



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
CAMPUS IPORÁ

BACHARELADO EM AGRONOMIA

**PRODUTIVIDADE DE FORRAGEM PARA SILAGEM DO
CONSÓRCIO MILHO (*Zea mays*) E CAPIM MASSAI (*Panicum
maximum*) COM E SEM INOCULANTE**

MATEUS SANTANA LEITE BUENO

Iporá, GO

2024

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO – CÂMPUS IPORÁ**

BACHARELADO EM AGRONOMIA

**PRODUTIVIDADE DE FORRAGEM PARA SILAGEM DO
CONSÓRCIO MILHO (*Zea mays*) E CAPIM MASSAI (*Panicum
maximum*) COM E SEM INOCULANTE**

MATEUS SANTANA LEITE BUENO

Trabalho de Curso apresentado ao Instituto Federal Goiano Campus Iporá, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Dr. Estenio Moreira Alves.

Iporá – GO

Novembro, 2024

B928p Bueno, Mateus Santana Leite

Produtividade de forragem para silagem do consórcio milho (*Zea mays*) e capim massai (*Panicum maximum*) com e sem inoculante / Mateus Santana Leite Bueno; orientador Dr. Estênio Moreira Alves. – Iporá, 2024.

18 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, campus Iporá.

1. Pastagem. 2. Monocultivo. 3. Consórcio. I. Alves, Estênio Moreira (orientador). II. IFGoiano. III. Título.

CDU 633.2

Responsável: Ítala Moreira Alves (Bibliotecário-documentalista CRB-1 nº 2772)
Sistema Integrado de Bibliotecas – Instituto Federal Goiano



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
CAMPUS IPORÁ

MATEUS SANTANA LEITE BUENO

**PRODUTIVIDADE DE FORRAGEM PARA SILAGEM DE
CONSÓRCIO DE MILHO (*Zea mays*) E CAPIM MASSAI
(*Panicum maximum*) COM E SEM INOCULANTE**

Trabalho de Curso defendido e APROVADO em 13 / 11 / 2024 pela banca examinadora constituída pelos membros:

Dr. ROMANO ROBERTO VALICHESKI
IF Goiano – Campus Iporá

Mestrando FLAVIO LOPES CLAUDIO
IF Goiano – Campus Iporá

Dr. ESTENIO MOURA ALVES - Orientador
IF Goiano – Campus Iporá

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese (doutorado) | <input checked="" type="checkbox"/> Artigo científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação (mestrado) | <input type="checkbox"/> Capítulo de livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia (especialização) | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC (graduação) | <input type="checkbox"/> Trabalho apresentado em evento |

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

MATEUS SANTANA LEITE BUENO

Matrícula:

RIF19205300340040

Título do trabalho:

Produtividade de forragem para silagem do consórcio milho (Zea mays) e capim Massai (Panicum maximum) com e sem inoculante.

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIF Goiano: 09 / 12 / 2024

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

• Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;

• Que obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;

• Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

goini, GO

Local

09 / 12 / 2024

Data



Documento assinado digitalmente
MATEUS SANTANA LEITE BUENO
Data: 09/12/2024 13:09:47 -0300
Verifique em <https://repositorio.ifgoiano.edu.br>

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)



Documento assinado digitalmente
07/09/2024 09:09:46 -0300
Data: 09/12/2024 13:44:30 -0300
Verifique em <https://repositorio.ifgoiano.edu.br>



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIÁS
CAMPUS IPORÁ

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos 13 dias do mês de NOVEMBRO do ano de dois mil e VINTE e QUATRO, realizou-se a defesa de Trabalho de Curso da acadêmica MATEUS SANTANA LEITE BUENO, do Curso de Bacharelado em Agronomia, matrícula 2019105200240040, cuja monografia intitula-se "PRODUTIVIDADE DE FORRAGEM PARA SILAGEM DE CONSÓRCIO DE MILHO (*Zea mays*) E CAPIM MASSAI (*Panicum maximum*) COM E SEM INOCULANTE". A defesa iniciou-se às 13:18 horas e 18 minutos, finalizando-se às 13 horas e 48 minutos. A banca examinadora considerou o trabalho com média 8,9 no trabalho escrito, média 9,4 no trabalho oral apresentando assim, média aritmética final de 9,15 pontes, estando suficiente para fins de conclusão do Trabalho de Curso.

Após atender às considerações da banca e respeitando o prazo disposto em calendário acadêmico, o(a) acadêmico(a) deverá fazer a entrega da versão final corrigida em formato digital (Word e PDF) acompanhado do termo de autorização para publicação eletrônica (devidamente assinado pelo autor), para posterior inserção no Sistema de Gerenciamento do Acervo e acesso ao usuário via internet. Os integrantes da banca examinadora assinam a presente.


ESTÊNIO MOREIRA ALVES
(Presidente da Banca)


FLAVIO LOPES CLAUDIO
(Banca Examinadora)


ROMANO ROBERTO VALICHESKI
(Banca Examinadora)

RESUMO

BUENO, Mateus Santana Leite Bueno. **Produtividade de forragem para silagem do consórcio milho (*Zea mays*) e capim massai (*Panicum maximum*) com e sem inoculante.** 2024. (Curso de Bacharelado de Agronomia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Iporá, Iporá, GO, 2024.

Objetivou-se avaliar os componentes da produção de forragem de capim consorciado com milho, inoculados com microrganismos na renovação de pastagens, no município de Iporá, Goiás. Na passada da semeadora foram feitos em esquema fatorial 3x2 em blocos casualizados (DBC) com 4 repetições, totalizando 24 parcelas. Foram avaliados o cultivo solteiro de capim 'Massai', o cultivo solteiro de milho cv. "BM990 VIP3", consórcio de capim e milho (3 sistemas de cultivo) combinado a presença e ausência (2 níveis de inoculante) de microrganismos fixador de nitrogênio (AzzoFix). As parcelas foram implantadas com 2,5 m x 3,0 m contendo 5 linhas de semeio do milho espaçadas a 0,5 m entre linhas. Não houve efeito da aplicação de microrganismo e das interações para massa fresca e seca. No entanto, houve efeito apenas para massa seca entre sistemas e massa seca na presença do *Azospirillum brasiliense*. Conclui-se, que o uso de inoculante não influenciou a produtividade de silagem de milho, capim e do consórcio.

Palavras-chave: *Azospirillum brasiliense*, monocultivo, microrganismos.

ABSTRACT

The aim was to evaluate the components of forage production of grass intercropped with corn, inoculated with microorganisms in pasture renovation, in the municipality of Iporá, Goiás. In the past the sowing was done in a 3x2 factorial scheme in randomized blocks (DBC) with 4 repetitions, totaling 24 plots. The single crop of 'Massai' grass, the single crop of maize cv. "BM990 VIP3", a consortium of grass and maize (3 cropping systems) combined with the presence and absence (1 inoculant level) of nitrogen-fixing microorganisms (AzzoFix) were evaluated. The plots were 2.5 m x 3.0 m and contained 5 rows of corn sown 0.5 m apart. The results showed that the inoculant made no significant difference between the systems. However, there was an effect only for dry mass between systems and dry mass in the presence of *Azospirillum brasiliense*. It is concluded that the use of inoculant did not influence the productivity of corn silage, grass and the intercrop.

Keywords: *Azospirillum brasiliense*, monoculture, microorganisms.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	MATERIAL E MÉTODOS	10
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
4	CONCLUSÕES.....	16
5	AGRADECIMENTO	16
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17

1 INTRODUÇÃO

O consórcio é uma técnica que caracterizada pelo cultivo de duas ou mais culturas em uma mesma área ao mesmo tempo (GARCIA et al., 2013). Segundo Barros, Calado (2014) o milho é uma cultura que apresentou uma expansão grande no Brasil na área de cultivo, cuja produção é utilizada para ração animal, etanol e outros. O capim 'Massai' é um híbrido de Panicum que a Embrapa desenvolveu para suprir demanda por cultivar produtivo, de excelente qualidade, porte intermediário, folhas macias colmos tenros, tendo um alto perfilhamento e fácil manejo (JANK et al., 2017).

As principais vantagens do uso dos Sistemas Integrados de Produção Agropecuários (SIPA) são: recuperação de pastagens com custos mais baixos; facilidade na renovação das pastagens; recuperação mais eficiente da fertilidade do solo; facilidade da aplicação de práticas de conservação do solo; melhoria nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo; controle de pragas, doenças e plantas daninhas; aproveitamento da adubação residual; maior eficiência na utilização do pátio de máquinas e implementos, maximização do uso da mão de obra; diversificação e aumento da produtividade (BALBINO et al., 2011)

O avanço das tecnologias, desafio constantemente a pesquisa a conciliar tecnologias de produção e acompanhar a evolução destes novos produtos. Sejam eles cultivares, inoculantes, bem como a possibilidade de novos sistemas produtivos, a exemplo da combinação de espécies, com vista a melhoria produtiva dos consórcios.

O Azzofix é um produto inovador composto por bactérias vivas (*Azospirillum brasilense*) que tem por função aumento da eficiência de uso de Nitrogênio pelas plantas. Essas bactérias promovem a redução na demanda de fertilizante, com isso a energia na produção e no transporte vai abaixar, e menor vai ser a emissão de gases no efeito estufa e CO₂. Com isso é esperado aumento da produtividade das culturas e diminui a pressão sobre novas áreas e aumenta a sustentabilidade dos atuais sistemas de produção. Com essa contribuição atinge a objetivo de promover o desenvolvimento sustentável (OLIVEIRA et al., 2021).

A silagem é um método de preservação de forragens que envolve a fermentação de plantas, como cereais, gramíneas e leguminosas, para criar uma ração altamente palatável e nutritiva para o gado. Este processo é especialmente valioso em períodos de escassez, como a estação seca, garantindo uma fonte constante de alimentação. A silagem melhora a produção de leite e reduz os custos de produção de bovinos na engorda ao substituir rações concentradas mais caras (ARANGUIZ, MOUNDÉ, 2023).

Objetivou-se avaliar os componentes da produção de forragem de capim consorciado com milho, inoculados com microrganismos na renovação de pastagens, no município de Iporá, Goiás. Avaliando a forrageira capim e milho no monocultivo, consórcio capim e milho, e o efeito dos micro organismo solubilizadoras de nitrogenio.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na área didático - experimental da Fazenda Escola do Instituto Federal Goiano– Campus Iporá localizado na margem da rodovia GO 060, Km 222. O solo utilizado é classificado como CAMBISSOLO (SANTOS et al., 2018), com altitude de 587 m. Conforme laudo da análise química de amostras de solo, coletadas 30 dias antes da sementeira, na profundidade de 0,0-0,20 m, o mesmo apresenta pH (CaCl₂) = 5,3; teores de Ca²⁺ = 2,9 cmol_c.dm⁻³; Mg²⁺ = 1,1 cmol_c.dm⁻³; Al³⁺ = 0,0 cmol_c.dm⁻³; P disponível (Melich 1) = 11,0 mg.dm⁻³; K = 178 mg.dm⁻³; H+Al = 2,4 cmol_c.dm⁻³; matéria orgânica = 7,0 g.kg⁻¹; saturação por bases de 65%.

O processo de implantação das culturas foram no dia 05 de fevereiro de 2024, a semeadora foi acoplada em um trator regulado para distribuir 16 kg.ha⁻¹ do capim BRS Massai, 63 mil sementes por hectare de milho. A adubação de base foi realizada com 412 kg.ha⁻¹ de adubo MAP (10-50-00) adaptado de Ribeiro et al., (1999).

Na passada da semeadora foram feito em esquema fatorial 2,5 x 3,0 m em deliamento de blocos casualizados (DBC) com três sistemas: Capim em Monocultivo, Milho em Monocultivo e Milho com Capim em Consórcio. Combinado a presença e ausência (2 níveis de inoculante) de micro organismo fixador de nitrogênio (*Azospirillum brasilense*). Cada tratamento teve 4 repetições, totalizando 24 parcelas. As parcelas foram implantadas com 2,5 m x 3,0 m contendo 5 linhas de semeio do milho espaçadas a 0,5 m entre linhas. O capim e o milho utilizados foram dos cultivares ‘BRS Massai’ e ‘BM990 VIP3’, respectivamente.

Após 10 DAS (Dias após a sementeira), efetuou-se a primeira aplicação de Engio Pleno (Tiametoxam 141 g.L⁻¹ + Lambda-Cialotrina 106 g.L⁻¹) na dosagem de 300 mL.ha⁻¹ de produto e vazão de 200 L.ha⁻¹. Uma segunda aplicação deste inseticida 17 DAS, e na mesma operação também aplicou-se herbicida Calisto (Mesotriona - 480,0 g.L⁻¹) para controle de plantas daninhas e redução do crescimento do capim para não competir com milho, dosagem 300 mL.ha⁻¹ e com a vazão 200 L.ha⁻¹. Com a pressão muito alta de cigarriga aplicou-se o fungo entomopatogênico *Cordyceps javanica* (1x10⁸ UFC.mL⁻¹) dose de 200 g.ha⁻¹, vazão de 200

L.ha⁻¹, A aplicação desse biológico foram feito em dois dias o primeiro 25 DAS e a segunda aplicação 32 DAS.

Aos 14 DAS a pulverização dos micro-organismo (Bactérias), A dosagem aplicada de AzzoFiz (*Azospirillum brasilense*: 2,0x10⁸ UFC.mL⁻¹) e de 200 mL.ha⁻¹, com a vazão de 200 L.ha⁻¹. Todas as pulverização foram feita via bomba costal disponibilizada do IF Goiano campus Iporá.

A adubação de cobertura na cultura do milho dividida em três aplicação duas de ureia e uma de sulfato de amônia. A ureia (45% N) foi aplicada aos 15 e 21 DAS na dosagem de 150 kg.ha⁻¹. Após 28 DAS, aplicou-se sulfato de amônio na dosagem (20% N) 150 kg.ha⁻¹ adaptado de Riberiro et al., (1999).

Quando o milho atingiu sua maturação, realizou-se a colheita das parcelas experimentais após 85 DAS. Assim, para a avaliação das variáveis, considerou-se como área útil 2,0 m lineares da linha central de cada parcela. Neste momento removeu-se as espigas das plantas insiridas em cada ponto amostral e trituradas o resto do material para determeninar massa fresca e massa seca para silagem, sendo estas acondicionadas e saco de papel e posteriormente enviadas para o Laboratório de Pós-colheita do Instituto Federal Goiano, Campus Iporá na estufa coma temperatura de 65° C, deixando na estufa por uma semana, para determinar a materia seca.

Ainda a campo, também foi determinado a altura de plantas (m), altura de inserção de espiga (m), estande de plantas, prolificidade e a produtividade de forragem (massa de espiga com palha, sabugo e grão) em ton.ha⁻¹ e produtividade total do sistema. Posteriormente no laboratório, após descascar e debulhar as espigas determinou-se em balança de precisão a massa de grãos produzida em cada unidade experimental.

Os resultados foram submetidos á análise de variância, utilizando-se o sistema ANAVA para identificação se houve ou não diferença estatística entre os tratamentos e quando afirmativo, aplicou-se o teste "t" ($P \leq 0,05$) para comparação das médias.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de massa fresca total e massa seca total não apresentaram efeitos de aplicação de microrganismos e interações. Houve efeito apenas para massa seca entre sistemas e a massa seca quando aplicado o microrganismo (*Azospirillum brasiliense*) (Tabela 1).

Embora não determinados diferenças na produtividade de massa fresca, o consórcio produziu 26% e 16% acima do monocultivo de capim e milho, respectivamente. No tocante a massa seca do consórcio milho com capim apresentou maior produtividade, cerca de 58% e

19% superior ao capim e ao milho em monocultivo, respectivamente. Os resultado da massa seca, o consórcio milho com capim também se destacou, com médias superiores na massa seca atingindo 9,85 ton.ha⁻¹ evidenciando maior eficiência produtiva em relação aos monocultivos.

Na presença do inoculante aplicado a base de *A. brasiliense* os efeitos sobre a produtividade de massa seca foram evidenciados com diferença entre todos os sistemas testados com destaque para o consórcio e limitação ao monocultivo de capim.

O consórcio se beneficia de efeitos sinérgicos entre as culturas, aumentando a eficiência na conversão de recursos em produtividade (LEITE et al., 2024), com destaque para a capacidade de *A. brasiliense* em fixar nitrogênio e melhorar a nutrição vegetal.

Em um estudo recente, Silva et al., (2023) também abordam a produtividade de milho em consórcio com gramíneas, mostrando que o consórcio pode apresentar variações na produção de massa natural e seca, dependendo do manejo do solo e da aplicação de microrganismos.

Tabela 1 – Produtividade de massa natural total e massa seca total (ton.ha⁻¹) dos sistemas Capim – monocultivo, Milho – Monocultivo e Milho com Capim - Consórcio, sem e com aplicação do microrganismo (*A. brasiliense*), safrinha 2024, Iporá, GO.

Sistemas de Cultivo	Aplicação de microrganismos					Média Sistemas
	Massa Natural (ton.ha ⁻¹)		Média Sistema	Massa Seca (ton.ha ⁻¹)		
	Sem	Com		Sem	Com	
Capim – Monocultivo	22,75	16,75	19,37	6,99	5,43 b	6,21 b
Milho – Monocultivo	22,50	19,50	21,00	8,75	7,84 ab	8,29 a
Milho com Capim – Consórcio	24,75	24,00	24,37	10,10	9,61 a	9,85 a
Média Microrganismos	23,33	20,08		8,61	7,63	

*Médias seguidas de letras diferentes, diferem entre si nas colunas pelo teste *t* (P<0,05).

(Sem: Sem inoculante; Com: Com inoculante).

Não houve efeitos para altura do capim cultivado no monocultivo e em consórcio para sistemas, inoculação e interação (Tabela 2). Já a produtividade de massa natural de capim em monocultivo foi superior em comparação ao capim consorciado, independentemente da aplicação do microrganismo.

O consórcio limitou a produtividade de massa natural do capim a 31% do potencial produtivo em monocultivo. Esses dados contrariam a hipótese de que a competição do capim limita a produtividade do milho. Visto que não efeitos significativos sobre a produtividade de massa natural e seca total do milho produzido em monocultivo e em consórcio (Tabela 3 e 4). O Capim só prepondera quando o milho não expressa seu potencial, ocupando o espaço produtivo não expresso pelo milho (LIGOSKI et al., 2020).

O efeito do microrganismo não resultou em ganhos expressivos na altura do capim em ambos os sistemas. Os resultados deste trabalho são semelhantes aos de Arruda et al., (2022), que também avaliou o impacto do consórcio de gramíneas com culturas anuais, observando, que, o consórcio resultou em uma redução na produtividade de biomassa, devido à competição por luz, água e nutrientes. Também mencionam que, embora o consórcio possa promover maior diversidade e sustentabilidade ao sistema, a produtividade de biomassa frequentemente é inferior em comparação ao monocultivo.

Além disso, a aplicação de microrganismos no consórcio não trouxe um aumento significativo na produtividade. Segundo Boleta (2020) o efeito dos microrganismos depende muito das condições específicas do solo e do clima, podendo não ser suficiente para compensar a competição interespecies em certos cenários.

Tabela 2: Altura do capim (m) e a produtividade de massa natural ($\text{ton}\cdot\text{ha}^{-1}$) da cultura do capim no monocultivo e no consórcio, sem e com aplicação do microrganismo (*A. brasiliense*), safrinha 2024, Iporá, GO.

Sistemas de Cultivo	Aplicação de microrganismos					
	Altura (m)		Média Sistema	Massa Natural ($\text{ton}\cdot\text{ha}^{-1}$)		Média Sistemas
	Sem	Com		Sem	Com	
Capim - Monocultivo	1,02	0,92	0,97	22,00 a	16,75 a	19,37 a
Capim do Consórcio	1,06	0,92	0,99	8,00 b	4,00 b	6,00 b
Média Microrganismos	1,04	0,92		15,00	10,37	

*Médias seguidas de letras diferentes, diferem entre si nas colunas pelo teste *t* ($P < 0,05$).

(Sem: Sem inoculante; Com: Com inoculante).

Segundo Garcia (2020) a *Snaplage* é uma técnica de colheita de espigas de milho inteiras, incluindo grãos, sabugo e palha, que são triturados e ensilados para produzir uma silagem de alta qualidade. Assim, observou-se a produtividade de massa seca da espiga de milho não difere entre os sistemas, inoculação e interação (Tabela 3). A *Snaplage* é vantajosa por permitir maior aproveitamento da planta, além de ter um alto teor de amido, que é essencial para o desempenho nutricional dos animais.

Este sistema de produção proporciona o residual de massa seca da planta inteira, importante para a formação de palhada em sistemas conservacionista do solo, cujos resultados não apresentam diferenças entre sistemas, inoculação e interação. Resumidamente o milho não é prejudicado, seja na produtividade fragmentada de espigas, plantas e ou planta inteira.

É importante ressaltar que o sistema consorciado dispõe ainda da forrageira e forragem do capim, estabelecida no sistema possibilitando a implementação do sistema pecuário de

produção pós-colheita da *Snaplage*. A diferença principal em relação à silagem de milho tradicional é que, na *Snaplage*, são colhidas apenas as espigas e partes associadas, ao invés de toda a planta.

Outra alternativa não menos importante, as pequenas propriedades é a colheita das espigas para consumo *in natura* (“milho verde”). Sem prejuízo a conservação do solo pela disponibilidade de palhada, e forrageira estabelecida para o período de entressafra com qualidade elevada devido a idade da forrageira.

Os resultados obtidos (Tabela 3) demonstraram não haver efeitos dos sistemas, inoculação e interação. Para Santos et al., (2023), o consórcio de milho com gramíneas, combinado com microrganismos promotores de crescimento, pode melhorar a eficiência do uso de recursos e aumentar a produtividade de massa seca. No entanto, os efeitos variam dependendo das condições locais, como tipo de solo e manejo da irrigação, o que também se reflete na média de produtividade observada na tabela 3. Esses resultados apontam que, em condições de safrinha, como no experimento de Iporá, o consórcio com capim pode ser uma estratégia viável para aumentar a produtividade.

Tabela 3: Produtividade de massa seca de espiga ($\text{ton}\cdot\text{ha}^{-1}$) e massa seca das plantas sem espigas ($\text{ton}\cdot\text{ha}^{-1}$) da cultura do milho no monocultivo e no consórcio, sem e com aplicação do microrganismo (*A. brasiliense*), safrinha 2024, Iporá, GO.

Sistemas de Cultivo	Aplicação de microrganismos					
	Massa Seca Espiga ($\text{ton}\cdot\text{ha}^{-1}$)		Média Sistema	Massa Seca Planta Sem Espiga ($\text{ton}\cdot\text{ha}^{-1}$)		Média Sistemas
	Sem	Com		Sem	Com	
Milho - Monocultivo	9,50	7,75	8,62	2,95	2,87	2,91
Milho do Consórcio	7,75	7,50	7,62	2,87	3,10	2,99
Média Microrganismos	8,62	7,62		2,91	2,99	

(Sem: Sem inoculante; Com: Com inoculante).

Os efeitos da consorciação e do uso de *Azospirillum brasiliense*, não impactou a altura das espigas e das plantas em relação ao monocultivo, indicando adaptação do milho às condições de consórcio com o capim. Estes efeitos estão de acordo com o que Arruda et al., (2022) observaram em seu estudo, onde o uso de microrganismos em consórcios pode, em certos casos, mitigar os efeitos da competição, promovendo um maior desenvolvimento das plantas. Os resultados para a altura de inserção de espigas e a altura das plantas de milho, foram em média de 1,10 m e 1,84 m, respectivamente. Estes resultados biométricos reforçam os

resultados de que o consórcio não impõe limitações ao desenvolvimento da cultura do milho.

Tabela 4: Produtividade de massa natural total e massa seca total ($\text{ton}\cdot\text{ha}^{-1}$) dos sistemas Milho - Monocultivo e do sistema Milho com Capim - Consórcio, sem e com aplicação do microrganismo (*A. brasiliense*), safrinha 2024, Iporá, GO.

Sistemas de Cultivo	Aplicação de microrganismos					
	Massa Natural Total ($\text{ton}\cdot\text{ha}^{-1}$)		Média Sistema	Massa Seca Total ($\text{ton}\cdot\text{ha}^{-1}$)		Média Sistemas
	Sem	Com		Sem	Com	
Milho - Monocultivo	12,47	10,61	11,54	8,75	7,84	8,29
Milho com Capim - Consórcio	10,60	10,59	10,59	10,10	9,61	9,85
Média Microrganismos	11,53	10,60		9,42	8,72	

(Sem: Sem inoculante; Com: Com inoculante).

O sistema Milho com Capim - Consórcio, se mostrou superior ao Capim - Monocultivo em termos de produtividade de massa seca total, independentemente da aplicação de microrganismos (Tabela 5). Por outro lado, a aplicação de microrganismos não resultou em um aumento da produtividade em nenhum dos sistemas testados. Os sistemas consorciados apresentam-se mais eficientes na produção de forragem, o que pode indicar uma vantagem em termos de produção, especialmente para ruminantes (LIGOSKI et al., 2020; LEITE et al., 2024).

Segundo Silva et al., (2023), a aplicação de microrganismos, especialmente consórcios de microrganismos promotores de crescimento pode resultar em aumento significativo na produção de biomassa em sistemas consorciados, ao contrário do que se observou neste trabalho. Conforme dados destes autores a aplicação de microrganismos em sistemas consorciados de milho + capim levaram a um incremento de até 15% na massa seca total, atingindo valores próximos a $11,30 \text{ ton}\cdot\text{ha}^{-1}$.

Essa diferença pode ser atribuída à variação nas condições ambientais, nos tipos de microrganismos aplicados. Foram observadas por Silva et al., (2023) pode estar relacionada ao uso de espécies de microrganismos mais adaptadas à cultura ou à melhoria na formulação dos bioinsumos, algo que vem evoluindo nos últimos anos.

Tabela 5: Produtividade de massa natural ($\text{ton}\cdot\text{ha}^{-1}$) e massa seca ($\text{ton}\cdot\text{ha}^{-1}$) dos sistema Capim - Monocultivo e do sistema Milho com Capim - Consórcio, sem e com aplicação do microrganismo (*A. brasiliense*), safrinha 2024, Iporá, GO.

Sistemas de Cultivo	Aplicação de microrganismos					
	Massa Natural Total ($\text{ton}\cdot\text{ha}^{-1}$)		Média Sistema	Massa Seca Total ($\text{ton}\cdot\text{ha}^{-1}$)		Média Sistema
	Sem	Com		Sem	Com	
Capim - Monocultivo	22,00	16,75	19,37	6,99	5,43 b	6,21 b

Milho com Capim - Consórcio	24,75	24,00	24,37	10,10	9,61 a	9,85 a
Média Microrganismos	23,37	20,37		8,55	7,52	

*Médias seguidas de letras diferentes, diferem entre si nas colunas pelo teste *t* ($P < 0,05$).

(Sem: Sem inoculante; Com: Com inoculante).

4 CONCLUSÕES

A conclui-se, que o uso de inoculante não influenciou a produtividade de silagem de milho, capim e do consórcio. O consórcio é mais eficiente para produção de biomassa de forragem para produção de silagem.

5 AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq, ao IFGoiano, Campus Iporá e ao Centro de Excelência em Bioinsumos (CEBIO) pela concessão de bolsas de iniciação científica e financiamento de pesquisa.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRUDA, F. P. D., MATOS, M. H. M., CRUZ, A. L. D., FARIAS, E. R., PRODUCTION INDICATORS OF GREEN CORN CULTIVARS AT DIFFERENT POPULATION DENSITIES. *Rev. Caatinga, Mossoró*, v. 35, n. 2, p. 331 – 339, abr. – jun., 2022.

ARANGUIZ, A. A., MOUNDE, A., Silagem: Uma solução para a escassez de ração para os agricultores etíopes. NFP Connects, 2023. <https://www.nfpconnects.com>.

BOLETA, E. H. M., GALINDO, F. G. S., RODRIGUES, W. L., LIMA, B. H. D., ARF, O., SILVA, M. R. D., FILHO, M. C. M. T., Inoculation with growth-promoting bacteria *Azospirillum brasilense* and its effects on productivity and nutritional accumulation of wheat cultivares. Departamento de Engenharia Rural, Fitossanidade e Solos (DEFERS), Universidade Estadual Paulista, São Paulo, Brasil; Dezembro de 2020, Volume 4, Artigo 607262.

BALBINO, L.C.; CORDEIRO, L.A.M.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MORAES, A.; MARTINEZ, G.B.; ALVARENGA, R.C.; KICHEL, A.N.; FONTANELI, R.S.; SANTOS, H.P.; FRANCHINI, J.C.; GALERANI, P.R. Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.46, n.10, p.i-xii, out., 2011.

BARROS, J. F. C., CALADO, J. G. A Cultura do Milho; Universitária de Évora, Escola de Ciências e Tecnologia, Departamento de Fitotecnia, 2014. <http://hdl.handle.net/10174/10804>.

GARCIA, C.M.P., ANDREOTTI, M., TEIXEIRA FILHO, M.C.M., BUZETTI, S., CELESTINO, T.S., LOPES, K.S.M., Desempenho agrônomico da cultura do milho e espécies forrageiras em sistemas de Integração Lavoura-Pecuária no Cerrado; *Ciência Rural*, 43, 589-595, 2013.

GARCIA, S. *Snaplage: a silagem de espiga de milho: Nutrição Animal – Agroceres Multimix*, 2020. <https://agroceresmultimix.com.br/blog/snablage-silagem-de-espiga-de-milho>,

JANK, L.; ANDRADE, C. M. S. de; BARBOSA, R. A.; MACEDO, M. C. M.; VALERIO, J. R.; VERZIGNASSI, J. R.; ZIMMER, A. H.; FERNANDES, C. D.; SANTOS, M. F.; SIMEÃO, R. M.; O capim-BRS Quênia (*Panicum maximum* Jacq.) na diversificação e intensificação das pastagens; Comunicado técnico 138; Brasília, DF Fevereiro, 2017.

LEITE, L. B. S.; BUENO, M. S. L.; FIGUEIREDO, A. M. B.; PAIM, T. P.; CLAUDIO, F. L.; CALGARO JÚNIOR, G.; VALICHESKI, R. R.; ALVES, E. M. Estudo de caso: produtividade e qualidade de silagem de girassol consorciada com capim ‘BRS Quênia’. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, v. 7, p. e71233, 2024.

LIGOSKI, B.; GONCALVES, L. F.; CLAUDIO, F. L.; ALVES, E M; KRUGER, A. M.; BIZZUTI, B. E.; LIMA, P. M. T.; ABDALLA, A. L.; PAIM, T. P. Silage of intercropping corn, palisade grass, and pigeon pea increases protein content and reduces *in vitro* methane production. *Agronomy-Basel*, v. 10, p. 1784, 2020.

OLIVEIRA-PAIVA, C. A.; COTA, L. V.; MARRIEL, I. E.; ALVES, V. M. C.; GOMES, E. A.; SOUSA, S. M. de; SANTOS, F. C. dos; SOUZA, F. F. de; LANDAU, E. C.; PINTO JUNIOR,

A. S.; LANA, U. G. de P.; Validação da recomendação para o uso do inoculante BiomaPhos® (*Bacillus subtilis* CNPMS B2084 e *Bacillus megaterium* CNPMS B119) na cultura de soja; Embrapa Milho e Sorgo; Sete Lagoas, MG Novembro, 2021.

RIBEIRO, A., GUIMARAES, P., ALVAREZ, V., 1999. Recomendações Para uso de Corretivos e Fertilizantes em Minas Gerais 5 a Aproximação. CFSEMG, Viçosa, p. 359.

SANTOS, H.G. dos., JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C. dos., OLIVEIRA, V.Á de., LUMBRERAS, J.F. COELHO, M.R. ALMEIDA, J.A. de., ARAÚJO FILHO, J.C. de., OLIVEIRA, J.B. de., CUNHA, T.J.F. 2018. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5. ed., rev. e ampl. Brasília: Embrapa, 356 p.

SANTOS, R. M.; SILVA, J. F.; OLIVEIRA, L. P. Uso de rizobactérias promotoras do crescimento de plantas em milho e cana-de-açúcar: características e aplicações. Revista de Agronomia, v. 12, n. 4, p. 34-45, 2023.

SILVA, M. A.; CRUZ, D. R. C.; NASCENTE, A. S.; FILIPPI, M. C. C.; FERREIRA, E. P. de B. Utilização de microrganismos multifuncionais na cultura do milho. Revista Caatinga, v. 36, n. 2, p. 349-361, abr./jun. 2023. <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1151986>.

ANEXOS

Diretrizes para Autores

A BJAER aceita apenas artigos originais, não publicados em outras revistas. Aceitamos artigos apresentados em eventos, desde que essas informações sejam disponibilizadas pelos autores.

Os padrões para formatação e preparação de originais são:

- No máximo de 20 páginas;*
 - Máximo 8 autores;*
 - Fonte Times New Roman tamanho 12, espaçamento 1,5;
 - Figuras, Tabelas e Quadros devem aparecer junto com o texto, editável, na fonte 10, tanto para o conteúdo quanto para o título (que deve vir logo acima dos elementos gráficos) e fonte (que deve vir logo abaixo do elemento gráfico).
 - Título em português, inglês ou espanhol, no início do arquivo, com fonte 14;
 - Resumo e palavras-chave, com espaçamento simples, logo abaixo do título;
 - O arquivo enviado não deve conter a identificação dos autores.
-



Brazilian Journal of Animal and Environmental Research

ISSN: 2595-573X

Cadastro Acesso

[Sobre](#)
[Equipe Editorial](#)
[Políticas Editoriais](#)
[Atual](#)
[Arquivos](#)
[Indexadores](#)
[Citações \(Google Acadêmico\)](#)

🔍 [Buscar](#)

[Índice H5 \(Google Acadêmico\)](#)
[Qualis CAPES](#)
[Anúncios](#)
[Submissões](#)
[Template para os autores](#)
[Contato](#)

Início / [Qualis CAPES](#)

Qualis CAPES

O **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research (BJAER)** foi avaliado pelo Qualis CAPES 2017-2020 como B4.

Quadrênio 2017-2020	Estrato
Área	
ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E DE EMPRESAS, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E TURISMO	B4
ANTROPOLOGIA / ARQUEOLOGIA	B4
ARQUITETURA, URBANISMO E DESIGN	B4
ASTRONOMIA / FÍSICA	B4
BIODIVERSIDADE	B4

Enviar Submissão

Idioma

[English](#)

[Português \(Brasil\)](#)

[Español \(España\)](#)

Ativar o Windows
Acesse Configurações para ativar o Windows.

ISSN 2595-573X

Qualis CAPES

O **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research (BJAER)** foi avaliado pelo Qualis CAPES 2017-2020 como B4.

Quadrênio 2017-2020	Estrato
Área	
ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E DE EMPRESAS, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E TURISMO	B4
ANTROPOLOGIA / ARQUEOLOGIA	B4
ARQUITETURA, URBANISMO E DESIGN	B4
ASTRONOMIA / FÍSICA	B4
BIODIVERSIDADE	B4
BIOTECNOLOGIA	B4
CIÊNCIA DE ALIMENTOS	B4
CIÊNCIAS AGRÁRIAS I	B4
CIÊNCIAS AMBIENTAIS	B4
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS I	B4
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS II	B4
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS III	B4
DIREITO	B4
ECONOMIA	B4
EDUCAÇÃO	B4
ENGENHARIAS I	B4
ENGENHARIAS II	B4
ENGENHARIAS III	B4
FINANÇAS	B4

Idioma

[English](#)

[Português \(Brasil\)](#)

[Español \(España\)](#)

ISSN 2595-573X

Prefixo DOI do BJAER: 10.34188

H5 index (Google Scholar): 10

H5 median (Google Scholar): 12

Índice h: 12

Índice i10: 25

Qualis 2017-2020: B4

Citações: 1548

Ativar o Windows
Acesse Configurações para ativar o Windows.