



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

BACHARELADO EM AGRONOMIA

**ESTUDO DE CASO: PRODUTIVIDADE E QUALIDADE
DE SILAGEM DE GIRASSOL CONSORCIADA COM
CAPIM 'BRS QUÊNIA'**

LUCAS BATISTA SANTOS LEITE

Iporá, GO

2024

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

BACHARELADO EM AGRONOMIA

**ESTUDO DE CASO: PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE
SILAGEM DE GIRASSOL CONSORCIADA COM CAPIM ‘BRS
QUÊNIA’**

LUCAS BATISTA SANTOS LEITE

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

Orientador: Prof. Dr. Estênio Moreira Alves

Iporá – GO

Junho, 2024

L533e Leite, Lucas Batista Santos

Estudo de caso: produtividade e qualidade de silagem de girassol consorciada com capim 'BRS Quênia' / Lucas Batista Santos Leite; orientador Dr. Estênio Moreira Alves. – Iporá, 2024.
20 f.

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

1. Extrato etéreo. 2. Matéria seca. 3. *Helianthus Annuus L.* 4. *Panicum maximum*. 5. Proteína bruna. I. Alves, Estênio Moreira (orientador). II. IFGoiano III. Título.

CDU 633.15/.17

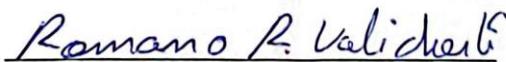


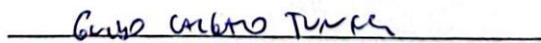
SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
CAMPUS IPORÁ

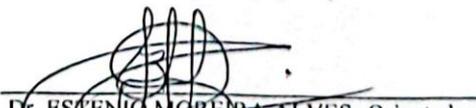
LUCAS BATISTA SANTOS LEITE

**ESTUDO DE CASO: PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE
SILAGEM DE GIRASSOL CONSORCIADA COM CAPIM 'BRS
QUÊNIA**

Trabalho de Curso defendido e APROVADO em 05 / 09 / 2024 pela banca examinadora constituída pelos membros:


Dr. ROMANO ROBERTO VALICHESKI
IF Goiano – Campus Iporá


Me. GUIDO CALGATO JUNIOR
IF Goiano – Campus Iporá


Dr. ESTÊNIO MGRÊRA ALVES- Orientador
IF Goiano – Campus Iporá



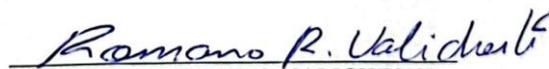
SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
CAMPUS IPORÁ

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos 05 dias do mês de SETEMBRO do ano de dois mil e VINTE e QUATRO, realizou-se a defesa de Trabalho de Curso do acadêmico **LUCAS BATISTA SANTOS LEITE**, do Curso de Bacharelado em Agronomia, matrícula 2019205200240024, cuja monografia intitula-se “**ESTUDO DE CASO: PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE SILAGEM DE GIRASSOL CONSORCIADA COM CAPIM ‘BRS QUÊNIA’**”. A defesa iniciou-se às 13:15 horas e 15 minutos, finalizando-se às 13 horas e 30 minutos. A banca examinadora considerou o trabalho aprovado com média 9,53 no trabalho escrito, média 9,40 no trabalho oral apresentando assim, média aritmética final de 9,46 pontos, estando Apto 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)


ROMANO ROBERTO VALICHESKI
(Banca Examinadora)


GUIDO CALGARO JUNIOR
(Banca Examinadora)



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 (RIIF 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

- Tese (doutorado) Artigo científico
 Dissertação (mestrado) Capítulo de livro
 Monografia (especialização) Livro
 TCC (graduação) Trabalho apresentado em evento

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Lucas Batista Santos Leite

Matrícula:

20192000240024

Título do trabalho:

Estudo de caso: Produtividade e qualidade de silagem de girassol consorciada com capim 'BRS Quênia'

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Trabalho publicado na forma de artigo no Brazilian Journal of Animal and Environmental Research, 7(3), e71233 .
<https://doi.org/10.34188/bjaerv7n3-003>

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIIF Goiano: 05 /09 /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 inclusos 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.

Iporá, Goiás

05 /09 /2024

Local

Data

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)

Estenio Moreira Alves
Engenheiro Agrônomo
IF Goiano - Câmpus Iporá
Mat. SIAPE 1329862

EPIGRAFE

Que dentro de nós existam três coisas fundamentais: a força, a fé e Deus. A força para viver e lutar pelos sonhos e vitórias, a fé para fazer tudo tornar possível e Deus para estar no controle de todas as coisas e fazendo o melhor. **Yla Fernandes**

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo fôlego da vida, pela minha família e oportunidades ao longo do meu desenvolvimento como pessoa.

Agradeço aos meus pais Waltecil Batista, minha mãe Sandra Maria Leite por todo apoio e incentivo.

Meu agradecimento à minha namorada Jordana Vilela por seu carinho e compreensão neste processo.

Minha gratidão ao meu orientador Estênio Moreira Alves pelo tempo disponibilizado e por ter me ajudado e auxiliado.

Agradeço ainda ao grupo de pesquisa Inovasipa, em geral, pela contribuição e esforço em conjunto para o desenvolvimento desta pesquisa.

E por fim, meu muito obrigado ao Instituto Federal Goiano, seus colaboradores e a todos o corpo docente, especialmente por disponibilizar os maquinários e ajudar no projeto

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	12
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	15
4 CONCLUSÕES.....	18
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19

RESUMO

LEITE, Lucas Batista Santos. **Estudo de caso: Produtividade e qualidade de silagem de girassol consorciada com capim ‘BRS Quênia’**. 2024. 21p Monografia (Curso de Bacharelado de Agronomia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Câmpus Iporá, Iporá, GO, 2024.

A conservação de alimento para uso no período da seca é fundamental para produtores de ruminantes, assim busca-se constantemente novas formas de se produzir forragem com qualidade e menor custo de produção. Diante disso avaliou-se a produtividade e qualidade de silagem de capim, de girassol e do consórcio. O experimento foi realizado na fazenda escola do Instituto Federal Goiano, Câmpus Iporá, em um solo classificado como Cambissolo Háplico, onde foram avaliados o girassol (*Helianthus annuus* cv. ‘Altis 99’) e o capim (*Megathyrsus maximus* cv. ‘BRS Quênia’), que foram semeados simultaneamente. A densidade de semeadura foi de 76 mil sementes e 5 kg de sementes por hectare de SPV (Semente pura viável) do girassol e de capim, respetivamente. Observamos que conforme aumenta a contribuição da produtividade de biomassa do girassol há tendência de redução na biomassa de capim, no sentido contrário, há comportamento similar, todavia com menor intensidade, observamos também que a biomassa produzida pelo consórcio proporciona equilíbrio nutricional ajustando o teor de gordura da silagem do girassol. Girassol e capim se complementam, sendo que o consórcio proporciona uma silagem de boa qualidade.

Palavras-chave: Extrato etéreo; Matéria seca; *Helianthus annuus* L.; *Panicum maximum*; Proteína bruta.

ABSTRACT

Preserving food for use during the dry season is essential for ruminant producers, so new ways of producing quality forage at lower production costs are constantly sought. Therefore, the productivity and quality of grass, sunflower and intercropped silage were evaluated. The experiment was carried out on the school farm of the Instituto Federal Goiano, Campus Iporá, in a soil classified as Cambissolo Háplico, where sunflower (*Helianthus annuus* cv. 'Altis 99') and grass (*Megathyrsus maximus* cv. 'BRS Qenya') were evaluated, which were sown simultaneously. The sowing density was 76 thousand seeds and 5 kg of seeds per hectare of SPV (Pure Viable Seed) of sunflower and grass, respectively. We observed that as the contribution to sunflower biomass productivity increases there is a tendency to reduce grass biomass, in the opposite direction, there is similar behavior, although with less intensity, we also observe that the biomass produced by the intercropped provides nutritional balance by adjusting the fat content of sunflower silage. Sunflower and grass complement each other, and the intercropped provides good quality silage.

Keywords: Crude protein; Dry matter; Ethereal extract; *Helianthus annuus* L.; *Panicum maximum*.

INTRODUÇÃO

Diante das dificuldades enfrentadas pelos produtores rurais com a falta de alimento no período da seca, a silagem é uma das principais técnicas de conservação de alimentos utilizada para diminuir esse problema. O cultivo de milho está entre as culturas mais tradicionais na produção de silagem para alimentação de ruminantes (VIEIRA et al., 2011). Entretanto, para diminuir os custos e riscos das produções novas culturas vêm sendo utilizadas outras espécies (Sorgo, Capins e Cana) com vistas a minimizar os riscos de frustrações de safra, bem como reduzir os custos de produção. Embora estas espécies sejam as mais adotadas, há culturas alternativas com potencial produtivo sob desenvolvimento e aprimoramento tecnológico para adoção a exemplo o girassol.

Dentre as vantagens, a produção de silagem consorciada/associada a formação de pastagem é a possibilidade de uso dos pastos na entressafra, além de complementariedades que podem melhorar o desempenho aos sistemas produtivos de ruminantes (LIGOSKI et al., 2020).

Os sistemas em consórcio ajudam a minimizar os custos para renovação das pastagens. O sistema que integra diferentes culturas, dentre elas o consórcio de girassol e capim, destinados para a produção de silagem para nutrição de animais. Esses sistemas vêm mostrando muitos resultados significativos, por isso vem sendo destaque na pecuária, pois aproveita ao máximo os recursos do solo, assim diminuindo os custos de implantação e manutenção das culturas, com isso a pastagem aproveita o aumento da matéria orgânica no solo e aproveitando da adubação residual utilizada na cultura, assim favorecendo melhores condições químicas, físicas e biológicas do solo (PARIZ et al., 2009).

Uma alternativa é a silagem de girassol consorciada com capim. O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma oleaginosa com maior taxa de crescimento em todo o mundo devido a produção de óleo vegetal com excelentes características físico, químico e nutricional (SOUZA et al., 2005). A alta eficiência no uso da água disponível no solo para o seu desenvolvimento, capacidade de produzir grande quantidade de massa sob estresse hídrico e a tolerância à ampla faixa de temperatura, sem redução significativa na produção, são características que favorecem a produção de girassol.

Há alguns pontos negativos no cultivo do girassol para a ensilagem, um deles é o baixo teor de matéria seca próximo ao momento do corte, em média de 24% no momento da colheita para a ensilagem (VANDERSALL, 1976; VALDEZ et al., 1986; VALDEZ et al., 1988). Segundo Mc DONALD (1981), o baixo teor de matéria seca causa perdas por drenagem, e contribui para o desenvolvimento de bactérias, que são favorecidas pela alta quantidade de

umidade. Essas bactérias produzem fermentação secundárias que são indesejáveis que dão origem para a formação de ácido butírico, tornando uma silagem de baixa qualidade.

A silagem de girassol possui maiores teores de proteína bruta e extrato etéreo quando comparado ao milho e ao sorgo (NEUMANN et al., 2009). Em contrapartida, o teor de lignina é também bastante elevado, o que é um limitante da qualidade deste alimento, por ser uma fibra de difícil digestibilidade. Além disso, o girassol possui alta capacidade de tamponamento, fazendo com que o pH não diminua rapidamente (PEREIRA et al., 2016).

Assim, objetivou-se avaliar a produtividade de forragem do consórcio capim-girassol quanto a produtividade e caracterização da qualidade bromatológica da silagem produzida.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi implantado e conduzido na fazenda escola do Instituto Federal Goiano, Campus Iporá. O solo da área é classificado como Cambissolo Háplico distrófico (Cambisols na classificação WRB), caracterizado por limitações de cultivo agrícola, baixa fertilidade natural, baixa capacidade de retenção de água, e elevada presença de cascalho (SANTOS et al., 2018).

O girassol (*Helianthus annuus* cv. 'Altis 99') e o capim (*Megathyrsus maximus* cv. 'BRS Quênia') foram semeados simultaneamente, em 18 de dezembro de 2020. A semeadura foi realizada em uma única operação por meio de mecanismos de distribuição de sementes mecânicos por discos e fluxo contínuo, respectivamente. A densidade de semeadura foi de 76 mil sementes e 5 kg de sementes por hectare de SPV (Semente pura viável) do girassol e de capim, respectivamente.

A adubação de base foi realizada com 400 kg de superfosfato simples (Composição: 18% a 21% de P, 16% de Ca e de 10% a 21% de enxofre), 10 kg de ácido bórico e 10 kg de sulfato de zinco por hectare. As adubações de cobertura foram realizadas em 4 e 14 de janeiro de 2021 com 100 kg de ureia e 200 kg de sulfato de amônio por hectare, respectivamente.

Foi pulverizado 0,5 L/ha de Opera (Composição: Piraclostrobina 133 g/L e Epoxiconazol 50 g/L) e 0,2 L/ha de Engeo Pleno (Composição: 141 g/L Tiametoxam. 106 g/L Lambda-cialotrina) para manejo de doenças e lagartas na lavoura em 27 de janeiro de 2021.

Realizou-se a colheita 94 dias após a semeadura. Foram coletados 40 pontos nos consórcios e 5 pontos nos monocultivos de girassol e de capim. Amostrou-se 1 m² por ponto, determinando a biomassa natural de capim e girassol no consórcio e monocultivos.

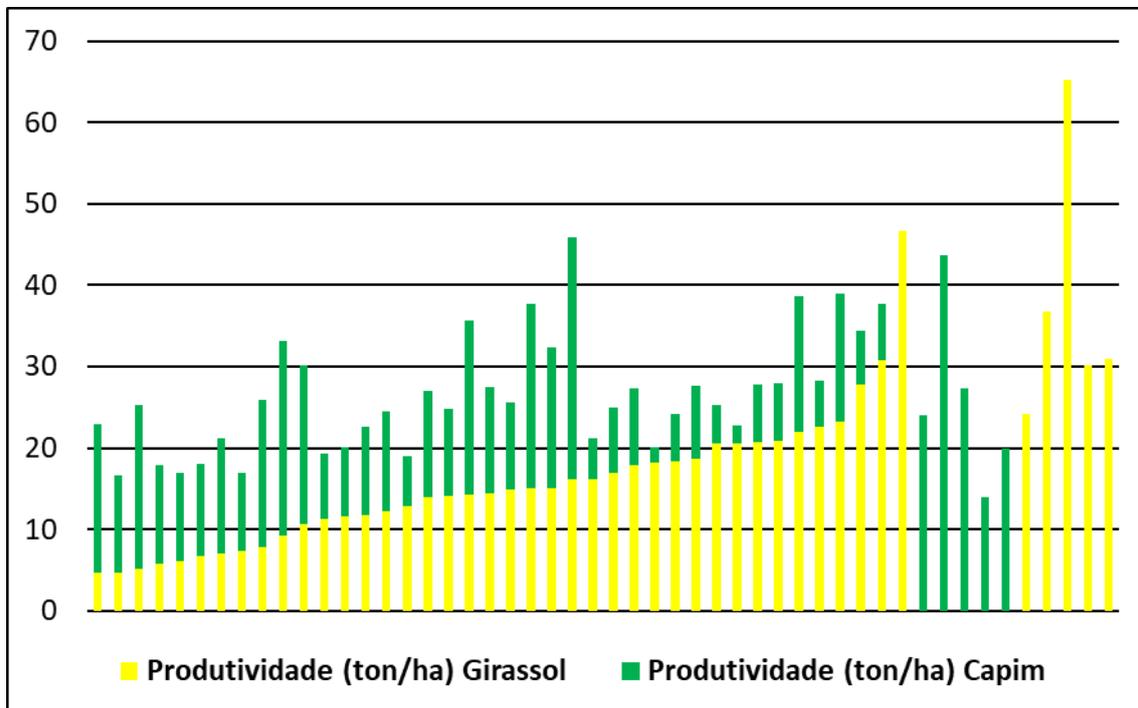
Determinou-se a produtividade de biomassa total e estratificada para girassol e capim. Oportunamente realizou-se a análise bromatológica (SILVA e QUEIROZ, 2006) da silagem de capim, girassol e da mistura para caracterização da composição dos materiais ensilados. Os resultados obtidos foram tabulados e apresentados por meio de estatística descritiva.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nota-se que conforme aumenta a contribuição da produtividade de biomassa do girassol há tendência de redução na biomassa de capim, no sentido contrário, há comportamento similar, todavia com menor intensidade (Figura 1).

A produtividade mínima, média e máxima dos consórcios foram 16,70; 27,03 e 46,75 ton.ha⁻¹, respectivamente.

Figura 1 – Produtividade de girassol, capim e total da biomassa natural por hectare cultivada em consórcio e monocultivos, Iporá, GO, Brasil, 2021.



A biomassa produzida pelo consórcio proporciona equilíbrio nutricional ajustando o estrato etéreo da silagem do girassol e a proteína bruta do capim (Tabela 1).

Tabela 1 – Composição bromatológica (%) das silagens de capim, girassol e consórcio (Capim-Girassol).

Nutrientes	Capim	Girassol	Consórcio
Ca	0,63	1,05	1,09
P	0,16	0,20	0,20
Proteína bruta	8,50	14,50	10,00
Fibra Bruta	32,70	26,00	28,00
Extrato Etéreo	1,90	7,10	6,10
Material Mineral	11,40	10,90	9,80
NDT	55,60	63,20	61,20

Ca – Cálcio; P - Fósforo; NDT – Nutrientes Digestíveis Totais.

Conforme resultados de PERES et al., (2020) os teores de proteína da silagem de milho variaram de 6,56 a 7,31%, sendo inferior aos resultados apresentados neste trabalho (Tabela 1). Todavia, quando avaliado os teores de NDT nota-se que a silagem do consórcio é inferior, as silagens de girassol e do consórcio girassol-capim, apresentam valores similares. Segundo VIEIRA et al., (2013), valores de proteína para alimentos volumosos acima de 7,0% são considerados bons e de 7,8% são considerados muitos bons e acima de 8,6% são excelentes.

Em relação a fibra bruta, nota-se que a silagem de capim é maior que a média da silagem de milho (LIGOSKI et al., 2020). Já, a silagem de girassol é inferior e a do consorcio similar, o que demonstra que este consórcio tem grande capacidade de produzir silagem de qualidade igual e ou superior à de milho.

Os resultados em de extrato etéreo de 7,1% é baixo quando comparados aos descritos por Neumann et al. (2009). Estes autores descrevem em revisão que, a silagem de girassol necessita de alguns cuidados ao ser fornecidos como fonte única na dieta dos animais. Pois, o excesso do extrato etéreo na produção do volumoso e um grande problema, teores de extrato etéreo acima de 7,0%, e teores de matéria seca menor que 25%, podem prejudicar a dieta dos animais (NEUMANN et al., 2009). Neste sentido, os resultados demonstram um percentual de extrato etéreo ser corrigido por meio do consórcio e diminuir as limitações sem comprometer ganhos em proteína bruta e NDT promovidos pela presença do girassol.

Assim, o uso da silagem de girassol em consórcio com o capim é uma forma de reduzir os custos e garantir mais benefícios nutritivos para os animais, assim tornando uma das principais alternativas para os produtores diante da nova realidade de se produzir com qualidade e rentabilidade.

O girassol apresentar uma estrutura que armazena grandes quantidade de umidade. Assim afetando a qualidade da silagem, pois forragens que tem baixos teores de matéria seca não são recomendadas, pelo fato de não apresentam uma fermentação láctica adequada, ocasionando a formação de ácido butírico (RAMOS et al., 2001). Entretanto, a utilização do capim que é um material mais rico em matéria seca, essa mistura durante a silagem tem potencial de amenizar o excesso de umidade, melhorando a qualidade da fermentação e processo de conservação.

A distribuição da produtividade do capim e girassol é variada e pode ter relação com estande e fertilidade do solo, conforme descrito por LIGOSKI et al., (2020).

4 CONCLUSÕES

Conclui-se que, o consórcio girassol e capim se complementam, produzindo silagem de qualidade superior e ambiente fermentativo favorável. Este consórcio tem grande potencial de aplicação e uso devido as vantagens potenciais de entrega aos sistemas produtivos e aos rebanhos a serem beneficiados.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LIGOSKI, B.; GONÇALVES, L.F.; CLAUDIO, F.L.; ALVES, E.M.; KRÜGER, A.M.; BIZZUTI, B.E.; LIMA, P.D.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*, 2020, 10, 1784. <https://doi.org/10.3390/agronomy10111784>

McDONALD, P. **The biochemistry of silage**. Chichester: John Wiley, 1981. 128p.

NEUMANN, M.; OLIBONI, R.; OLIVEIRA, R.; GÓRSKI, C.; FARIA, V.; UENO, KYOSHI, U.; MARAFON, F. Girassol (*Helianthus annuus* L.) para produção de silagem de planta inteira. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, v.2, n.3, 2009.

PARIZ, C.M.; ANDREOTTI, M.; TARSITANO, A.A.; BERGAMASCHINE, A.F.; BUZETTI, S.; CHIODEROLI, C.A. Desempenhos técnicos e econômicos da consorciação de milho com forrageiras dos gêneros *Panicum* e *Brachiaria* em sistema de integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.39, n.4, p.360-370, 2009.

PEREIRA, D.R.M.; GODOY, M.M.; SAMPAIO, C.C.; SILVA, T.V.; FELIX, M.J.D.; OLIVEIRA RLR. Uso do girassol (*Helianthus annuus*) na alimentação animal: Aspectos produtivos e nutricionais. **Vet. e Zootec.**, 23(2): p174-183, 2016.

PERES, S.; MAIA, S.; VALICHESKI, R.; CARVALHO, R.; XAVIER, O.; CAIRES, C.; ALVES, M.; LELLIS, V. Qualidade nutricional e bromatológica da silagem de milho inoculado com *Azospirillum* em cultivo solteiro e consorciado. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v.6, n.11, p.85974-85988, 2020. DOI:10.34117/bjdv6n11-135

RAMOS, B. M. O, SILVA, L. D. F., RIBEIRO, E. L. A. et al. Degradabilidade ruminal in situ de silagem de girassol em dois estádios vegetativos de corte com e sem adição de casca de soja. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, p.1058-1060, 2001.

SANTOS, H. G.; 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. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5. ed. rev ed. Brasília, DF: Embrapa, 2018.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. de. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2006. 235 p.

SOUZA, B.P.S.; COELHO, S.G.; GONÇALVES, L.C.; VIEIRA, F.A.P.; BORGES, A.L.C.C.; RODRIGUEZ, N.M.; RODRIGUES, J.A.S.; BORGES, I.; SALIBA, E.S. Composição bromatológica da silagem de quatro genótipos de girassol, ensilados em cinco diferentes idades de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, p.204-211, 2005. Supl. 2.

VALDEZ, F.R.; FRANSEN, S.C.; HARRISON, J.H. Corn sunflower intercropping as a silage crop. **Journal of Dairy Science**, v.69, p.138, 1986 (Supplement 1).

VALDEZ, F.R.; HARRISON, J.H.; DEETZ, D.A. et al. In vivo digestibility of corn and sunflower intercropped as a silage crop. **Journal of Dairy Science**, v.71, p.1860-1867, 1988.

VANDERSALL, J.H. Sunflower silage for lactating dairy cows. **Journal of Animal Science**, v.42, p.1583, 1976 (Supplement 1).

VIEIRA, V. C.; MARTIN, T. N.; MENEZES, L. F. G.; ORTIZ, S.; BERTONCELLI, P. E. STORCK, L. Caracterização bromatológica de silagens de milho de genótipos super precoce. **Ciência Rural**, v. 43, p. 1925-1931, 2013.

VIEIRA, V.C.; Moro, V.; FARINACIO, D.; MARTINS, T.N.; MENEZES, L.F.G. Caracterização da silagem de milho, produzida em propriedades rurais do sudoeste do Paraná. **Rev. Ceres**, v. 58, n.4, p. 462-469, 2011.

Estudo de caso: produtividade e qualidade de silagem de girassol consorciada com capim ‘BRS Quênia’

Case study: productivity and quality of sunflower silage intercropped with ‘BRS Kenya’ grass

Estudio de caso: productividad y calidad del ensilaje de girasol intercalado con pasto ‘BRS Kenya’

DOI: 10.34188/bjaerv7n3-003

Submetido: 01/05/2024

Aprovado: 30/06/2024

Lucas Batista Santos Leite

Graduando em Agronomia

Instituto Federal Goiano, Campus Iporá

Iporá, GO. Brasil

E-mail: lucas.leite@estudante.ifgoiano.edu.br

Mateus Santana Leite Bueno

Graduando em Agronomia

Instituto Federal Goiano, Campus Iporá

Iporá, GO. Brasil

E-mail: mateusbueeno@gmail.com

Ana Maria Barcelos Figueiredo

Graduando em Agronomia

Instituto Federal Goiano, Campus Iporá

Iporá, GO. Brasil

E-mail: annitha89maria@gmail.com

Tiago do Prado Paim

Doutor em Ciência Animal

Instituto Federal Goiano, Campus Iporá

Iporá, GO. Brasil

E-mail: tiago.paim@ifgoiano.edu.br

Flavio Lopes Claudio

Tecnólogo em Agronegócio

Instituto Federal Goiano, Campus Iporá

Iporá, GO. Brasil

E-mail: flavio.claudio@ifgoiano.edu.br

Guido Calgaro Júnior

Mestre em Bioenergia e Grãos

Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde

Iporá, GO. Brasil

E-mail: guido.junior@ifgoiano.edu.br

Romano Roberto Valicheski

Doutor em Produção Vegetal
Instituto Federal Goiano, Campus Iporá
Iporá, GO. Brasil
E-mail: romano.roberto@ifgoiano.edu.br

Estenio Moreira Alves

Doutor em Ciências Agrárias - Agronomia
Instituto Federal Goiano, Campus Iporá
Iporá, GO. Brasil
E-mail: estenio.moreira@ifgoiano.edu.br

RESUMO

A conservação de alimento para uso no período da seca é fundamental para produtores de ruminantes, assim busca-se constantemente novas formas de se produzir forragem com qualidade e menor custo de produção. Diante disso avaliou-se a produtividade e qualidade de silagem de capim, de girassol e do consórcio. O experimento foi realizado na fazenda escola do Instituto Federal Goiano, Campus Iporá, em um solo classificado como Cambissolo Háplico, onde foram avaliados o girassol (*Helianthus annuus* cv. 'Altis 99') e o capim (*Megathyrus maximus* cv. 'BRS Quênia'), que foram semeados simultaneamente. A densidade de semeadura foi de 76 mil sementes e 5 kg de sementes por hectare de SPV (Semente pura viável) do girassol e de capim, respectivamente. Observamos que conforme aumenta a contribuição da produtividade de biomassa do girassol há tendência de redução na biomassa de capim, no sentido contrário, há comportamento similar, todavia com menor intensidade, observamos também que a biomassa produzida pelo consórcio proporciona equilíbrio nutricional ajustando o teor de gordura da silagem do girassol. Girassol e capim se complementam, sendo que o consórcio proporciona uma silagem de boa qualidade.

Palavras-chave: extrato etéreo, matéria seca, *Helianthus annuus* L., *Panicum maximum*, proteína bruta.

ABSTRACT

Preserving food for use during the dry season is essential for ruminant producers, so new ways of producing quality forage at lower production costs are constantly sought. Therefore, the productivity and quality of grass, sunflower and intercropped silage were evaluated. The experiment was carried out on the school farm of the Instituto Federal Goiano, Campus Iporá, in a soil classified as Cambissolo Háplico, where sunflower (*Helianthus annuus* cv. 'Altis 99') and grass (*Megathyrus maximus* cv. 'BRS Qenia') were evaluated, which were sown simultaneously. The sowing density was 76 thousand seeds and 5 kg of seeds per hectare of SPV (Pure Viable Seed) of sunflower and grass, respectively. We observed that as the contribution to sunflower biomass productivity increases there is a tendency to reduce grass biomass, in the opposite direction, there is similar behavior, although with less intensity, we also observe that the biomass produced by the intercropped provides nutritional balance by adjusting the fat content of sunflower silage. Sunflower and grass complement each other, and the intercropped provides good quality silage.

Keywords: crude protein, dry matter, ethereal extract, *Helianthus annuus* L., *Panicum maximum*.

RESUMEN

Preservar los alimentos para su uso durante la estación seca es esencial para los productores de rumiantes, por lo que constantemente se buscan nuevas formas de producir forraje de calidad a menores costos de producción. Por lo tanto, se evaluó la productividad y calidad del ensilaje de pasto, girasol y consorcio. El experimento se llevó a cabo en la finca escuela del Instituto Federal

Goiano, Campus Iporá, en un suelo clasificado como Cambissolo Háplico, donde se cultivan girasol (*Helianthus annuus* cv. 'Altis 99') y pasto (*Megathyrsus maximus* cv. 'BRS Quenia') fueron evaluados, los cuales fueron sembrados simultáneamente. La densidad de siembra fue de 76 mil semillas y 5 kg de semillas por hectárea de SPV (Semilla Pura Viable) de girasol y pasto, respectivamente. Observamos que a medida que aumenta el aporte a la productividad de la biomasa de girasol hay una tendencia a reducir la biomasa de pastos, en sentido contrario hay un comportamiento similar, aunque con menor intensidad, también observamos que la biomasa producida por el consorcio brinda equilibrio nutricional ajustando el contenido de grasa del ensilaje de girasol. El girasol y la hierba se complementan y el consorcio proporciona ensilaje de buena calidad.

Palabras clave: extracto etéreo, materia seca, *Helianthus annuus* L., *Panicum maximum*, proteína cruda.

1 INTRODUÇÃO

Diante das dificuldades enfrentadas pelos produtores rurais com a falta de alimento no período da seca, a silagem é uma das principais técnicas de conservação de alimentos utilizada para diminuir esse problema. O cultivo de milho está entre as culturas mais tradicionais na produção de silagem para alimentação de ruminantes (Vieira et al., 2011).

Entretanto, para diminuir os custos e riscos das produções novas culturas vêm sendo utilizadas outras espécies (Sorgo, Capins e Cana) (Silva et al., 2024) com vistas a minimizar os riscos de frustrações de safra, bem como reduzir os custos de produção. Embora estas espécies sejam as mais adotadas, há culturas alternativas com potencial produtivo sob desenvolvimento e aprimoramento tecnológico para adoção a exemplo o girassol.

Dentre as vantagens, a produção de silagem consorciada/associada a formação de pastagem é a possibilidade de uso dos pastos na entressafra, além de complementariedades que podem melhorar o desempenho aos sistemas produtivos de ruminantes (Ligoski et al., 2020).

Os sistemas em consórcio ajudam a minimizar os custos para renovação das pastagens. O sistema que integra diferentes culturas, dentre elas o consórcio de girassol e capim, destinados para a produção de silagem para nutrição de animais. Esses sistemas vêm mostrando muitos resultados significativos, por isso vem sendo destaque na pecuária, pois aproveita ao máximo os recursos do solo, assim diminuindo os custos de implantação e manutenção das culturas, com isso a pastagem aproveita o aumento da matéria orgânica no solo e aproveitando da adubação residual utilizada na cultura, assim favorecendo melhores condições químicas, físicas e biológicas do solo (PARIZ et al., 2009).

Uma alternativa é a silagem de girassol consorciada com capim. O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma oleaginosa com maior taxa de crescimento em todo o mundo devido a produção

de óleo vegetal com excelentes características físico, químico e nutricional (SOUZA et al., 2005). A alta eficiência no uso da água disponível no solo para o seu desenvolvimento, capacidade de produzir grande quantidade de massa sob estresse hídrico e a tolerância à ampla faixa de temperatura, sem redução significativa na produção, são características que favorecem a produção de girassol.

Há alguns pontos negativos no cultivo do girassol para a ensilagem, um deles é o baixo teor de matéria seca próximo ao momento do corte, em média de 24% no momento da colheita para a ensilagem (Vandersall, 1976; Valdez et al., 1986; Valdez et al., 1988). Segundo Mc Donald (1981), o baixo teor de matéria seca causa perdas por drenagem, e contribui para o desenvolvimento de bactérias, que são favorecidas pela alta quantidade de umidade. Essas bactérias produzem fermentação secundárias que são indesejáveis que dão origem para a formação de ácido butírico, tornando uma silagem de baixa qualidade.

A silagem de girassol possui maiores teores de proteína bruta e extrato etéreo quando comparado ao milho e ao sorgo (Neumann et al., 2009). Em contrapartida, o teor de lignina é também bastante elevado, o que é um limitante da qualidade deste alimento, por ser uma fibra de difícil digestibilidade. Além disso, o girassol possui alta capacidade de tamponamento, fazendo com que o pH não diminua rapidamente (Pereira et al., 2016).

Assim, objetivou-se avaliar a produtividade de forragem do consórcio capim-girassol quanto a produtividade e caracterização da qualidade bromatológica da silagem produzida.

2 METODOLOGIA

O ensaio foi implantado e conduzido na fazenda escola do Instituto Federal Goiano, Campus Iporá. O solo da área é classificado como Cambissolo Háptico distrófico (Cambisols na classificação WRB), caracterizado por limitações de cultivo agrícola, baixa fertilidade natural, baixa capacidade de retenção de água, e elevada presença de cascalho (Santos et al., 2018).

O girassol (*Helianthus annuus* cv. 'Altis 99') e o capim (*Megathyrsus maximus* cv. 'BRS Quênia') foram semeados simultaneamente, em 18 de dezembro de 2020. A semeadura foi realizada em uma única operação por meio de mecanismos de distribuição de sementes mecânicos por discos e fluxo contínuo, respectivamente.

A densidade de semeadura foi de 76 mil sementes e 5 kg de sementes por hectare de SPV (Semente pura viável) do girassol e de capim, respectivamente.

A adubação de base foi realizada com 400 kg de superfosfato simples (Composição: 18% a 21% de P, 16% de Ca e de 10% a 21% de enxofre), 10 kg de ácido bórico e 10 kg de sulfato de zinco por hectare. As adubações de cobertura foram realizadas em 4 e 14 de janeiro de 2021 com

100 kg de ureia e 200 kg de sulfato de amônio por hectare, respectivamente.

Foi pulverizado 0,5 L/ha de Opera (Composição: Piraclostrobrina 133 g/L e Epoxiconazol 50 g/L) e 0,2 L/ha de Engeo Pleno (Composição: 141 g/L Tiametoxam. 106 g/L Lambda-cialotrina) para manejo de doenças e lagartas na lavoura em 27 de janeiro de 2021.

Realizou-se a colheita 94 dias após a semeadura. Foram coletados 40 pontos nos consórcios e 5 pontos nos monocultivos de girassol e de capim. Amostrou-se 1 m² por ponto, determinando a biomassa natural de capim e girassol no consórcio e monocultivos.

As amostras foram trituradas em forrageira apropriadas para realização da ensilagem em micro silos experimentais de 10 cm de diâmetro x 50 cm de comprimento devidamente compactados e vedados.

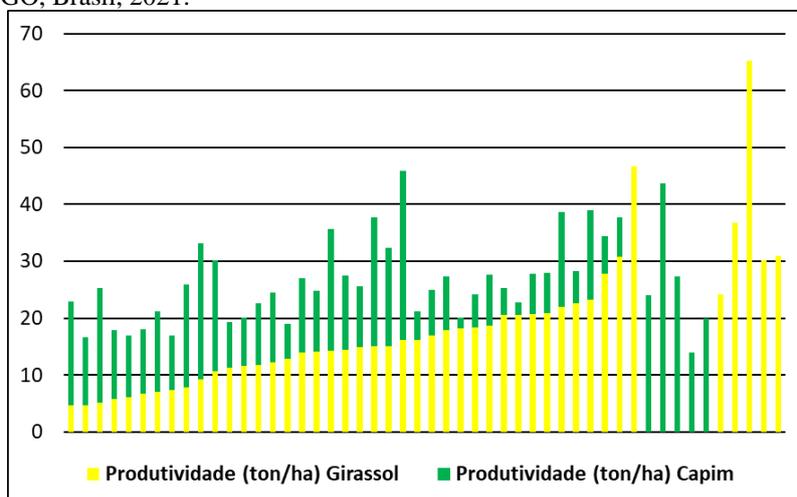
Determinou-se a produtividade de biomassa total e estratificada para girassol e capim. As amostras coletadas foram ensiladas em micro silos e armazenadas por 60 dias. Passado este período, realizou-se a amostragem, secagem, moagem e a análise bromatológica conforme descrito por Silva e Queiroz, (2006). Após a realização das avaliações e análises das silagens produzidas a partir do capim, girassol e do consórcio, os resultados obtidos foram tabulados e apresentados por meio de estatística descritiva.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nota-se que conforme aumenta a contribuição da produtividade de biomassa do girassol há tendência de redução na biomassa de capim, no sentido contrário, há comportamento similar, todavia com menor intensidade (Figura 1).

A produtividade mínima, média e máxima dos consórcios foram 16,70; 27,03 e 46,75 ton.ha⁻¹, respectivamente.

Figura 1 – Produtividade de girassol, capim e total da biomassa natural por hectare cultivada em consórcio e monocultivos, Iporá, GO, Brasil, 2021.



A biomassa produzida pelo consórcio proporciona equilíbrio nutricional ajustando o extrato etéreo da silagem do girassol e a proteína bruta do capim (Tabela 1).

Tabela 1 – Composição bromatológica (%) das silagens de capim, girassol e consórcio (Capim-Girassol).

Nutrientes	Capim	Girassol	Consórcio
Ca	0,63	1,05	1,09
P	0,16	0,20	0,20
Proteína bruta	8,50	14,50	10,00
Fibra Bruta	32,70	26,00	28,00
Extrato Etéreo	1,90	7,10	6,10
Material Mineral	11,40	10,90	9,80
NDT	55,60	63,20	61,20

Ca – Cálcio; P - Fósforo; NDT – Nutrientes Digestíveis Totais.

Conforme resultados de Peres et al., (2020) os teores de proteína da silagem de milho variaram de 6,56 a 7,31%, sendo inferior aos resultados apresentados neste trabalho (Tabela 1). Todavia, quando avaliado os teores de NDT nota-se que a silagem do consórcio é inferior, as silagens de girassol e do consórcio girassol-capim, apresentam valores similares. Segundo Vieira et al., (2013), valores de proteína para alimentos volumosos acima de 7,0% são considerados bons e de 7,8% são considerados muitos bons e acima de 8,6% são excelentes.

Em relação a fibra bruta, nota-se que a silagem de capim é maior que a média da silagem de milho (Ligoski et al., 2020). Já, a silagem de girassol é inferior e a do consorcio similar, o que demonstra que este consórcio tem grande capacidade de produzir silagem de qualidade igual e ou superior à de milho.

Os resultados em de extrato etéreo de 7,1% é baixo quando comparados aos descritos por Neumann et al. (2009). Estes autores descrevem em revisão que, a silagem de girassol necessita de alguns cuidados ao ser fornecidos como fonte única na dieta dos animais. Pois, o excesso do extrato etéreo na produção do volumoso e um grande problema, teores de extrato etéreo acima de 7,0%, e teores de matéria seca menor que 25%, podem prejudicar a dieta dos animais (Neumann et al., 2009). Neste sentido, os resultados demonstram um percentual de extrato etéreo ser corrigido por meio do consórcio e diminuir as limitações sem comprometer ganhos em proteína bruta e NDT promovidos pela presença do girassol.

Assim, o uso da silagem de girassol em consórcio com o capim é uma forma de reduzir os custos e garantir mais benefícios nutritivos para os animais, assim tornando uma das principais alternativas para os produtores diante da nova realidade de se produzir com qualidade e rentabilidade.

O girassol apresentar uma estrutura que armazena grandes quantidade de umidade. Assim afetando a qualidade da silagem, pois forragens que tem baixos teores de matéria seca não são recomendadas, pelo fato de não apresentam uma fermentação láctica adequada, ocasionando a

formação de ácido butírico (Ramos et al., 2001). Entretanto, a utilização do capim que é um material mais rico em matéria seca, essa mistura durante a silagem tem potencial de amenizar o excesso de umidade, melhorando a qualidade da fermentação e processo de conservação.

A distribuição da produtividade do capim e girassol é variada e pode ter relação com estande e fertilidade do solo, conforme descrito por Ligoski et al., (2020).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que, a produtividade e a qualidade bromatológica de forragem do consórcio capim-girassol da silagem produzida é equilibrada e superior ao capim solteiro.

O consórcio girassol-capim se complementa, produzindo silagem de qualidade superior e ambiente fermentativo favorável. Este consórcio tem grande potencial de aplicação e uso nos sistemas de reforma de pastagem via integração lavoura pecuária, visto que a presença do girassol resultará em silagem de qualidade superior ao capim, amortizando os custos com a produção de silagem para uso na seca, culminando com a reforma de pastagem simultânea durante o ciclo produtivo da silagem. Recomenda-se que em trabalhos futuros avaliar outras combinações de cultivares de girassol e forrageiras, bem como, o uso de herbicidas que possam aprimorar e compor este sistema produtivo.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto Federal Goiano, Campus Iporá e ao CNPq pela concessão de bolsas e apoio financeiro, e a empresa Nuseed pela doação das sementes do girassol.

REFERÊNCIAS

LIGOSKI, B.; GONÇALVES, L.F.; CLAUDIO, F.L.; ALVES, E.M.; KRÜGER, A.M.; BIZZUTI, B.E.; LIMA, P.D.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**, 2020, 10, 1784. <https://doi.org/10.3390/agronomy10111784>

McDONALD, P. **The biochemistry of silage**. Chichester: John Wiley, 1981. 128p.

NEUMANN, M.; OLIBONI, R.; OLIVEIRA, R.; GÓRSKI, C.; FARIA, V.; UENO, KYOSHI, U.; MARAFON, F. Girassol (*Helianthus annuus* L.) para produção de silagem de planta inteira. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, v.2, n.3, 2009.

PARIZ, C.M.; ANDREOTTI, M.; TARSITANO, A.A.; BERGAMASCHINE, A.F.; BUZZETTI, S.; CHIODEROLI, C.A. Desempenhos técnicos e econômicos da consorciação de milho com forrageiras dos gêneros *Panicum* e *Brachiaria* em sistema de integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.39, n.4, p.360-370, 2009.

PEREIRA, D.R.M.; GODOY, M.M.; SAMPAIO, C.C.; SILVA, T.V.; FELIX, M.J.D.; OLIVEIRA RLR. Uso do girassol (*Helianthus annuus*) na alimentação animal: Aspectos produtivos e nutricionais. **Vet. e Zootec.**, 23(2): p174-183, 2016.

PERES, S.; MAIA, S.; VALICHESKI, R.; CARVALHO, R.; XAVIER, O.; CAIRES, C.; ALVES, M.; LELLIS, V; Qualidade nutricional e bromatológica da silagem de milho inoculado com *Azospirillum* em cultivo solteiro e consorciado. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v.6, n.11, p.85974-85988, 2020. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n11-135>

RAMOS, B. M. O, SILVA, L. D. F., RIBEIRO, E. L. A. et al. Degradabilidade ruminal in situ de silagem de girassol em dois estádios vegetativos de corte com e sem adição de casca de soja. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, p.1058-1060, 2001.

SANTOS, H. G.; 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. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5. ed. rev ed. Brasília, DF: Embrapa, 2018.

SILVA, V. F., SOUZA, F. J. A., SILVA, J. R., SILVA FILHO, A. S., MIRANDA, E. S., OLIVEIRA, J. C. A., MESQUITA, A. A., NEGRÃO, F. M. (2024). Uso de aditivos nas silagens de capins tropicais: Revisão de literatura. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, 7(2), e68716. <https://doi.org/10.34188/bjaerv7n2-002>

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. de. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2006. 235 p.

SOUZA, B.P.S.; COELHO, S.G.; GONÇALVES, L.C.; VIEIRA, F.A.P.; BORGES, A.L.C.C.; RODRIGUEZ, N.M.; RODRIGUES, J.A.S.; BORGES, I.; SALIBA, E.S. Composição bromatológica da silagem de quatro genótipos de girassol, ensilados em cinco diferentes idades de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, p.204-211, 2005. Supl. 2.

VALDEZ, F.R.; FRANSEN, S.C.; HARRISON, J.H. Corn sunflower intercropping as a silage crop. **Journal of Dairy Science**, v.69, p.138, 1986 (Supplement 1).

VALDEZ, F.R.; HARRISON, J.H.; DEETZ, D.A. et al. In vivo digestibility of corn and sunflower intercropped as a silage crop. **Journal of Dairy Science**, v.71, p.1860-1867, 1988.

VANDERSALL, J.H. Sunflower silage for lactating dairy cows. **Journal of Animal Science**, v.42, p.1583, 1976 (Supplement 1).

VIEIRA, V. C.; MARTIN, T. N.; MENEZES, L. F. G.; ORTIZ, S.; BERTONCELLI, P. E. STORCK, L. Caracterização bromatológica de silagens de milho de genótipos super precoce. **Ciência Rural**, v. 43, p. 1925-1931, 2013.

VIEIRA, V.C.; Moro, V.; FARINACIO, D.; MARTINS, T.N.; MENEZES, L.F.G. Caracterização da silagem de milho, produzida em propriedades rurais do sudoeste do Paraná. **Revista Ceres**, v. 58, n.4, p. 462-469, 2011.