em pós-emergência das plantas daninhas e do Milho. Dentre esses herbicidas, destacam-se o herbicida atrazina e alguns do grupo químico das sulfonilúreas, como o nicosulfuron, foramsulfuron e iodosulfuron methyl sodium (ALVARENGA et al., 2006).

## 2.2 Espécies do Gênero *Brachiaria* e *Panicum Maximum* em Sistema ILP

Anualmente, no Brasil, milhões de hectares de terras são semeados com vistas à formação de pastagens, constituídas de gramíneas forrageiras cultivadas, das quais se salientam as introduzidas da África, que, em sua maioria, pertencem aos gêneros *Brachiaria*, *Panicum* e *Andropogon* (ANDRADE, 1994; MACEDO, 2009).

Segundo Corrêa e Santos (2003) a proporção de forrageiras dos gêneros *Brachiarias* e *Panicum* implementadas ao sistema ILP têm crescido nos últimos anos, em virtude de seu grande potencial de produção de matéria seca por unidade de área, ampla adaptabilidade, boa qualidade de forragem e facilidade de estabelecimento.

Pereira et al. (2014) cita que diversas espécies de forrageiras se destacam na consorciação com o milho, porém a *Brachiaria brizantha*, *B. ruziziensis*, *Panicum maximum* cv. Tanzânia e *P. maximum* cv. Mombaça vem tendo destaque, pois, fornecem grande quantidade de massa (matéria seca).

Ceccon et al (2015) indicam que para a escolha da espécie forrageira quando submetida a ILP com objetivo de produção de grãos e formação de palhada a *Brachiaria ruziziensis* e *B. brizantha* sendo como ótimas alternativas, ainda citam as forrageiras *B. decumbens* e *Panicum maximum* quando o objetivo é formação de pastagem.

As gramíneas forrageiras do gênero *Brachiaria* são as mais utilizadas em consórcio com a cultura do milho, destacam-se por apresentar excelente adaptação aos solos de baixa fertilidade, fácil estabelecimento e considerável produção de biomassa durante o ano, proporcionando excelente cobertura vegetal do solo. Pela sua agressividade e resistência, é também considerada importante competidora com espécies daninhas das culturas anuais (OLIVEIRA, 2001).

A *Brachiaria ruziziensis*, apesar de apresentar menor produtividade de massa seca, em relação à *B. brizantha*, na ILP destaca-se pela 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 *B. brizantha* floresce de forma desuniforme, o que favorece a criação de bancos de sementes no solo, que podem atrapalhar as semeaduras subsequentes (TRECENZI, 2005; CECCON, 2007). Outras espécies forrageiras que carecem de informações são as do gênero *Panicum*, que possuem características diferentes das do gênero *Brachiaria*, principalmente em relação ao hábito de crescimento e exigência em condições edafoclimáticas (PIRES, 2006).

As braquiárias, devido sua grande flexibilidade de uso e manejo, e tolerância a uma série de limitações e/ou condições restritas de utilização para um grande número de espécies forrageiras (SILVA, 2004), as braquiárias, apesar de serem menos potencialmente produtivas que os *Panicum*, têm sido as plantas mais indicadas na integração com cultivos agrícolas. Boa produtividade, maior resistência a seca e ao pisoteio torna essa espécie uma das mais apropriadas para pecuaristas (BALBINO, 2011).

### **2.3 Morfogênese de Gramíneas forrageiras**

O estudo de origem e desenvolvimento dos diferentes órgãos de um organismo e das transformações que determinam a produção e a mudança na forma e estrutura da planta no espaço ao longo do tempo é denominado morfogênese (CHAPMAN; LEMAIRE, 1993). Resumidamente morfogênese é a formação e o desenvolvimento de sucessivos fitômeros, processo relacionado com o aparecimento de folhas que, por sua vez, determina a dinâmica de fluxo de tecidos nas plantas forrageiras (LEMAIRE; AGNUSDEI, 2000).

Segundo Silveira (2006) para gramíneas de climas temperado e tropical e em crescimento vegetativo, a morfogênese é caracterizada pelas variáveis aparecimento de folhas (TApF), alongamento de folhas e duração de vida da folha, tais fatores combinados a variação do ambiente determinam os componentes estruturais das espécies forrageiras. Sbrissia e Silva, (2001) cita que a taxa de alongamento do colmo apresenta-se como variável importante, a qual interfere diretamente na estrutura do pasto e no equilíbrio dos processos de competição por luz, principalmente as espécies tropicais que apresentam hábito de crescimento ereto.

As avaliações de características morfogênicas e estruturais de espécies forrageiras busca acompanhar a dinâmica de folhas e perfilhos, bem como o desenvolvimento e adaptação de determinada cultivar implantada em condições adversas, além de servir de parâmetro quando se busca novos cultivares.



As características morfogênicas são influenciadas por vários fatores ambientais como luz, temperatura, nutrientes, disponibilidade hídrica e manejo. Importante ressaltar que cada espécie se comporta de forma diferente com relação a suas características, devidamente ao seu potencial genético, o qual determina suas exigências e conseqüentemente seu estabelecimento.

Segundo Chapman e Lemaire, (1993), os componentes estruturais de uma espécie forrageira tais como, comprimento final da folha, densidade populacional de perfilhos e número de folhas vivas por perfilho, são determinados pela associação de componentes morfogênicos, destacando se a taxa de aparecimento foliar, taxa de alongamento da folha e duração de vida da folha.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área experimental do campus Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão, localizada no município de Chapadinha, BR 222, Km 4, região do Baixo Parnaíba, situada à latitude 3°44'33"S, longitude 43°21'21"W, no período de 20 de março a 20 de julho de 2019. Segue abaixo os dados referentes a pluviosidade do período experimental (Figura 1).

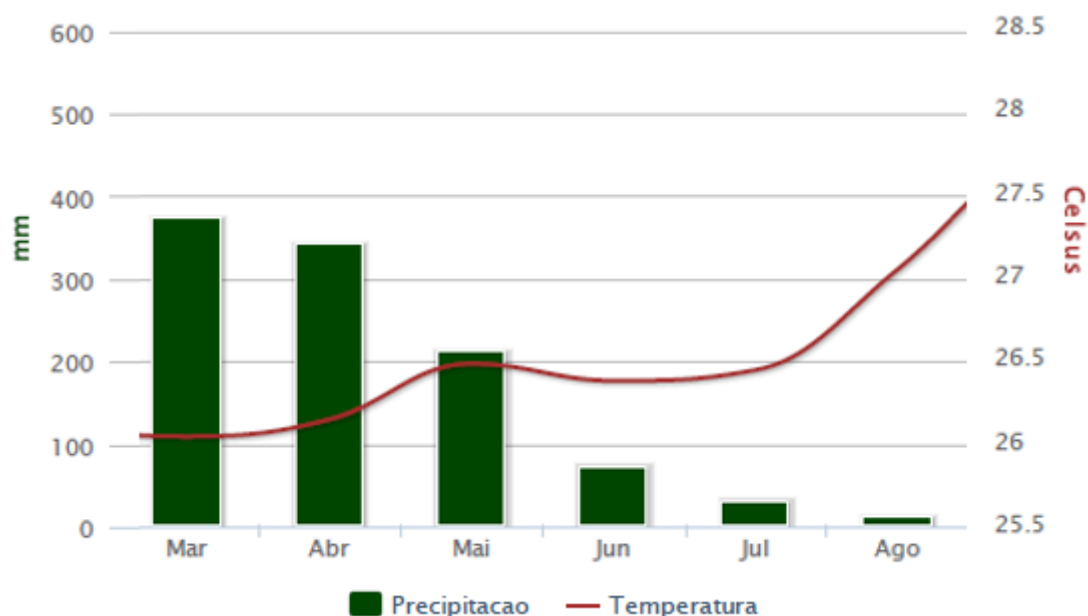


FIGURA 1- Gráfico de precipitação pluviométrica acumulada e média de temperatura no período de realização do experimento (EstaçãoA206 - Chapadinha)

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizado (DBC) com cinco tratamentos e cinco repetições, totalizando 25 unidades experimentais. Cada unidade experimental consistiu em parcelas com dimensões de 5x 6 m, tendo os seguintes tratamentos: T1) Milho Solteiro; T2) Milho em consórcio com *Panicum maximum* BRS Zuri; T3) Milho em

consórcio com *Brachiaria* BRS Ipyporã; T4) Milho em consorcio com *Panicum maximum* BRS Tamani; T5) Milho em consorcio com *Brachiaria Brizanta* cv. BRS Piatã.

O solo do local do experimento foi classificado como Latossolo Vermelho Amarelo (EMBRAPA, 2018) apresentando as seguintes características químicas e física (tabela 1).

**Tabela 1-** Resultados de Análise Química e Física de solo

pH	MO	P	K	Ca	Mg	H + Al	Al	S	SB	CTC	V%	m%
CaCl <sub>2</sub>	g/dm <sup>3</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	mmolc/dm <sup>3</sup>								%	
5.0	15	10	1,2	10	3	24	2	11	14,2	38	37	12

Micronutrientes					Análise Textural					Classificação
B	Cu	Fe	Mn	Zn	Areia Total	Areia Grossa	Areia Fina	Argila	Silte	
mg. Dm <sup>-3</sup> (ppm)					g/Kg					Franco Arenoso
0,31	<0,1	60	0,5	<0,1	806	338	468	130	64	

Em todas as parcelas utilizou se o sistema de plantio direto (SPD), as sementes de milho utilizadas foram do cultivar BRS 3046 saboroso, o espaçamento entre as linhas de milho foi de 0,5 m por 0,25 m entre plantas, seguido do posterior plantio das forrageiras entre linhas de milho sendo o mesmo realizado em fileiras simples, 20 dias após a semeadura. A adubação foi realizada na linha de plantio do milho, sendo recomendado mediante a análise de solo 20 kg/ha de N, 120 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 80 kg/ha de K<sub>2</sub>O, sendo assim 20 g por metro linear da formulação NPK 5-30-15, para adubação de cobertura utilizou-se 140 kg/ha de N.

As quantidades de sementes utilizadas foram calculadas para uma área de 25 x 40 (1.000 m<sup>2</sup>) referente ao milho e, quanto as forrageiras as quantidades foram determinadas de acordo com a área das parcelas 6 x 5 (30 m<sup>2</sup>). O Controle de plantas daninhas foi realizado em pré emergência da cultura do milho por meio da aplicação do herbicida glifosato (2 litros/há).

A colheita foi realizada no ponto de grão leitoso (Milho Verde) 70 dias após o plantio, sendo coletadas 15 espigas da área útil de cada parcela (20m<sup>2</sup>), sendo posteriormente levadas ao laboratório para coleta de dados e avaliação do desenvolvimento das espigas quanto as variáveis; Peso da espiga sem palha (PESP), Diâmetro da espiga (DE), Comprimento da espiga (CE), Número de fileiras de grãos (NFG), Número de grãos por fileira e Peso da espiga com palha (PCP). As variáveis, Altura da planta (AP), Altura de inserção da primeira espiga (AIE)

e Diâmetro do colmo (DC), foram obtidas no campo experimental, sendo utilizadas as mesmas plantas da coleta das espigas.

Dentro de cada parcela foram selecionadas três perfilhos representativos, os quais foram devidamente marcados com fios coloridos para facilitar a identificação dos mesmos, possibilitando assim a posterior avaliação morfogênica das espécies forrageiras. Cada perfilho foi monitorado por um período de 28 dias durante o estágio vegetativo das gramíneas forrageiras, determinando-se um ciclo de avaliação. A partir de dados obtidos tais como o número de folhas, comprimento de lâmina foliar, comprimento do colmo, e estágio de desenvolvimento da folha, foram determinadas a partir de cálculos as seguintes variáveis: Taxa de Alongamento do colmo (TAIC), taxa de alongamento foliar (TAIF), Taxa de aparecimento foliar (TApF), Filocrono (FIL), Taxa de senescência foliar (TSF), Comprimento final de folha (CFF), densidade populacional de perfilhos (DPP).

Foram coletadas duas amostras por parcela de cada espécie forrageira aos 60 dias após a emergência, sendo as mesmas coletadas com um quadrado com área de 0,25 m<sup>2</sup> (0,50 cm x 0,50 cm), posteriormente as amostras foram levadas ao laboratório de Forragicultura para determinação de biomassa de forragem total (BFT). Em seguida, o material foi fracionado em lâmina foliar, colmos + bainhas e material senescente para determinação de biomassa de folhas (BF), biomassa de colmo (BC). A BF foi dividida pela BC para obter o valor da relação folha colmo (RF/C).

Posteriormente as amostras foram levadas a estufa de circulação de ar forçado a 65 °C por 72 horas, após secagem, as amostras foram pesadas e em seguida moídas em moinho de facas com peneiras de 1mm, para determinação do teor de matéria seca (método n° 934.01), material mineral (método n° 942.05), proteína bruta (método n° 954.01) seguindo metodologia da AOAC (2012), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), conforme metodologia de Van Soest et al. (1991).

Os dados foram tabulados, calculados e submetidos a testes que assegurassem as prerrogativas básicas (teste de homocedasticidade e normalidade) para que os dados pudessem ser submetidos à análise de variância. Os efeitos obtidos da interação foram analisados e explorados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando – se o software SAS (2002).

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito da integração sobre as características produtivas do milho (Tabela 1), tal fato demonstra que não houve competição das gramíneas com o milho. Resultados semelhantes foram obtidos por Sousa et al., (2015) em trabalho no qual foram realizadas as avaliações no ponto de milho verde, sendo consorciado com *B. decumbens* e *Brachiaria brizantha* cv.Marandu, em diferentes formas de semeaduras ( semeadura simultânea com o milho; semeadura defasada 20 dias após plantio do milho; e semeadura simultânea com utilização de herbicida), verificou se que o consórcio não afetou a produção de milho verde.

**Tabela 2** - Características de desenvolvimento da espiga e da planta de milho consorciado com gramíneas forrageiras em sistema ILP.

Variável	Tratamentos					CV (%)	F	
	MS	MZ	MI	MT	MP		Bloco	Trat
PESP (g)	173,18	175,46	180,8	173,68	181,82	14,27	0,41	0,13
DE (mm)	42,29	42,84	42,62	42,12	42,15	3,97	0,48	0,18
CE (cm)	18,57	18,18	18,78	19,36	19,45	7,25	0,9	0,77
NFG	14,66	15,4	15,1	14,98	15,46	9,49	0,92	0,26
NGF	27,58	29,82	29,82	28,34	30,52	8,67	1,63	1,08
PCP (g)	283,82	280,48	290,5	295,38	304,5	14,59	0,64	0,25
AIE (m)	0,9	0,89	0,95	0,91	0,87	10,4	1,37	0,44
DC (mm)	19,97	21,41	20,7	20,85	20,57	7,91	0,62	0,5
AP (m)	1,83	1,82	1,79	1,85	1,83	6,05	0,83	0,19

Peso da espiga sem palha (PESP), Diâmetro da espiga (DE), Comprimento da espiga (CE), Número de fileiras de grãos (NFG), Número de grãos por fileira (NGF), Altura da planta (AP), Altura de inserção da primeira espiga (AIE), Diâmetro do colmo (DC), e Peso da espiga com palha (PCP) nos seguintes tratamentos: Milho Solteiro (MS), Milho + BRS Zuri (MZ), Milho + BRS Ipyporã (MI), Milho + BRS Tamani (MT) e Milho + BRS Piatã (MP). (P<0,05) pelo teste F; CV (%): coeficiente de variação.

Alvarenga et al. (2006), destacam que a altura de inserção da primeira espiga permite uma regulagem mais alta da plataforma de colheita, desta forma diminuindo a possibilidade de problemas tais como o “embuchamento”, que podem interferir na ação da colheita. Outro fator importante a ser citado referente a esta cultura é a disponibilidade de herbicidas pós emergentes e seletivos ao Milho, de tal forma que facilite o manejo quando implementado ao sistema de integração lavoura pecuária. De acordo com Aguiar et al., (2012) os atributos desejáveis na produção do milho verde, com vista a comercialização são espigas maiores que 15 cm de

comprimento e 3 cm de diâmetro, tidos com padrões para espigas comerciais, ressalta se que os valores obtidos no presente trabalho mostram se superiores aos mesmos recomendados.

Em trabalho semelhante, Garcia et al. (2013) constataram que as variáveis avaliadas (população de plantas por hectare, número de espigas por hectare, número de fileiras por espiga, número de grãos por fileira, número de grãos na espiga e massa de 100 grãos) não sofreram influência sob o consorcio com espécies forrageiras dos mesmos gêneros citados neste presente trabalho. Resultados contrastantes foram obtidos em trabalho realizado por Pariz et al. (2011), no qual o consorcio de milho semeado simultaneamente com espécies forrageiras afetaram o número de grãos por espiga e a massa de 100 grãos. Da mesma forma, Borghi e Crusciol (2007), destacam que a produção de grãos assim como a massa de grãos por espiga foi afetada negativamente quando consorciado simultaneamente com *Panicum Maximum* cv.-Mombaça.

MELLO et al. (2007) não observaram influencia quanto a produção do milho quando consorciado com espécies do gênero *Brachiaria* em dois espaçamentos (0,45 e 0,90 m) e diferentes modalidades de semeaduras, sendo as mesmas *B.Brizantha* e *B.ruziziensis*. Porém resultado diferente do obtido por Chioderoli et al. (2010) no qual o consórcio com as mesmas cultivares apresentaram divergência quanto a produção de grãos de milho, obtendo melhores valores de produção no consórcio com *B.ruziziensis*, ao passo que a *B.Brizantha* apresentou maior interferência nas características de produção de grãos do milho.

Em trabalho realizado por Kluthcouski e Aidar (2003b) no qual avaliou se 18 cultivares de milho em consórcio com forrageiras notou se tendência de aumento de produtividade da cultura, podendo ser justificado segundo os autores, devido a não aplicação de herbicidas gramínicidas em pós emergência, reduzindo possíveis efeitos fitotóxicos. Porém Barducci et al. (2009) concluíram que o cultivo simultâneo de milho com *Panicum maximum* cv. Mombaça comprometeu a produção de grãos, e que a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu apresentou se como melhor alternativa de consórcio.

Houve efeito ( $P < 0,05$ ) dos sistemas de ILP sobre todas as variáveis morfogênicas (Tabela 3). Observou-se maior TAlF no sistema ILP Milho + Tamani, (5,90 cm/dia). A TAlF representa o aumento diário no comprimento de folhas individuais (COSTA, 2016)

Na taxa de alongamento do colmo (TALC) menor valor foi registrado no tratamento Milho + Tamani (0,13 cm dia<sup>-1</sup>) e Milho + Piatã obteve maior valor (0,48 cm dia<sup>-1</sup>), porém essa variável afeta negativamente a estrutura do pasto a medida que se tem maior participação de colmos na biomassa de forragem os teores de fibras aumentam, como consequência acarreta

interferência no consumo animal. O efeito observado na TAIC influencia diretamente na relação folha/colmo da espécie forrageira, como observado na tabela 4. Segundo Sbrissia e Da Silva (2001), o alongamento do colmo incrementa o rendimento forrageiro principalmente em gramíneas de hábito de crescimento cespitoso. Entretanto acaba interferindo na estrutura do pasto de forma significativa, comprometendo assim a eficiência do pastejo reduzindo a relação folha/colmo que possui relação direta com o desempenho dos animais em pastejo (EUCLIDES et al., 2000).

Para variável Taxa de Senescência Foliar (TSF) obteve se maior valor de 0,39 cm/dia<sup>1</sup> para Milho + Zuri e menor valor encontrado 0,14 cm/dia<sup>1</sup> para Milho + Ipyporã (Tabela 3). A senescência foliar é um processo que ocorre naturalmente e envolve a degradação ordenada dos conteúdos celulares, implicando assim na perda de atividade metabólica, a mesma é definida por características genéticas de cada gramínea forrageira, porém pode ser influenciada pelo ambiente e pelo estágio de desenvolvimento da planta.

**Tabela 3-** Características morfogênicas e estruturais de diferentes gramíneas em sistema de integração lavoura pecuária.

ESPÉCIE	TAIF	TAIC	TSF	NFol	TApF	FIL	DPP	CFLF	AltD
	cm dia <sup>-1</sup>			folhas dia <sup>-1</sup>		dias perfilho <sup>-1</sup>	Perfilho/m <sup>2</sup>	cm/folha	cm
ZURI	3,51 b	0,19 b	0,39 a	4,41 c	0,21 c	4,72 a	18,32 b	35,0 a	35,75 a
YPIPORÃ	2,93 b	0,25 b	0,14 b	5,0 bc	0,24 bc	4,20 ab	10,68 c	26,0 b	29,0 b
TAMANI	5,90 a	0,13 b	0,29 ab	6,83 a	0,33 a	3,05 c	39,68 a	39,25 a	41,75 a
PIATÃ	4,09 b	0,48 a	0,32 ab	5,33 b	0,25 b	3,94 b	12,68 c	34,2 a	39,75 a
EPM <sup>1</sup>	0,303	0,035	0,029	0,222	0,011	0,152	0,667	1,386	1,377

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey P<0,05. <sup>1</sup>Erro padrão da média (EPM). Taxa de alongamento de colmo (TALC), Taxa de alongamento foliar (TAIF), Taxa de aparecimento foliar (TApF), Filocrono (FIL), Taxa de senescência foliar (TSF), Comprimento final de lâmina foliar (CFLF), Densidade populacional de perfilhos (DPP), Número de folhas vivas por perfilho (NFol), Altura do dorsel (AltD).

Houve efeito significativo (p<0,05) sobre as variáveis número de folhas (NFol), taxa de aparecimento foliar (TApF) e filocrono (Fil), como observa-se na tabela 3. Observa-se que as variáveis NFol e TApF obtiveram maiores valores no tratamento Milho + Tamani e menores valores no em Milho + Zuri. Efeito contrário pode ser observado para a variável FIL, sendo maior valor para Milho + Zuri e menor valor para o Milho + Tamani. A TApF refere-se ao

número de folhas que aparecem em um perfilho por unidade de tempo. O número de folhas (NFol) é uma constante que pode ser obtida pela duração de vida foliar e filocrono, sendo este o intervalo de aparecimento de duas folhas consecutivas, portanto, é o inverso da TApF, logo a cultivar que apresenta maior TApF conseqüentemente apresenta o menor filocrono.

Com relação a densidade populacional de perfilhos (DPP), houve efeito ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos analisados, sendo registrado efeito para Milho + Tamani (Tabela 3). O perfilho é tido como a unidade básica do dossel forrageiro, e mostra-se como uma importante característica da espécie forrageira, tendo em vista que um maior número de perfilhamentos na touceira irá refletir como um indicativo de melhor desenvolvimento da mesma, acarretando em maior perenidade e conseqüentemente em maior produção de forragem.

Para a variável comprimento final da lâmina foliar (CFLF), observou-se que o tratamento Milho + Ipyporã obteve menor valor (26,0 cm/folha). O comprimento final da lâmina foliar é influenciado pelas variáveis taxa de aparecimento foliar (TApF) e taxa de alongamento da folha (TAIF). Assim, os menores valores encontrados para TApF e TAIF neste sistema (Milho + Ipyporã), justificam o menor comprimento final da lâmina foliar em relação aos demais sistemas.

A altura do dossel (AltD) no tratamento Milho + Ipyporã, apresentou valor de 29,0 cm sendo menor em relação aos demais tratamentos (Tabela 3). Observa-se que o ILP Milho + Tamani resultou na maior (AltD), podendo ser este justificado devido a cultivar ter apresentado maiores valores quando as variáveis TAIF, TApF e CFLF. De acordo com Sbrissia e Da Silva (2008), ao trabalharem com capim Marandu em diferentes condições de corte verificaram que a maior altura também é reflexo da menor DPP observada, pois pastos submetidos a longos períodos de descanso apresentam baixa DPP, entretanto perfilhos mais longos, culminando, assim, em maior altura do pasto.

Observou-se efeito ( $P < 0,05$ ) dos sistemas de produção para a biomassa de folhas (BF), sendo registrada a maior produção para o ILP Milho + Tamani. Foi verificada a produção de 1.235,00 Kg/ha de biomassa de folhas (Tabela 4). Tal efeito pode ser justificado pela característica da gramínea em possuir alta relação folha/colmo o que proporcionou maior produção de biomassa de folhas em relação aos demais sistemas. Esse resultado corrobora com o trabalho de Aquino et al., (2018), onde observaram maior produção de biomassa de forragem

do *Panicum maximum* cv. Tamani (*Syn. Megathyrsus*) e capim Xaraés *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés (*Syn. Urocloa brizantha*) em sistema de integração lavoura-pecuária.

**Tabela 4** - Produções de biomassa de forragem total (BFT), biomassa de folhas (BF), biomassa de colmos (BC) e relação folhas/colmos de diferentes gramíneas em sistema de integração.

Sistema	BF	BC	BFT	RF/C
	Kg de MS hectare <sup>1</sup>			
Milho + Zuri	775,0 b	425,0 a	1200,0 b	1,89 ab
Milho + Ypiporã	825,0 b	400,0 a	1225,0 b	2,06 ab
Milho + Tamani	1235,0 a	500,0 a	1735,0 a	2,51 a
Milho + Piatã	850,0 b	525,0 a	1375,0 ab	1,66 b
EPM <sup>1</sup>	54,968	25,617	70,597	0,114

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey  $P < 0,05$ . <sup>1</sup> Erropadrão da média.

Não houve efeito ( $P > 0,05$ ) dos sistemas de produção sobre a biomassa de colmo (BC) analisada (Tabela 4. De acordo com Cândido et al., (2005), o elevado alongamento do colmo proporciona redução no teor de PB e aumento no teor de fibra o que irá influenciar no comportamento animal a pasto (COSTA, 2017).

Observou-se efeito significativo ( $p < 0,05$ ) dos sistemas de produção sobre a biomassa de forragem total (BFT), sendo registrados maiores valores para os sistemas Milho + Tamani e Milho + Piatã (Tabela 4). Foi verificado produções de 1.735,00 Kg/ha para o sistema de Milho + Tamani e 1.375 Kg/ha para o sistema de Milho + Piatã, sendo que as folhas compreendem 71,2% e 61,8% dessas produções, respectivamente. Nota-se que o maior valor obtido pelo sistema Milho + Tamani é justificado pela maior biomassa de folhas analisado (Tabela 4).

Em trabalho realizado por Garcia (2012), no qual foram testados o consorcio de milho com as forrageiras *P. maximum* cv. Monbaça e cv. Tanzânia, além das *B. brizantha* cv. Marandu e cv. Xaraés, em diferentes formas de semeadura (semeados simultaneamente, semeados por ocasião da adubação nitrogenada de cobertura), os melhores resultados quanto a produção de massa seca das forrageiras foram obtidos no tratamentos no qual realizou se a semeadura juntamente a adubação nitrogenada, obtendo se produção máxima de 1087 kg de MS por hectare<sup>1</sup>, resultado inferior aos obtidos no presente trabalho, em relação as espécies forrageiras testadas (tabela 4).



Em trabalho semelhante realizado por Kichel et al. (2009), onde foram consorciados com milho safrinha os capins Xaraés, Piatã, Tanzânia, Mombaça, e Massai, obteve se melhores resultados da produção de massa seca de forragem nas cultivares de *Brachiaria* (cv. piatã e cv. Xaraés), obtendo se o valor médio de 1.667 kg/ha entre as mesmas. Importante ressaltar que no trabalho citado o espaçamento utilizado entrelinhas do milho foi de 0,90 m.

Foi observado efeito ( $p < 0,05$ ) para a relação folha/colmo entre os sistemas de integração analisados (Tabela 4). Observou-se maior valor para o sistema Milho + Tamani, o que é justificado pela alta produção de folhas em relação a colmos. Nota-se que os valores obtidos estão acima da relação 1:1, sendo que a relação ideal deve ser acima de 1,0 para espécies forrageiras tropicais, pois indica assim maior participação das folhas na massa de forragem produzida (PINTO, et al., 1994). Os mesmos autores afirmam que valores abaixo a esse pode comprometer a persistência do pasto e limitar o desempenho animal em condições de pastejo.

Houve efeito ( $P < 0,05$ ) dos ILPs sobre os teores de MS, PB e MM (Tabela5). Observou-se menor teor de MS para o ILP Milho + Ipyporã, fator justificado devida a mesma apresentar menores taxas de alongamento foliar e comprimento final de lâmina foliar aliado ao valor alto do filocrono, enquanto os demais tratamentos não apresentaram diferenças entre si.

**Tabela 5** - Composição químico-bromatológica de diferentes gramíneas em sistema de integração, Matéria Seca (MS); Proteína Bruta (PB); Fibra em Detergente Neutro (FDN); Hemicelulose (HEM); Fibra em Detergente Ácido (FDA); Material Mineral (MM).

Sistema	VARIÁVEIS (%)					
	MS	PB	FDN	HEM	FDA	MM
Milho + Zuri	29,85 a	11,19 b	66,19 a	19,34 a	46,86 a	7,12 a
Milho +Ipyporã	28,52 b	14,67 a	67,46 a	17,15 a	50,3 a	8,32 a
Milho + Tamani	31,68 a	12,40 ab	64,58 a	21,71 a	42,87 a	6,88 a
Milho + Piatã	29,57 a	9,79 b	61,80 a	18,07 a	43,73 a	6,32 b
EPM <sup>1</sup>	0,454	0,456	1,327	1,007	1,851	0,454

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey  $P < 0,05$ . <sup>1</sup>Erropadrão da média.

Observou-se efeito ( $P < 0,05$ ) dos sistemas de produção sobre o teor de proteína bruta, sendo registrado maior valor para o sistema Milho + Ipyporã 14,67%, porém não diferindo estatisticamente da cv. Tamani (12,40%) (Tabela 5). De acordo com Van Soest (1994), os micro-organismos ruminais necessitam de pelo menos 7% de PB para possibilitar a atuação das

bactérias fibrolíticas. Porém Lazzarini et. al. (2009) ressalta que os teores de PB necessários para ocorra o consumo ótimo da forragem são de 10%.

Não houve efeito ( $P>0,05$ ) dos sistemas de produção sobre as frações fibrosas FDN, FDA e HEM, analisadas (Tabela 5). Os componentes fibrosos são de grande importância na nutrição de ruminantes, estando a FDN ligada ao consumo de matéria seca e a FDA ligada a degradabilidade da matéria seca ingerida, além disso, os componentes fibrosos dos alimentos são utilizados pelos ruminantes como principal fonte de energia através da produção de ácidos graxos de cadeia curta (HOFFMANN et al., 2014).

Van Soest (1994), ressalta que valores de FDN superiores a 60% apresentam efeitos negativos com relação ao consumo de forragem pelos animais. Entretanto em trabalho realizado do Euclides (1995) o mesmo afirma que valores acima de 65% de FDN são comuns em gramíneas tropicais, e podem variar de acordo com a idade da planta, sendo observado maiores teores em tecidos vegetais mais novos.

Os valores obtidos para a variável FDA, foram superiores ao limite de 30% relatado por VAN Soest (1994), no qual o mesmo afirma que ocorre uma menor digestibilidade da matéria seca das forrageiras no rúmen. A FDA é um indicativo da digestibilidade e valor energético da forragem devido a relação com os teores de lignina dos alimentos, conseqüentemente quanto menor for a FDA, maior será o valor energético da planta e melhor será a digestibilidade do alimento (MAGALHÃES et al, 2015). A FDA está mais correlacionada com a digestibilidade do que com a própria ingestão, ao contrário da proteína e a fibra em detergente neutro (VAN SOEST, 1994).

Para a matéria mineral (MM), foi verificado efeito significativo ( $p<0,05$ ) para os sistemas de ILP (Tabela5). As quantidades de minerais contidos nos alimentos podem limitar o consumo ou causar deficiências quando são encontrados em baixa quantidade, neste caso, o teor de MM é suficiente para evitar problemas relacionado a mineralização. A variação do conteúdo mineral da planta forrageira em decorrência do avançar da maturidade, se deve em parte a respostas a fatores internos inerentes as características genéticas da planta, e em parte, a respostas a fatores de natureza externa, principalmente devido ao clima e condições estacionais, que podem, contudo, ser modificadas por práticas de manejo.

## 5 CONCLUSÃO

A integração com as gramíneas forrageiras cv. Tamani, cv. Zuri, cv. Piatã e cv. Ipyorã não interfere no desenvolvimento da cultura do milho com relação aos seus aspectos morfológicos e características de produção da espiga.

Dentre as gramíneas utilizadas a *Panicum maximum* cv. Tamani foi a que apresentou melhores características morfogênicas, estruturais e produtivas.

## 6 REFERÊNCIAS

- AGUIAR, C. B. N.; COIMBRA, R. R.; AFFÉRI, F. S.; PAULA, M. J.; FREITAS, M. K. C.; OLIVEIRA, R. J. **Desempenho agrônomo de híbridos de milho verde em função da adubação nitrogenada de cobertura**. Revista de ciências Agrárias, v.55, n.1, p.11-16, 2012.
- ALVARENGA, R. C.; COBUCCI, T.; KLUTHCOUSKI, J.; WRUCK, F.J.; CRUZ, J. C.; GONTIJO NETO, M. M. **A cultura do milho na integração lavoura-pecuária**. Sete Lagoas: (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 80), p. 12, 2006.
- ANDRADE, R.P. Tecnologia de produção de sementes de espécies do gênero *Brachiaria*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p.49-71, 1994.
- AQUINO, M.M.; COSTA, K.A.P.; DIAS, M.B.C. et al. Produção de biomassa e relação C/N de forrageiras do gênero *Brachiaria* e *Panicum* em sistemas de integração lavoura-pecuária. **Anais**. Rio Verde – GO. ISSN (2318 – 4582), 2018.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official methods of Analysis of AOAC Internacional**. 19.ed., Association of Official Analytical Chemists Internacional, Arlington, VA, 2012.
- BALBINO, L. C.; BARCELLOS, A. D. O.; STONE, L. F. **Marco Referencial Integração Lavoura Pecuária Floresta**. 1ª edição ed. Brasília, DF: Embrapa, 2011. 130 p
- BARDUCCI, R. S. et al. Produção de *Brachiaria brizantha* e *Panicum maximum* com milho e adubação nitrogenada. *Archivos de Zootecnia*, v. 58, n. 222, p. 211-222, 2009. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/71022>>. Acesso em 10 de Nov. 2019.
- BORGHI, E.; CRUSCIOL, C. A. C. Produtividade de milho, espaçamento e modalidade de consorciação com *Brachiaria brizantha* no Sistema Plantio Direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 42, n. 2, p. 163-171, fev. 2007.
- BORGHI, E.; CECCON, G.; CRUSCIOL, C. A. C. Manejo de espécies forrageiras em consórcio com milho Safrinha. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 12, 2013, Dourados. **Anais...**: Estabilidade e Produtividade. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, p. 1-14, 2013.
- CÂNDIDO, M.J.D.; GOMIDE, C.A.M.; ALEXANDRINO, E.; GOMIDE, J.A.; PEREIRA, W.E. Morfofisiologia do dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob lotação intermitente com três períodos de descanso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.338-347, 2005.

CARVALHO, M. A.; YAMASHITA, O. M.; ROQUE, C. G.; NOETZOLD, R. Produtividade de arroz no sistema integração lavoura- pecuária com o uso de doses reduzidas de herbicida. *Bragantia*, Campinas, v. 70, p. 33-39, 2011.

CECCON, G.; CONCENÇO, G.; BORGHI, E.; DUARTE, A. P. **Implantação e manejo de forrageiras em consórcio com milho safrinha**. — Dourados, MS: Embrapa Agropecuária Oeste, 2015. 34 p

CHAPMAN, D. F.; LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. In: BARKER, M. J. (Ed.). **Grasslands for our world**. Wellington: SIR Publishing, p. 55-64, 1993.

CHIODEROLI, C.A. et al. Consorciação de braquiárias com milho outonal em plantio direto sob pivô central. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.30, n.6, p.1101-1109,2010. Disponível em:<[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010069162010000600011&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010069162010000600011&script=sci_abstract&tlng=pt)> Acesso em: 25 de set.2019.

COBUCCI, T.; PORTELA, C.M.O. Manejo de herbicidas no Sistema Santa Fé e na braquiária como fonte de cobertura morta. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p.443-458.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**, v. 3 - Safra 2015/16, n 5 - Quinto levantamento, fevereiro 2016.

CORRÊA, L. A.; SANTOS, P. M. **Manejo e utilização de plantas forrageiras dos gêneros Panicum, Brachiaria e Cynodon**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2003. 36 p. (Embrapa pecuária Sudeste. Documentos, 34).

COSTA, C. S. Estratégias de utilização do capim – Andropogon. **Dissertação** (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Maranhão. 2017.

COSTA, F.O. Características agronômicas, valor nutritivo e comportamento de pastejo de ovinos em capim-tanzânia em função de alturas de resíduo e idades de rebrotação. **Dissertação** (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Maranhão. 2016.

COSTA, N. R.; ANDREOTTI, M.; GAMEIRO, R. A.; PARIZ, C. M.; BUZETTI, S.; LOPES, K. S. M. Adubação nitrogenada no consórcio de milho com duas espécies de braquiária em

sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 47, n. 8, p. 1038-1047, 2012.

COSTA, N. R.; OLIVEIRA, P. S. R.; GUALBERTO, R.; SOUZA, L. S.; ONTALVÃO, P. C. Densidades e formas de semeadura do capim-braquiária e produtividade do milho na integração lavoura-pecuária. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v. 7, n. 4, p. 61-68, 2013.

CRUSCIOL, C. A. C.; SORATTO, R. P.; BORGHI, E.; MATEUS, G. P. Benefits of Integrating Crops and Tropical Pastures as Systems of Production. **Better Crops**, n.94: p.14-16, 2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF. 5ª edição, p.356, 2018.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Sistema integração lavoura-pecuária (ILP) para a região Agreste do Nordeste** / João Henrique Zonta ... [et al.]. – Campina Grande: Embrapa Algodão, 2016. 26 p. - (Documentos / Embrapa Algodão, ISSN 0103-0205; 266).

EUCLIDES, V.P. Valor alimentício de espécies forrageiras do gênero Panicum. Simpósio Sobre Manejo de Pastagem, 12. **Anais...FEALQ**. Piracicaba.pp. 245-273, 1995.

EUCLIDES, V.P.B., CARDOSO, E.G., MACEDO, M.C.M. et al. Consumo voluntário de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, supl.2, p.2200-2208, 2000.

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**, v.23, p.49-58, 2005.

FREITAS, F. C. L.; SANTOS, M. V.; MACHADO, A. F. L.; FERREIRA, L. R.; FREITAS, M. A. M.; SILVA, M. G. O. Comportamento de cultivares de milho no consórcio com *Brachiaria brizantha* na presença e ausência de foramsulfuron + iodosulfuron-methyl para o manejo da forrageira. **Planta Daninha**, Campinas, v. 26, n. 1, p. 215-221, 2008.

GARCIA, C. M. P.; ANDREOTTI, M.; TEIXEIRA FILHO, M. C. M.; BUZETTI, S.; CELESTRINO, T. S.; LOPES, K. S. M. Desempenho agrônomico da cultura do milho e produtividade de massa seca de forrageiras em sistema de integração lavoura-pecuária no cerrado. **Ciência Rural (UFMS. Impresso)**, v. 43, p. 589-595, 2013.

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. **Dissertação (mestrado)** – Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2012.

HOFFMANN, A.; MORAES, E.H.B.K.; MOUSQUER, C.J.; SIMIONI, T.A.; JUNIOR GOMES, F.; FERREIRA, V.B.; SILVA, M.H.; Produção de bovinos de corte no sistema de pasto-suplemento no período seco. **Nativa**, Sinop, v.2, n.02, pag. 119-130, 2014.

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**, v.22, p.553-560, 2004.

KICHEL, A. N.; COSTA, J. A. A.; ALMEIDA, R. G. **Cultivo simultâneo de capins com milho na safrinha: produção de grãos, de forragem e de palhada para plantio direto.** — Dados eletrônicos. — Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2009. 24 p.; 21 cm. (Documentos / Embrapa Gado de Corte, ISSN 1983-974X; 177). Modo de acesso: <<http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/doc/DOC177.pdf>>

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 Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, p.407-442, 2003a.

KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. Uso da integração lavoura-pecuária na recuperação de pastagens degradadas. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, p.185-223, 2003b.

LAZZARINI, I.; DETMANN, E.; SAMPAIO, C. B.; PAULINO, M. F.; VALADARES FILHO, S. C.; SOUZA, M. A.; OLIVEIRA, F. A. **Dinâmicas de trânsito e degradação da fibra em detergente neutro em bovinos alimentados com forragem tropical de baixa qualidade e compostos nitrogenados.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, v. 61, n. 3, p. 635-647, 2009.

LEONEL, F. P.; PEREIRA, J. C.; COSTA, M. G.; MARCO JÚNIOR, P.; LARA, L. A.; QUEIROZ, A. C. Consórcio capim-braquiária e milho: produtividade das culturas e características qualitativas das silagens feitas com plantas em diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecnia.** Viçosa, v. 37, n. 12, p. 2233-2242, 2008.

LEONEL, F. P.; PEREIRA, J. C.; COSTA, M. G.; MARCO JÚNIOR, P.; LARA, L. A.; QUEIROZ, A. C. Comportamento produtivo e características nutricionais do capim braquiária

cultivado em consórcio com milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 1, p. 177-189, 2009.

LEMAIRE, G.; AGNUSDEI, M. leaf tissue tm-over and efficiency of herbage utilizatoin. In: LEMAIRES, G. et al. (Eds.). Grassland Ecophysiology and grazing Ecology. [S.I.]: CAB International, 2000. P.265-288.

MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H. Sistemas integrados de lavoura-pecuária na região dos Cerrados do Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA, 2007, Curitiba. **Anais...** [Curitiba]: UFPR; [S.I.]: UFRGS; [S.I.]: Ohio State University, 2007. 1 CD-ROM.

MACEDO, M. C. M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 38, p. 133-146, 2009.

MACHADO, L. A. Z.; CECCON, G.; ADEGAS, F. S. Integração lavourapecuária-floresta: 2. Identificação e implantação de forrageiras na integração lavoura-pecuária. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2011. 57 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 111). Consorciação braquiária e milho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 36., 2007, Bonito, MG. **Anais...** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 2007.

MAGALHÃES, J.A.; CARNEIRO, M.S.S.; ANDRADE, A.C.; PEREIRA, E.S.; RODRIGUES, B.H.N.; COSTA, N.L.; FOGAÇA, H.S.; CASTRO, K.N.C.; TOWNSEND, C.R. composição bromatológica de capim- marandu sob efeito de irrigação e adubação nitrogenada. **SEMINA: CIÊNCIA agrárias**, londrina, v.36, n.2, p.933-942, 2015.

MELLO, L.M.M. et al. Integração agricultura pecuária em plantio direto: consorciação braquiária e milho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 36., 2007, Bonito, MG. **Anais.** . Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 2007.

MENDONÇA, V.Z.; MELLO, L.M.M.; ANDREOTTI, M.; PEREIRA, F.C.B.L.; LIMA, R.C.; VALÉRIO FILHO, W.V.; YANO, E.H. Avaliação dos atributos físicos do solo em consórcio de forrageiras, milho em sucessão com soja em região de cerrados. **Revista Brasileira Ciência Solo**. 37:251-9. 2013.

OLIVEIRA, I.P. Palhada no sistema Santa Fé. Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, (**Informações Agronômicas**, 93), p. 4, 2001.



PACHECO, L. P.; PIRES, F. R.; MONTEIRO, F. P.; PROCÓPIO, S. O.; ASSIS, R. L.; CARGNELUTTI FILHO, A.; CARMO, M. L.; PETTER, F. A. Sobressemeadura da soja como técnica para supressão da emergência de plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 27, n. 3, p. 455-463, 2009.

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.

PARIZ, C. M. et al. Desempenhos técnicos e econômicos da consorciação de milho com forrageiras dos gêneros *Panicum* e *Brachiaria* em sistema de integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 39, n.4, p.360-370,2009. Disponível em : < <https://www.revistas.ufg.br/pat/article/view/5651>>. Acesso em 10 set. 2019.

PEREIRA, F. C. B. L.; MENDONÇA, V. Z.; LEAL, S. T.; ROSSETTO, J. É.; Avaliação econômica e do desempenho técnico do milho consorciado com duas espécies forrageiras dos gêneros *Panicum* e *Brachiaria* em sistema de integração lavoura-pecuária. **Revista Agrarian**. Dourados, v.7, n.23, p.157-165, 2014.

PINTO, J.C.; GOMIDE, J.A.; MAESTRI, M. Produção de matéria seca e relação folha/caule de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vasos, com duas doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.3, p.313-326, 1994.

PIRES, W. **Manual de pastagem: formação, manejo e recuperação**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2006.

PORTES, T. de A.; CARVALHO, S.I.C. de; OLIVEIRA, I.P. de; KLUTHCOUSKI, J. Análise do crescimento de uma cultivar de braquiária em cultivo solteiro e consorciado com cereais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, p.1349-1358, 2000.

SANTOS, E. A. Cobertura do solo em sistema de semeadura direta em Fênix (PR). 177 f. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia) – Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE: Presidente Prudente. 2011.

SBRISSIA, A. F.; SILVA, S. C. O ecossistema de pastagens e a produção animal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, SP: SBZ, p. 731-754, 2001.

SBRISSIA, A. F.; DA SILVA, S.C. Compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos em pastos de capim-Marandu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p.35-47, 2008.

SBRISSIA, A.F., Da SILVA, S.C. O ecossistema de pastagens e a produção animal In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, Piracicaba, 2001. **Anais...** Piracicaba: SBZ,2001, p.731-754.

SILVA, S.C. fundamentos para o manejo do pastejo de plantas forrageiras dos gêneros. In: II Simpósio Sobre Manejo Estratégico da pastagem,Viçosa,MG.**Anais...**Viçosa,MG: II SIMFOR, 2004.

SILVEIRA, M. C. T. **Caracterização Morfogênica de oito cultivares do gênero *Brachiaria* e dois do Gênero *Panicum***. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, p. 86, 2006.

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

SOUSA, J. P. S; OLIVEIRA, L. F. G; FAGUNDES, J. L; LIMA, T. S. Métodos de implantação de *Brachiaria* sp. Em consórcio com milho verde. Biosci. J.,Uberlândia, v.31, n.3, p.875-882, May/June.2015.

SPERA, S. T.; SANTOS, H. P.; FONTANELI, R. S.; TOMM, G. O. Atributos físicos de um Hapludox em função de sistemas de produção integração lavoura pecuária (ILP), sob plantio direto. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 32, n. 1, p. 37-44, 2010

TRECENTI, R. Técnicas de consórcio ajudam na formação de palha para o plantio direto. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, n. 86, mar. / abr. 2005.

VAN SOEST, O.J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Jornal of Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.

VAN SOEST, P.J. **Cell wall matrix interactions and degradation. Session synopsis**. In: JUNG, H.G.; BUXTON, D.R.; HATFIELD, R.D. et al. (Eds). Forage cell wall structure and digestibility. Madison: American Society of Agronomy, 1994. P.377-395.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2nd ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994.