



REVISTA ELETRÔNICA
CIENTÍFICA DA UERGS

Cultivo de girassol em safrinha aumenta proteína na silagem

Patrique Jardel Radons

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS).

E-mail: patrique-radons@uergs.edu.br, <http://lattes.cnpq.br/7812289850423795>

Marciel Redin

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS).

E-mail: marciel-redin@uergs.edu.br, <http://lattes.cnpq.br/7912908707815307>

Rodrigo Rotili Junior

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS).

E-mail: rodrigorotili01@gmail.com, <http://lattes.cnpq.br/1447686658922754>

Danni Maisa da Silva

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS).

E-mail: danni-silva@uergs.edu.br, <http://lattes.cnpq.br/2971607375965625>

Divanilde Guerra

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS).

E-mail: divanilde-guerra@uergs.edu.br, <http://lattes.cnpq.br/9759850350175482>

Robson Evaldo Gehlen Bohrer

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS).

E-mail: robson-bohrer@uergs.edu.br, <http://lattes.cnpq.br/3842686753056199>

ISSN 2448-0479. Submetido em: 11 nov. 2023. Aceito: 03 dez. 2024.

DOI: <http://dx.doi.org/10.21674/2448-0479.101.57-65>

Resumo

A cultura do girassol (*Helianthus annuus* L.) é afetada por diversos fatores de solo, clima e manejo, principalmente pela época de semeadura. Objetivou-se avaliar a produção e o teor de proteína bruta (PB) na silagem, nos grãos e nos aglomerados das hastes de girassol em safra e safrinha com cultivares de ciclos precoce e tardio. Foram utilizadas duas épocas de semeadura: outubro – safra e janeiro – safrinha, com duas cultivares a BRS 323 de ciclo precoce e a BRS 422 de ciclo tardio. Avaliou-se a produção de massa seca da parte aérea e das raízes no estágio de pleno florescimento, para o rendimento de silagem e produtividade, além do conteúdo de PB nos grãos no estágio de maturação para colheita. Observou-se que a massa seca da parte aérea (1766 kg ha^{-1}), das raízes (1236 kg ha^{-1}) e a massa de grãos (3225 kg ha^{-1}) não diferiram entre as cultivares e as épocas de semeadura. Na safra, o teor médio de PB foi 11,08% e na safrinha de 15,62%. Conclui-se que a semeadura em safrinha é a mais apropriada quando se busca aumento de PB da silagem de girassol, nestas condições.

Palavras-chave: *Helianthus annuus*; épocas de semeadura; forragem.

Abstract

Sunflower cultivation in the off-season increases protein in silage

Sunflower (*Helianthus annuus* L.) cultivation is affected by several soil, climate, and management factors, mainly by the sowing time. The aim of this study was to evaluate the production and brute protein (BP) in silage, grains, and clusters of sunflower stalks in main crop and off-season with cultivars from early and late



cycles. Two sowing times were used: October - harvest and January - off-season, with two cultivars, BRS 323 with an early cycle and BRS 422 with a late cycle. The dry mass shoot and roots were evaluated at the full flowering stage, for silage yield and productivity, in addition to the BP in the grains at the stage of harvest maturation. It was observed that the dry mass shoot (1766 kg ha^{-1}), roots (1236 kg ha^{-1}) and grain mass (3225 kg ha^{-1}) did not differ between cultivars and sowing times. In the harvest, the average BP was 11.08% and, in the off-season, 15.62%. It is concluded that sowing in off-season is the most appropriate when seeking to increase BP in sunflower silage, under these conditions.

Keywords: *Helianthus annuus*; sowing seasons; forrage.

Resumen

Cultivo de girasol en segunda cosecha aumenta proteína el ensilaje

El cultivo de girasol (*Helianthus annuus* L.) se ve afectado por diversos factores edáficos, climáticos y de manejo, principalmente por la época de siembra. El objetivo fue evaluar la producción y el contenido de proteína cruda (PC) en ensilajes, granos y racimos de tallos de girasol en cosecha y segunda cosecha con cultivares de ciclo temprano y tardío. Se utilizaron dos épocas de siembra: octubre - cosecha y enero – segunda cosecha, con dos cultivares, BRS 323 de ciclo temprano y BRS 422 de ciclo tardío. Se evaluó la producción de masa seca de la parte aérea y de las raíces en la etapa de plena floración, para el rendimiento y productividad del ensilaje, además del contenido de PC en los granos en la etapa de maduración para la cosecha. Se observó que la masa seca de la parte aérea (1766 kg ha^{-1}), de las raíces (1236 kg ha^{-1}) y la masa de grano (3225 kg ha^{-1}) no difirió entre cultivares y épocas de siembra. Durante la cosecha, el contenido promedio de PC fue de 11,08% y en segunda cosecha fue de 15,62%. Se concluye que la siembra en segunda cosecha es la más adecuada cuando se busca incrementar la PC en el ensilaje de girasol, en estas condiciones.

Palabras clave: *Helianthus annuus*; épocas de siembra; forraje.

Introdução

O cultivo do girassol iniciou-se no século XIX, na região sul do Brasil, proveniente da colonização europeia onde consumiam, principalmente, os grãos torrados. De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2024), têm-se uma estimativa de produção de 86,8 mil toneladas de girassol na safra 2023/2024, sendo que o estado de Goiás se destaca como o maior produtor dessa cultura no país, representando 68% da produção nacional. Em nível nacional, têm-se uma projeção de aumento da área cultivada de 42,3% em relação à safra anterior, alcançando-se um total de 58,5 mil hectares cultivados com a cultura (CONAB, 2024).

O cultivo atende basicamente a três objetivos: a produção de aquênios para alimentação de pássaros, produção de óleo comestível e arraçoamento animal (CADORIN *et al.*, 2012). A cultura apresenta grande potencial econômico e mundial, sendo cultivado em praticamente todos os continentes, com aproximadamente 18 milhões de hectares, possuindo, como um de seus principais produtos, o óleo de ótima qualidade retirada das sementes. Sobressaindo-se, assim, em relação às demais espécies oleaginosas, em grandes potenciais quando comparadas às suas características de ciclagem de nutrientes, baixo custo de produção e qualidade nutricional (ROCHA; RIBEIRO; SILVA 2020). Recentemente, também o conteúdo interno das hastes de girassol é utilizado na composição de aglomerados para indústria de móveis, e na construção civil no isolamento térmico e acústico (SOUSA; ARIAS; GOBETTI, 2018).

O girassol, é também uma excelente opção para silagem, sendo considerada de qualidade igual ou superior à silagem de milho (*Zea mays* L.) (OLIVEIRA *et al.*, 2010; VIANA *et al.*, 2012; SIQUEIRA *et al.*, 2019). O principal motivo que a torna superior às demais forrageiras é o valor nutricional, que no momento certo do corte, possui carboidratos solúveis e massa seca em proporções ideais para que tenha uma boa fermentação (ROCHA; RIBEIRO; SILVA, 2020), e que, segundo estudo realizado por Souza *et al.* (2018) podem gerar 10,5% de PB. Nesse sentido, o girassol pode ser considerado uma excelente alternativa para produção de silagem, pelo fato de se desenvolver muito bem em regiões de clima temperado, subtropical e tropical, possuindo maior tolerância à deficiência hídrica e geada leve, quando comparado com o milho e o sorgo (*Sorghum bicolor*



L. Moench) (MACHADO *et al.*, 2021). Segundo Sousa *et al.* (2018), a silagem de girassol apresenta como uma de suas principais vantagens teor de PB e elevado valor energético, que podem ser 35% superior ao do milho.

A produtividade do girassol está, principalmente, relacionada com o número de capítulos por área, com o número de frutos (grãos) por capítulo e com a massa individual dos grãos, que é dependente de fatores climáticos, entre outros (MACHADO *et al.*, 2021). Um dos principais fatores a serem considerados no sucesso da cultura é a época de semeadura, uma vez que temperaturas baixas (Abaixo de 10°C) afetam o processo germinativo e as características da cultura (TURCHETTO, 2021). Adicionalmente, a temperatura do ar afeta diretamente a produtividade de grãos, número de grãos por capítulo e o tamanho dos capítulos (ALEMAN; BERTIPAGLIA, 2015). Apesar do girassol ser uma espécie mais tolerante à seca, ao frio e ao calor, sabe-se que há uma interação entre genótipo e ambiente, ocasionando variações do desempenho de cultivares em função da região e da época de semeadura (BACKES *et al.*, 2008).

A época de semeadura influencia diretamente a produtividade de grãos, e ainda afeta a fisiologia na rota produção de lipídios da planta, com efeito no teor de óleo nos grãos, tendo como consequência um menor rendimento de óleo e massa de grãos (AFFÉRI *et al.*, 2008). Estudo realizado por Mello *et al.* (2006), no Rio Grande do Sul, mostrou interação entre épocas de semeadura e híbridos de girassol para a maioria das características fenológicas, produtivas e qualitativas avaliadas, com marcada influência dos fatores meteorológicos temperatura, insolação e fotoperíodo. Também, Machado *et al.* (2021), verificaram que a semeadura em outubro, considerada antecipada, proporcionou aumento do ciclo, porte e acúmulo de massa seca; no entanto, o diâmetro de capítulo e os teores de PB foram menores que na semeadura realizada em dezembro, portanto, tardia. Estudo realizado por Nobre *et al.* (2012), no estado de Minas Gerais, mostrou que genótipos que apresentaram maior tempo para a floração e, conseqüentemente, maior ciclo, tiveram maior rendimento de grãos, sendo os resultados ligados ao desenvolvimento vegetativo da planta, sobretudo das hastes e folhas.

Para um melhor entendimento sobre resposta de cultivares e épocas de semeadura de girassol no RS, não tradicional de cultivo, é necessária a diversificação de opções de cultivos em esquemas de sucessão e rotação de culturas, com vistas na difusão da cultura no estado, além da opção de fonte de renda para os produtores rurais. Assim, o objetivo do estudo foi avaliar a produção de silagem e conteúdo de PB, produtividade de grãos e aglomerados das hastes de cultivares de girassol com ciclo precoce e tardio cultivados em duas épocas na região noroeste do RS.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em condições de campo no município de Erval Seco/RS ano safra 2021/2022. O solo da região onde foi realizado o experimento é caracterizado como Argissolo vermelho (SANTOS *et al.*, 2018). O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com três repetições em parcelas de 5 m de comprimento por 3,5 m de largura, totalizando 17,5 m² por parcela.

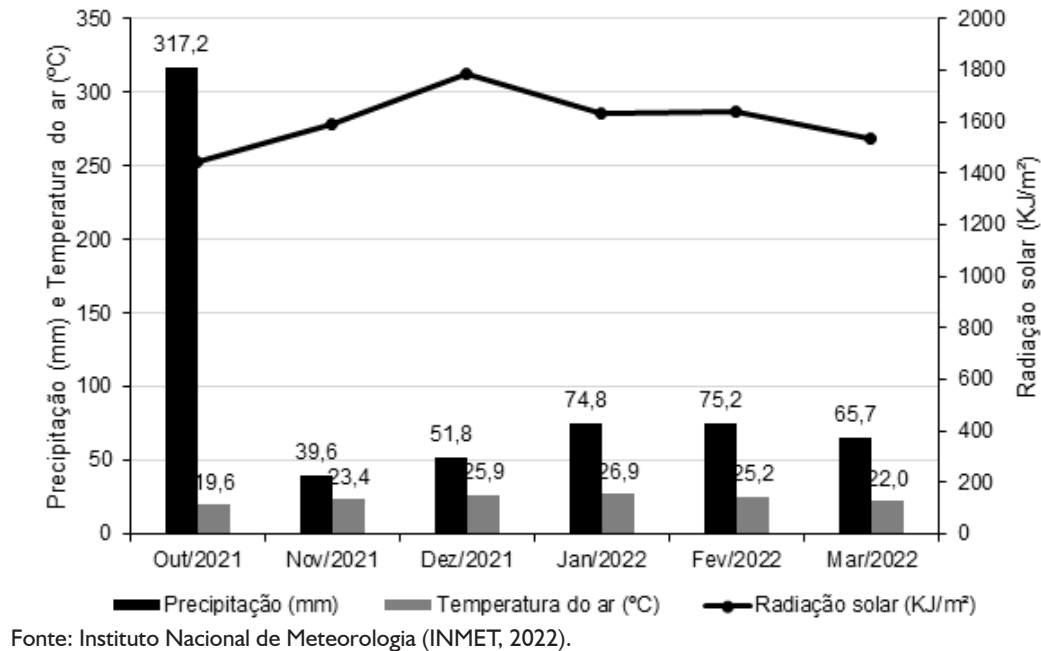
Foram utilizadas duas épocas de semeadura do girassol: 1) outubro – safra e 2) janeiro – safrinha. A cultura do girassol foi implantada em área com preparo convencional de solo utilizando-se pé-de-pato com posterior gradagem, pois a cultura não tolera solos compactados. A área não apresentava limitações químicas de pH e nutrientes, pois nas culturas anteriores [tabaco (*Nicotiana tabacum* L.)] e [soja (*Glycine max* L.)/milho] foi aplicado calcário e fertilizantes. As propriedades químicas e físicas do solo da área no início do experimento eram as seguintes: pH (H₂O) = 5,7; Saturação de bases (V%) = 77,5; Matéria orgânica do solo = 1,8%; Argila = 21%, Ca = 17,0 cmolc/dm³; Mg = 6,6 cmolc/dm³; Al = 0,0 cmolc/dm³; H+Al = 4,9 cmolc/dm³; P = 13,0 mg/dm³ e K = 87,5 mg/dm³.

A semeadura do girassol foi realizada manualmente com distanciamento de 70 cm entre linhas e 25 cm entre plantas, e 4,0 a 6,0 cm de profundidade. Utilizaram-se duas cultivares de girassol: a BRS 323 de ciclo precoce (80 a 98 dias) e a BRS 422 de ciclo tardio (115 a 128 dias). Na adubação utilizou-se o NPK com formulação 5-15-10 na quantidade de 0,82 kg na parcela de 17,5 m², aplicado na linha de semeadura das culturas seguindo o manual de calagem e adubação para os estados do RS e SC, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS, 2016).

A aplicação de boro (B) foi realizada via foliar, na dose equivalente a 1,8 kg ha⁻¹, aplicado 25 dias após a emergência das plantas. O controle de plantas daninhas foi realizado com herbicidas selecionados para a cultu-

ra do girassol. Já para o controle de pragas e doenças, foram utilizados inseticidas e fungicidas de acordo com as recomendações técnicas da cultura. A cultura foi conduzida em condições naturais de clima e sem irrigação (Figura 1).

Figura 1 — Médias de radiação solar e temperatura do ar, e pluviosidade mensal durante o período experimental.



A avaliação da produção de silagem foi realizada no estágio fenológico R9, momento que a parte posterior do capítulo está com coloração amarelada, as brácteas castanho-claro, com folhas do baixeiro já murchas ou secas e as sementes resistentes, ou seja, ponto no qual não ocorre mais o amassamento da semente com os dedos (NOBRE *et al.*, 2012). A partir deste momento, as sementes já atingiram sua maturação fisiológica, e apresentam cerca de 30% de massa seca. Para tal, foram coletadas as plantas de três linhas com 1,0 m de comprimento da área útil de cada unidade experimental.

Posteriormente, o material foi embalado em sacos plásticos impermeáveis, simulando os silos de silagem, por 30 dias. Ao final do período a silagem foi pesada e determinado o teor de PB. Para a análise do teor de PB utilizou-se o método de Kjeldahl, que consistiu na digestão das amostras, posteriormente, a destilação e titulação das amostras, para determinação da porcentagem de nitrogênio (N) total no material com conversão dos valores em PB (TEDESCO *et al.*, 1995).

A produção de massa seca da parte aérea e raízes foram determinadas no pleno florescimento das plantas. Para a massa seca também foram coletadas as plantas de três linhas com 1,0 m de comprimento para cada unidade experimental. As raízes foram amostradas por meio da coleta do solo, na camada de 0-20 cm de profundidade da área útil de três plantas para cada parcela. O solo, contendo as raízes, foi lavado em água corrente sob peneira de 1,0 mm. A parte aérea e as raízes foram secas em estufa a 65°C para, posteriormente, determinação da massa.

A avaliação da produtividade de grãos foi realizada no estágio de maturação fisiológica. Para essas avaliações foram coletados os capítulos de ambas as cultivares em quatro linhas com 1,0 m de comprimento. Após a colheita dos capítulos, estes foram secos ao sol, com posterior debulha. Por fim, determinou-se a massa dos grãos para avaliação da produtividade corrigida para 13% de umidade. A partir das mesmas plantas da avaliação de produtividade de grãos, foram separadas as hastes para avaliação da produção de aglomerados a partir da massa seca interna do material para a indústria de móveis e forro acústico. As hastes foram abertas e o material interno removido, sendo posteriormente colocado em estufa para secagem a 65°C e, posteriormente, aferidas suas massas.

Os dados obtidos foram comparados por análise estatística do tipo Tukey bifatorial no programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

A massa seca da parte aérea, das raízes, além da massa de grãos e de aglomerados não se diferiram estatisticamente quando comparadas às cultivares de ciclo precoce (BRS 323) e tardio (BRS 422), e entre as épocas de semeadura (Tabela 1). Os resultados obtidos podem estar relacionados a fatores como cultivar e clima, pois no mês de outubro o índice de pluviosidade foi superior a 300 mm (Figura 1), favorecendo a rápida liberação e facilitando a lixiviação do nitrogênio aplicado na semeadura para as camadas mais profundas do solo, e assim tornando-se indisponível para a cultura.

De acordo com Soares *et al.* (2016), o nitrogênio é um macronutriente essencial na cultura do girassol, relacionado aos processos de metabolismo de proteínas que promovem o incremento vegetativo e reprodutivo da cultura, assim, dependendo da adequada suplementação de nitrogênio. Segundo Santos, Wanderley e Júnior (2013), em cultivo de girassol, o déficit de nitrogênio resulta em baixa produção e baixa qualidade do óleo; em excesso causa crescimento exagerado, causando folhas sensíveis, favoráveis à incidência de pragas e doenças, afetando o rendimento de grãos, além de problemas de acamamento e diminuição do percentual de óleo.

Tabela 1 – Produção de massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca de raízes, peso de grãos e de aglomerados.

		Safrinha (Kg ha ⁻¹)		
Cultivares	MSPA	Raízes	Grãos	Aglomerados
BRS 323	1691 A*	1198 A	3262 A	704 A
BRS 422	1620 A	1280 A	3089 A	711 A
Média	1655	1239	3176	707,5
		Safrinha (Kg ha ⁻¹)		
Cultivares	MSPA	Raízes	Grãos	Aglomerados
BRS 323	1891 A	1258 A	3233 A	691 A
BRS 422	1865 A	1209 A	3315 A	707 A
Média	1878	1233,5	3274	699

*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%. Fonte: Os autores.

Ainda, estudo de Aleman e Bertipaglia (2015) relatam que condições de falta ou excesso de chuvas podem prejudicar, consideravelmente, a produção de massa seca de plantas, e desenvolvimento da cultura, causando ainda abortamento de capítulos florais ou estendendo o desenvolvimento vegetativo sem que ocorra a produção de capítulos florais. De acordo com Amim, Mello (2019), em condições normais de safra os valores de massa seca do girassol são inferiores quando comparados ao do milho com valores de 17,02% e 26,07%, respectivamente, no entanto, quando comparados teores de PB, o girassol apresentou valores de 6,54% contra 5,74% do milho. Segundo os mesmos autores, o girassol se sobressaiu em relação ao milho quando comparados os valores de nitrogênio presente nas plantas, sendo o girassol com 1,04% e o milho com 0,92%. Saensee, Machikowa, Muangsan (2012), descrevem que em regiões com baixa disponibilidade hídrica, a cultura do girassol tende a diminuir consideravelmente todas as suas propriedades, prejudicando algumas variáveis, dentre elas crescimento, desenvolvimento e produtividade.

A inexistência de diferença observada em nosso estudo, pode ser explicada pelo estudo de Cadorin *et al.* (2012) que citam que os resultados da interação genótipo x ambiente indicaram que a época de cultivo também não causou interferência na expressão do tamanho de capítulo e rendimento de aquênio. O clima tem importante relevância para o desenvolvimento das culturas, principalmente quando levado em consideração o seu desenvolvimento para produção de alimento aos animais.

Nesse contexto, de acordo com Briega *et al.* (2018), surge como alternativa a silagem feita a partir da parte aérea do girassol que mesmo devido aos períodos de déficit hídrico, como no verão no estado do RS, que muitas vezes impossibilitam a produção de alimentos volumosos de boa qualidade, o girassol transformado em silagem surge como uma boa alternativa para a alimentação animal. Embora a época de semeadura e o

clima apresentem influência direta sobre as culturas, esses fatores não foram suficientes para diferirem estatisticamente na produtividade de grãos em nosso estudo, levando em consideração safra e safrinha alcançou uma média de 3.225 kg ha⁻¹, muito superior à média nacional que é de 2.000 kg ha⁻¹ (CONAB, 2022). Porém, estudo de Turchetto *et al.* (2021), comparando três épocas de semeadura (20/10, 19/11 e 22/12) de girassol, no RS, mostrou que semeadura mais tardia resultou em redução nas características morfológicas e de produção de aquênios nas cultivares BRS 321 e BRS 323).

Quanto aos aglomerados produzidos a partir da parte interna das hastes do girassol, estes surgem como importante fonte de renda ao produtor que quer agregar valor à sua produção. Em nosso estudo, a produção média foi de 703,3 kg ha⁻¹, sem diferença entre épocas de semeaduras e cultivares (Tabela 1). Estudo realizado por Evon *et al.* (2014) mostra que o material extraído das hastes de girassol, e transformado em painel de isolamento térmico, possui eficiente controle de temperatura, pois apresenta condutividade térmica superior ao ideal para isolamento térmico.

A análise de PB realizada com a silagem do girassol não mostrou diferença estatística entre cultivares; no entanto, quando comparada a semeadura realizada em safra (outubro) em relação à safrinha (janeiro), houve diferença (Tabela 2).

Tabela 2 – Teores de proteína bruta na silagem, avaliados em safra e safrinha nas cultivares de girassol.

Cultivares	Teores de PB (%)	
	Safra	Safrinha
BRS 323	11,13 a B*	15,10 a A
BRS 422	11,03 a B	16,14 a A

*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%. Fonte: Os autores.

A semeadura tardia apresentou média 15,62% no teor de PB, enquanto a semeadura em safra principal, 11,08% de PB, sendo 4,54% inferior. O conteúdo de PB da silagem teve alteração significativa muito semelhante à encontrada por Mello *et al.* (2006) em que, seu estudo, mostrou que semeadura tardia (janeiro) proporcionou teores de PB e lignina maiores que a semeadura em safra principal (outubro), sendo que os valores de PB encontrados na safra normal ficaram na média de 10,95% e em safrinha 15,02%.

O conteúdo de PB foi superior para ambas as cultivares na safrinha com valores médios de 15,62%, sendo que a cultivar de ciclo tardio apresentou 1,4% a mais no teor de PB; no entanto, não foi o suficiente para se diferir estatisticamente em relação a cultivar de ciclo precoce cultivada na mesma época de semeadura. A possível explicação para aumento de PB na silagem de safrinha é encontrada com base no trabalho desenvolvido por Mello *et al.* (2006), associado aos fatores meteorológicos como temperatura, insolação e fotoperíodo que influenciam diretamente nas características fenológicas, produtivas e qualitativas. Ainda, segundo Briega *et al.* (2018), a silagem do girassol apresenta, em regra, valores superiores quando comparados teores de proteínas, minerais e extratos etéreos em relação à silagem de milho, sorgo e capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.).

Com base nos resultados obtidos no presente estudo, pode-se inferir que a cultura do girassol apresenta grande potencial de produção, tanto de massa seca quanto de silagem, com bons valores nutricionais, independente de cultivar e época de semeadura no RS. De acordo com Viana *et al.* (2012), os valores de nutrientes digestivos totais da silagem do girassol são superiores em comparação com a silagem do milho, conforme observado em nosso estudo, especialmente no conteúdo de PB da silagem cultivado na safrinha.

Considerações finais

A época de semeadura (safra ou safrinha) e cultivar (ciclo precoce ou tardio) não afetam a produtividade de massa seca, produtividade de grãos, massa de hastes e aglomerados e massa seca de raízes, porém afetam o conteúdo de PB na silagem.

A semeadura tardia de girassol na safrinha (janeiro), otimiza a qualidade da silagem, sendo esse período o mais adequado para realização da semeadura da cultura destinada à produção de silagem, já que resulta em plantas com maiores teores de PB.

Referências

AFFÉRI, F. S.; BRITO, L. R.; SIEBENEICHLER, S. C.; PELUZIO, J. M.; NASCIMENTO, L. C.; OLIVEIRA, T. C. Avaliação de cultivares de girassol, em diferentes épocas de semeadura, no Sul do Estado do Tocantins. **Ciência & Desenvolvimento**, v. 4, n. 7, p. 199-206, 2008. DOI disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1806-66902012000100025>. Acesso em: 22 de outubro de 2024.

ALEMAN, C. C.; BERTIPAGLIA, R. Influência da lâmina de irrigação no cultivo de girassol. **Colloquium Agrariae**, v. 11, n. 2, p. 25-31, 2015. Disponível em: <https://revistas.unoeste.br/index.php/ca/article/view/1353>. Acesso em: 22 de outubro de 2024.

AMIM, W. G.; MELLO, P. S. Avaliação da qualidade das silagens de girassol, milho, sorgo e milheto em diferentes espaçamentos. **Nucleus Animalium**, v. 1, n. 1, p. 1-14, 2019. DOI disponível em: <https://doi.org/10.3738/na.v1i1.259>. Acesso em: 22 de outubro de 2024.

BACKES, R. L.; SOUZA, A. M.; BALBINOT A. A. J.; GALLOTTI, G. J. M.; BAVARESCO, A. Desempenho de cultivares de girassol em duas épocas de semeadura de plantio de safrinha no planalto Norte Catarinense. **Scientia Agrária**, v. 9, n. 1, p. 41-48, 2008. DOI disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/rsa.v9i1.10131>. Acesso em: 22 de outubro de 2024.

BRIEGA, D.; SOUSA, R. F.; SOUSA, R. T. M.; GOBETTI, S. T. C.; PENA, A. F. Métodos de utilização do girassol. **Ciência Veterinária**, v. 1, n. 1, p. 103-110, 2018. Disponível em: <http://periodicos.unifil.br/index.php/revista-vet/article/view/35>. Acesso em: 22 de outubro de 2024.

CADORIN, A. M. R.; SOUSA, V. Q.; MANFRON, P. A.; CARON, B. O.; MEDEIROS, S. L. P. Características de plantas de girassol, em função da época de semeadura, na Região Noroeste do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v. 42, n. 10, p. 1738-1743, 2012. DOI disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782012001000004>. Acesso em: 22 de outubro de 2024.

CONAB (2024) – Companhia Nacional de Abastecimento. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/>. Acesso em 13 julho de 2024.

CONAB. **Levantamento da safra de grãos**, 2024. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/>. Acesso em: 13 julho de 2024.

EVON, P.; VANDENBOSSCHE, V.; PONTALIER, P. Y.; RIGAL, L. New thermal insulation fiberboards from cake generated during biorefinery of sunflower whole plant in a twin-screw extruder. **Industrial Crops and Products**, v. 52, n. 1, p. 354-362, 2014. DOI disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2013.10.049>. Acesso em: 22 de outubro de 2024.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011. DOI disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>. Acesso em: 22 de outubro de 2024.

INMET. **Banco de dados meteorológicos**, 2022. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/>. Acesso em: 22 de dezembro de 2023.

MACHADO, D. S.; PEIXOTO, C. P.; SILVA, M. R.; CASTRO, A. M. P. B.; SANTOS, J. M. S.; ALMEIDA, A. T.; OLIVEIRA, E. R. Agronomic and productive performance of sunflower at different sowing times and plant spatial arrangements in no-tillage. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 4, n. 1, p. 276-296, 2021. DOI disponível em: <https://doi.org/10.34188/bjaerv4n1-027>. Acesso em: 22 de outubro de 2024.

MELLO, R.; NÖRNBERG, J. L.; RESTLE, J.; NEUMANN, M.; QUEIROZ, A. C.; COSTA, P. B.; MAGALHÃES, A. L. R.; DAVID, D. B. Características fenológicas, produtivas e qualitativas de híbridos de girassol em diferentes épocas de semeadura para produção de silagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 3, p. 672-682, 2026. DOI disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982006000300007>. Acesso em: 22 de outubro de 2024.

NOBRE, D. A. C.; RESENDE, J. C. F.; BRANDÃO JÚNIOR, D. S.; COSTA, C. A.; MORAIS, D. L. B. Desempenho agrônomo de genótipos de girassol no norte de Minas Gerais. **Revista Agro@ambiente**, v. 6, n. 2, p. 140-147, 2012. DOI disponível em: <https://doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v6i2.781>. Acesso em: 22 de outubro de 2024.

OLIVEIRA, L. B.; PIRES, A. J. V.; CARVALHO, G. G. P.; RIBEIRO, L. S. O.; ALMEIDA, V. V.; PEIXOTO, C. A. M. Perdas e valor nutritivo de silagens de milho, sorgo-sudão, sorgo forrageiro e girassol. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 1, p. 61-67, 2010. DOI disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982010000100008>. Acesso em: 22 de outubro de 2024.

ROCHA, R. G. L.; RIBEIRO, M. C. C.; SILVA, F. D. B. Desempenho agrônomo de girassol no cultivo de transição agroecológica. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 16, n. 1, p. 5-8, 2020. DOI disponível em: <http://dx.doi.org/10.30969/acsa.v16i1.1073>. Acesso em: 22 de outubro de 2024.

SAENSEE, K.; MACHIKOWA, T.; MUANGSAN, N. Comparative performance of sunflower synthetic varieties under drought stress. **International Journal of Agriculture and Biology**, v. 14, n. 6, p. 929-934, 2012.

SANTOS, J. F.; WANDERLEY, J. A. C.; SOUSA JÚNIOR, J. R. Produção de girassol submetido à adubação organomineral. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 9, n. 1, p. 38-44, 2013. DOI disponível em: <https://doi.org/10.30969/acsa.v9i3>. Acesso em: 22 de outubro de 2024.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; ARAUJO, F. J. C.; OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2018.

SBCS. **Manual de calagem e adubação do solo para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Núcleo Regional Sul: Comissão de Química e Fertilidade do Solo - RS/SC, 2016.

SIQUEIRA, S. M.; OLIVEIRA JÚNIOR, I. S.; CAVALCANTE, F. S.; TAVARES, J. A.; NUNES FILHO, J. Comportamento de cultivares de girassol em condições de sequeiro no estado de Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Pernambucana**, v. 24, p. 1-8, 2019. DOI disponível em: <https://doi.org/10.12661/pap.2019.005>. Acesso em: 22 de outubro de 2024.

SOARES, L. E.; EMERENCIANO NETO, J. V.; SILVA, G. G. C.; OLIVEIRA, E. M. M.; BEZERRA, M. G.; SANTOS T. J. A.; DIFANTE, G. S. Crescimento e produtividade do girassol sob doses de nitrogênio e fósforo. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 6, n. 2, p. 19-25, 2016. DOI disponível em: <https://doi.org/10.21206/rbas.v6i2.326>. Acesso em: 22 de outubro de 2024.

SOUSA, A. V.; ARIAS, A. L.; GOBETTI, S. T. C. Silagem de girassol como alternativa forrageira. **Ciência**



Veterinária, v. 1, n. 2, p. 1-6, 2018. Disponível em: <http://periodicos.unifil.br/index.php/revista-vet/article/view/52>. Acesso em: 22 de outubro de 2024.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. 2.ed. Porto Alegre, Departamento de Solos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1995. 174p. (Boletim Técnico de Solos, 5).

TURCHETTO, R.; TROMBETTA, L. J.; ROSA, G. M.; VOLPI, G. B.; BARROS, S. Production components of sunflower cultivars at different sowing times. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 51, e68137, 2021. DOI disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-40632021v5168137>. Acesso em: 22 de outubro de 2024.

VIANA, P. T.; VIANA, P. T.; PIRES, A. J. V.; OLIVEIRA, L. B.; CARVALHO, G. G. P.; RIBEIRO, L. S. O.; CHAGAS, D. M. T.; NASCIMENTO FILHO, C. S.; CARVALHO, A. O. Fracionamento de carboidratos e de proteína das silagens de diferentes forrageiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 2, p. 292-297, 2012. DOI disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982012000200009>. Acesso em: 22 de outubro de 2024.