



**INSTITUTO FEDERAL
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**
Rondônia

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
RONDÔNIA *CAMPUS* CACOAL**
BACHARELADO EM ZOOTECNIA

**LORRAN SILVA MADEIRA
KELY CRISTINA TEIXEIRA BARBOSA**

**AVALIAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E PERDAS NA
SILAGEM EM CULTIVARES DE GIRASSOL (*Helianthus annuus* L.) EM
REGIÕES TROPICAIS**

**CACOAL-RO
MARÇO-2023**

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
RONDÔNIA
CAMPUS CACOAL
BACHARELADO EM ZOOTECNIA**

**LORRAN SILVA MADEIRA
KELY CRISTINA TEIXEIRA BARBOSA**

**AVALIAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E PERDAS NA
SILAGEM EM CULTIVARES DE GIRASSOL (*Helianthus annuus* L.) EM
REGIÕES TROPICAIS**

Trabalho de conclusão de curso na modalidade artigo apresentado à Coordenação de Curso de Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – IFRO, *Campus* Cacoal.

Orientador: Prof. Messias José dos Santos Silva

CACOAL-RO

MARÇO-2023

FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Gerador de Ficha Catalográfica do IFRO,
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

Madeira, Lorrان Silva.

Avaliação de características agrônomicas e perdas na silagem em cultivares de girassol (*Helianthus annuus* L.) em regiões tropicais / Lorrان Silva Madeira, Kely Cristina Teixeira Barbosa, Cacoal-RO, 2024.
23 f. : il.

Orientador(a): Prof.Dr Messias José dos Santos Silva.
Coorientador(a): Profª.Dr Karla Priscila de Oliveira.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Cacoal-RO, 2024.

1. Características produtivas. 2. Efluentes. 3. Ensilagem. 4. Massa verde. I. Barbosa, Kely Cristina Teixeira. II. Silva, Messias José dos Santos (orient.). III. Oliveira, Karla Priscila de (coorient.). IV. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO. V. Título.

Bibliotecário(a) Responsável: Fernanda de Oliveira Freitas Cavalcante, CRB-11/762 (Campus Cacoal)

AGRADECIMENTOS

Em especial a EMBRAPA Soja Paraná pela confiança e o fornecimento das sementes utilizadas no experimento.

Ao Instituto Federal de Rondônia *Campus- Cacoal* e a todo o corpo docente do curso de Zootecnia pelos ensinamentos.

Lorran Silva Madeira¹
Kely Cristina Teixeira Barbosa¹
Messias José dos Santos Silva²
Karla Priscila de Oliveira²

¹Acadêmico (a) de Zootecnia - IFRO – Campus Cacoal

²Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, Campus Cacoal

BR 364, Km 228, Zona Rural, Lote 2A, s/n, Cacoal - RO, 76993-000

lorranmatupi@outlook.com

kelycristina2teixeira@gmail.com

AVALIAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E PERDAS NA SILAGEM EM CULTIVARES DE GIRASSOL (*Helianthus annuus* L.) EM REGIÕES TROPICAIS

EVALUATION OF AGRONOMIC CHARACTERISTICS AND LOSSES IN SILAGE OF SUNFLOWER CULTIVARS (*Helianthus annuus* L.) IN TROPICAL REGION

RESUMO

O Girassol é uma cultura anual, rica em nutrientes, apresentando ciclo rápido, ideal para produção de silagem. O objetivo do trabalho foi avaliar as características agronômicas e as perdas na silagem de cultivares de girassol. A área experimental localizada em Cacoal/RO, foi dividida em 25 parcelas de 3 m x 3,30 m com 4 linhas, totalizando 11 plantas por linha. Os cultivares utilizados foram BRS 422, BRS 323, HÉLIO 250, ÁGUARA 06 e ALTIS 99, fornecidas pela EMBRAPA Soja Paraná. As características avaliadas foram: Índice de emergência, altura de planta (cm), número de folhas acima de 4 cm de comprimento, floração inicial, circunferência próximo ao capítulo, circunferência do caule, circunferência do capítulo, plantas acamadas, plantas quebradas e produção de massa verde por hectare (kg). Após as plantas atingirem maturidade, foram ensiladas em canos de PVC, cada tratamento com cinco repetições, totalizando 25 silos experimentais. Após 75 dias de ensilagem os silos foram abertos, submetidos as avaliações de matéria seca, matéria orgânica, perdas de gases, perdas por efluentes, perdas totais da MS (recuperação da MS), temperatura, compactação e pH. A cultivar BRS 323 apresentou maior emergência; altura da planta; número de folhas; plantas acamadas; circunferência próximo ao capítulo (cm); circunferência do capítulo (cm); produção de massa verde hectare (kg); produção de massa seca. As cultivares BRS 422 e ALTIS 99 apresentaram maior percentual de matéria orgânica, já a HÉLIO 250 apresentou maior perdas por efluentes, a ALTIS 99 teve maior temperatura C°, e a cultivar BRS 323 maior recuperação de matéria seca da silagem.

Palavra-Chave: Características produtivas; Efluentes; Ensilagem; Massa verde.

ABSTRACT

Sunflower is an annual crop, rich in nutrients, with a fast cycle, ideal for silage production. The objective of the work was to evaluate the agronomic characteristics and losses in silage of sunflower cultivars. The experimental area located in Cacoal/RO, was divided into 25 plots of 3 m x 3.30 m with 4 lines, totaling 11 plants per line. The cultivars used were BRS 422, BRS 323, HÉLIO 250, ÁGUARA 06 and ALTIS 99, supplied by Embrapa Soja Paraná. The characteristics evaluated were: Emergence index, plant height (cm), number of leaves above 4 cm in length, initial flowering, circumference near the head, stem circumference, head circumference, lodging plants, broken plants and production of green mass per hectare (kg). After the plants reached maturity, they were ensiled in PVC pipes, each treatment with five replications, totaling 25 experimental silos. After 75 days of ensiling, the silos were opened and subjected to evaluations of dry matter, organic matter, gas losses, effluent losses, total DM losses (DM recovery), temperature, compaction and pH. The BRS 323 cultivar showed greater emergence; plant height; number of leaves; bedded plants; circumference near the capitellum (cm); capitulum circumference (cm); hectare green mass production (kg); dry pasta production. The BRS 422 and ALTIS 99 cultivars had a higher percentage of organic matter, while HÉLIO 250 had greater losses through effluents, ALTIS 99 had a higher C° temperature, and the BRS 323 cultivar had greater dry matter recovery from silage.

Keyword: Production characteristics; Effluents; Silage; Green mass.

1. INTRODUÇÃO

As culturas anuais são utilizadas como alternativa de produção de diversos produtos e também na alimentação de ruminantes em sistemas integrados. E entre essas culturas o girassol (*Helianthus annuus L.*) vem ganhando maior destaque no Brasil. Pois o mesmo é adaptado a climas temperados, tropicais e subtropicais, possui ciclo produtivo rápido, e é altamente eficiente no aproveitamento da água disponível no solo e possui excelente tolerância a variadas temperaturas (SANTOS *et al.*, 2020).

O girassol tem como maior destaque dentre suas finalidades, suas sementes oleaginosas, que tem ganhado o interesse do mercado, não só pela comercialização do óleo, tendo outra finalidade, a produção de biodiesel, uma fonte renovável e limpa para o meio ambiente. Além disso, o farelo de girassol, subproduto que é rico em lipídio, proteína e carboidrato, nutrientes de suma importância na alimentação de ruminantes, bem como a utilização da planta inteira na produção de silagem, ganha grande relevância dentro do setor agropecuário (SMANIOTTO *et al.*, 2021).

Diante desses fatos, nota-se que o girassol é uma planta forrageira de grande potencial econômico para o país, fazendo com que estudos busquem cultivares que apresentem manejos mais adequados a cada região visando maior produtividade e rendimento. Para isso, ao quantificar a variação genética presente em uma cultura, ela pode ser avaliada em termos de produtividade, que é função de uma variedade de características agrônômicas como altura da planta, número de folhas, diâmetro dos capítulos, número de aquênios por capítulo e massa de aquênios, onde a interação entre si e com o meio ambiente permite que o potencial genético do genótipo utilizado seja expresso (CORREA *et al.*, 2020).

O estado de Goiás e o Distrito Federal foram responsáveis por 65% da área de produção de girassol na safra 2022/2023, a área cultivada atingiu 55,7 mil hectares, destacando o cultivo de girassol em seguimento à cultura da soja o que permite um bom aproveitamento da área (CONAB, 2023).

Tendo em vista esse cenário, o cultivo do girassol vem sendo cada vez mais utilizado como uma alternativa viável na produção silagem, pois além de ser um volumoso altamente nutritivo utilizado para alimentar os ruminantes em épocas de estiagem ou confinados, também influencia positivamente nas características do solo, melhorando a ciclagem de nutrientes, aumentando o teor de matéria orgânica, umidade e fornecendo uma camada protetora para o solo contra pragas, com sua palhada, beneficiando a próxima cultura que virá a ser utilizada em seguida, e ainda, por consequência, aumenta a produtividade da propriedade e diminui os custos com adubação mineral e defensivos agrícolas (SCHWERZ *et al.*, 2015).

A silagem é a forragem armazenada em um ambiente onde o ar é restrito e se baseia na preservação por meio da acidificação do material ensilado, e ocorrendo a conversão de carboidratos solúveis em ácidos orgânicos por bactérias ácido láctico anaeróbias que reduz o pH, reduz a atividade microbiana prejudicial e promove a preservação dos materiais ensilados, esse processo é chamado de ensilagem, os locais onde ocorre o armazenamento são denominados de silos (MACÊDO e SANTOS, 2019).

Para a fabricação de silagem é necessária avaliação de algumas características das culturas, como rendimento de biomassa e teor de nutrientes, pois estão diretamente ligados não só no sucesso do processo de ensilamento como também na qualidade nutritiva da silagem que será utilizada como uma das principais fontes de alimento dos animais. Como os girassóis são geneticamente diversos, é importante pesquisar quais variedades são mais adequadas para cada região, determinando qual cultivar desempenha seu maior potencial genético (JONER *et al.*, 2011).

Diante do exposto, nota-se a importância do estudo comparativo de características agronômicas de variadas cultivares de girassol BRS 323, BRS422, ALTIS 99, ÀGUARA 06, HELIO 250, atualmente no mercado. Assim, o objetivo deste trabalho é avaliar as características agronômicas e as perdas na silagem de cultivares de girassol (*Helianthus annuus L.*) em região tropical.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Rondônia *Campus* Cacoal. Localizado na BR 364, Km 228 Lote 2A, Zona Rural do município de Cacoal – RO. As coordenadas geográficas estão a uma latitude de 11° 28' 45, 1'' S e longitude de 61° 22' 42, 4'' W, com altitude de 179 metros. De acordo com Köppen e Geiger o clima é classificado como Aw, chovendo muito mais no verão do que no inverno, com temperatura média anual de 25 °C e pluviosidade média anual de 1999 mm (CLIMATE, 2020).

A área utilizada no experimento foi dividida em 25 parcelas experimentais que foram constituídas de quatro linhas de 3,30 m de comprimento, com espaçamento entre plantas de 0,30 m e entrelinhas de 0,70 m, obtendo 11 plantas por linha, corredores de 1 m dividindo os parcelas, contendo área de 9,9 m² (3,30 x 3 m) e totalizando uma área de 247,5 m². O delineamento experimental utilizado foi inteiramente causalizado.

Os tratamentos experimentais foram constituídos pelas cultivares de girassol BRS 422, BRS 323, HÉLIO 250, ÀGUARA 06 e ALTIS 99, fornecidas pela EMBRAPA Soja Paraná. Para realização das avaliações foram descartadas as duas linhas externas e 0,50 m das extremidades utilizando 10 plantas de cada parcela, a semeadura e a adubação foram realizadas de forma manual

em sulcos e um total de 3 sementes por cova, após completar 18 dias da germinação foi realizado o desbaste deixando uma planta por cova.

As características agrônômicas avaliadas durante o plantio que ocorreu no dia 10/03/2023 e a colheita das cultivares, foram: Índice de emergência fase (VE), altura de planta (cm) em diferentes fases utilizando fita métrica, número de folhas acima de 4 cm de comprimento, floração inicial quando 50% das plantas atingem floração plena, circunferência próximo ao capítulo, circunferência do caule a 10 cm do solo, circunferência do capítulo, plantas acamadas, plantas quebradas, produção de massa verde por hectare (kg), realizada pós corte rente ao solo (TOMICHA *et al.*, 2003). O corte das cultivares BRS 323, HÉLIO 250 e BRS 422 foi realizado no dia 30/05/2023, posteriormente foi realizado o corte das cultivares ALTIS 99 e ÁGUARA 06 no dia 09/06/2023, utilizado sistema de irrigação por aspersão. A adubação foi realizada na seguinte quantidade, 133,333 kg/ha de nitrogênio na forma de ureia, 122 kg/ha de fosforo e 70 kg/ha de potássio, capina e controle de insetos-pragas foram realizados conforme recomendações técnicas para a cultura, evitando a competição com plantas daninhas, e a infestação por insetos (DALCHIAVON *et al.*, 2016).

As plantas de girassol foram ensiladas quando atingiram a maturidade fisiológica na fase R9 e apresentaram na parte posterior do capítulo coloração amarelada, brácteas castanho-claras e folhas baixas murchas. O corte aconteceu com 91 dias para as cultivares BRS 422, BRS 323, HÉLIO 250, e com 101 dias para as cultivares ALTIS 99 e ÁGUARA 06. Em seguida, foram picadas em partículas de aproximadamente 2 cm e confeccionadas as silagens experimentais de girassol.

O processo de ensilagem do material foi realizado no *Campus Cacoal*. A silagem foi armazenada em silos experimentais de cano de PVC (50 cm de comprimento e 100 mm de diâmetro), ao fundo de cada silo foram adicionados sacos de areia com aproximadamente 1,35 kg para absorção do chorume. A compactação foi realizada com soquetes de madeira e a vedação com tampas de lona dupla face dotadas de válvula tipo Bunsen, para permitir o escape dos gases oriundos da fermentação, posteriormente, as tampas foram lacradas com fita adesiva. Foram utilizados cinco tratamentos (cultivares de girassol), sendo elas (BRS 422, BRS 323, HÉLIO 250, ÁGUARA 06 e ALTIS 99). E cada tratamento foi composto por cinco repetições, totalizando 25 silos experimentais e todos contendo inoculante microbiano. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (OLIVEIRA *et al.*, 2010).

O inoculante foi adicionado em toda a forragem de girassol de forma homogênea, por aspersão, de acordo com as recomendações do fabricante (4g por tonelada de silagem, o que proporciona uma dosagem de 320.000 UFC por grama, diluído em água 0,5 a 2L por t). O inoculante utilizado foi o Kera-sil®, que é um inoculante biológico para conservação de silagens, composto por ácido ascórbico e *Lactobacillus plantarum*.

A abertura dos silos experimentais foi realizada com 75 dias após a ensilagem. O procedimento ocorreu da seguinte forma: Todos os tratamentos foram colocados em ordem de acordo com as repetições, em seguida foi realizada uma pressão em todas as tampas para retirada dos gases, na sequência realizou-se a pesagem de cada silo e feitas anotações dos pesos, posteriormente foram retirada a fita adesiva de cada tampa e guardada para pesagem posterior, após retirada da tampa descartou-se os primeiros 0,10 cm de silagem que é a parte onde podem ocorrer maiores perdas pela atividade de fungos e bactérias devido a possíveis retenção e/ou entradas de ar.

Após a retirada realizou-se a aferição da temperatura com o uso de um termômetro digital por três minutos, após esse tempo foram coletadas 25 gramas da silagem de cada tratamento e colocadas em copos descartáveis, foi adicionado em cada copo 100 ml de água destilada. Após duas horas foram realizadas as leituras, com auxílio do peagâmetro digital de bancada (SILVA e QUEIROZ, 2002).

As perdas por efluentes, gases e recuperação da matéria seca (RMS) foram quantificadas por diferença de peso. Segundo as equações 1, 2 e 3 propostas por Paziani et al. (2006), para alcançar as perdas por gases, perdas por efluentes e a recuperação da matéria seca, respectivamente.

$$G = (PCI - PCf) / (MFi \times MSi) \times 100 \quad (1)$$

Onde:

G: perdas por gases; Pci: peso do silo cheio no fechamento (kg); Pcf: peso do silo cheio na abertura (kg); MFi: massa de forragem no fechamento (kg); MSi: teor de matéria seca da forragem no fechamento.

$$PE = (((PSa - PS) - (PSaf - PS)) / MVfi) \times 100 \quad (2)$$

Em que:

PE: Perdas por efluentes (kg)

PSa: Peso do silo vazio com areia (kg) na abertura da silagem;

PSaf: Peso do silo vazio com areia (kg) no fechamento da silagem;

PS: Peso do silo;

MVfi: Massa verde de forragem (kg) utilizada na confecção da silagem.

$$RMS = (M Fa \times MSa) / (Mf \times MSf) \times 100 \quad (3)$$

Em que:

RMS: Recuperação de matéria seca (%);

MFa: massa de forragem na abertura (kg);

MSa: teor de matéria seca da forragem na abertura (%)

MFf: massa de forragem no fechamento (kg);

MSf: teor de matéria seca da forragem no fechamento (%)

Na sequência, as amostras de todos os tratamentos foram acondicionadas em sacos de papel, devidamente identificados, os quais foram levados para estufa de ventilação forçada em duplicata com temperatura de 65°C, até obter peso constante. Após este procedimento, as amostras foram moídas, utilizando moinho tipo Willey, e armazenadas em embalagens plásticas para posteriores avaliações de matéria seca e em seguida foram para a mufla por 4 horas a 600°C para determinar a matéria orgânica.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, adotando o nível de probabilidade de 5%, por meio do programa estatístico Sisvar.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na (Tabela 1), são apresentados os dados sobre as variáveis: emergência, altura, número de folhas e botão floral das cultivares de girassol. Observou-se que na variável germinação, a cultivar BRS 323 difere estatisticamente ($p < 0,05$) das outras cultivares, com um percentual de 90,60%, o maior percentual de germinação, seguida da cultivar AGUARÁ 06 com o percentual de 79,24%. No estudo de Nunes Júnior et al. (2016) observaram que a cultivar BRS 323 alcançou o percentual de 100% de germinação em comparação com a cultivar 324. Já Braz e Rossetto (2009) não observaram diferença significativa para a germinação da cultivar de semente de girassol EMBRAPA 122 V2000 em teste para avaliação da qualidade de sementes e emergência das plântulas em campo.

Para a altura da planta, coletadas aos 27, 40 e 50 dias após o plantio, observa-se que a cultivar BRS 323 apresentou crescimento superior ($p < 0,05$) para esta variável até os 50 dias (Tabela 1). Aos 50 dias a cultivar BRS 422 apresentou altura de 87,66 cm, HÉLIO 250 altura de 106,85 cm e AGUARÁ 06 alturas de 116,36 cm, estatisticamente foram as cultivares que apresentaram o menor crescimento, a cultivar ALTIS 99 apresentou altura de 130,88 cm e a BRS 323 altura de 139,44 cm, portanto as cultivares com maior crescimento entre as demais. Os resultados encontrados neste experimento são inferiores aos encontrados por Tomich et al. (2003) que encontraram uma altura de 178 cm na cultivar V2000 e 268 cm na cultivar RUMBOSOL 91. Segundo Nobre et al. (2012) a altura das plantas de um genótipo de girassol também é determinada pela interação entre o genótipo e o ambiente, as condições edafoclimáticas e, sobretudo, nutricionais no período de alongamento do caule podem ter um impacto significativo na altura das plantas.

Tabela 1- Porcentagem de emergência (%), altura da planta (AP) e contagem do número de folhas (NF) com 27, 40 e 50 dias após plantio

VARIÁVEIS							
Cultivares	Emergência (%)	AP cm 27 dias	NF 27 dias	AP cm 40 dias	NF 40 dias	AP cm 50 dias	NF 50 dias
HÉLIO 250	69,40C	13,41C	10,18B	50,74B	17,94A	106,84C	18,46C
BRS 323	90,60A	20,08A	12,54A	71,06A	18,22A	139,44A	24,46A
BRS 422	31,52D	12,19C	10,34B	50,08B	15,64B	87,66D	17,90C
ALTIS 99	67,72C	15,31B	10,62B	54,30B	13,90B	130,88A	19,74C
AGUARÁ 06	79,24B	14,98B	9,88B	53,58B	15,74B	116,36B	21,80B
CV (%)	11,93	29,33	21,77	26,96	44,36	23,22	20,28
P > F	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0167	0.0000	0.0000

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Para o número de folhas por plantas (Tabela 1) a BRS 323 apresentou diferença estatística ($p < 0,05$) com maior número de folhas por planta em relação às demais cultivares, com um número de folhas de 12,54 aos 27 dias, 18,22 aos 40 dias e 24,46 aos 50 dias após plantio. Aos 40 dias após o plantio as cultivares HÉLIO 250 e BRS 323 apresentaram o número de folhas de 17,94 e 18,22 respectivamente, apresentando diferença estatística ($p < 0,05$) para a as demais cultivares, com maior número de folhas por planta de girassol.

Aos 50 dias de plantio a cultivar AGUARÁ 06 apresentou o segundo maior número de folhas com 21,80, diferindo estatisticamente ($p < 0,05$) das cultivares HÉLIO 250, BRS 422 e ALTIS 99 com o número de folhas de 18,46, 17,90 e 19,74 respectivamente. Resultados semelhantes foram obtidos por Aquino et al. (2011) com 22,3 número de folhas apresentados na cultivar de girassol M-734. Porém os resultados deste trabalho foram inferiores ao encontrados por Amorim et al. (2007) na qual o maior número de folhas foi de 34 folhas apresentadas pela cultivar de girassol V20044.

A folha serve como principal aparelho de fotossíntese, reunindo compostos orgânicos que serão distribuídos aos órgãos reprodutivos e grãos, o número de folhas por planta pode variar de 20 a 40, dependendo de características genéticas e fatores ambientais (JARDINI *et al.*, 2014).

Não foi verificado diferença significativa ($p > 0,05$) entre as cultivares de girassol para 50% da floração (em dia) (Tabela 2), as cultivares de girassol apresentaram média de 56,6 dias para 50% da floração. De acordo com Aquino et al. (2013) a cultivar de girassol EMBRAPA 122 V-2000 foi a mais precoce entre as cultivares analisadas, com 51 dias para 50% da floração.

As cultivares BRS 323 e ALTIS 99 apresentaram as maiores circunferências do caule a 10 cm do solo, com valores de 5,33 e 5,2 cm respectivamente (Tabela 2), diferindo estatisticamente ($p < 0,05$) para as demais cultivares. Estes resultados são superiores aos encontrados por Lustri et al. (2017) que encontraram para as cultivares de girassol PIPOIM e SIAMAR circunferências do caule de 2,88 e 2,67 cm respectivamente. Conforme Dutra et al. (2012) a circunferência do caule é uma característica considerável para o cultivo de girassol, visto que além de favorecer a melhor fixação da planta, facilita seu manejo.

Para a circunferência próxima ao capítulo a cultivar AGUARÁ 06 obteve o menor desenvolvimento com 3,13 cm diferindo ($p < 0,05$) das demais cultivares. Resultados encontrados foram inferiores ao encontrado por Tomich et al. (2003) com a média de circunferência próximo ao capítulo de 12,6 cm em seu estudo com 13 cultivares de girassol.

Para a circunferência do capítulo, ocorreu diferença significativa ($p < 0,05$) entre a cultivar BRS 323 e as demais, enquanto as cultivares HÉLIO 250 BRS 422, ALTIS 99 e AGUARÁ não diferiram ($p > 0,05$) entre si. No experimento de Nobre et al. (2012) as cultivares de girassol GNZ CIRO e BRS G29 foram superiores das demais cultivares para a circunferência do capítulo, o mesmo afirma que os girassóis que apresentam capítulos bem desenvolvidos costumam ter presença de aquênios maiores e mais pesados, obtendo maior tempo para enchimento, propiciando auxílio de nutrientes em maior quantidade.

Após análise do número de plantas acamadas (NPA) foi verificado efeito significativo ($p < 0,05$) entre a cultivar BRS 323 com 9 plantas acamadas por parcela e as demais cultivares, as outras cultivares HÉLIO 250, BRS 422, ALTIS 99 e AGUARÁ 06 não diferiram entre si apresentando média de 3,55 plantas acamadas por parcela. Em estudo realizado com 26 cultivares de girassol Simioni et al. (2010) não verificaram diferença significativa em relação ao número de plantas acamadas.

De acordo com Borges et al. (2013) mesmo na maturidade, os caules secos e quebradiços ainda apresentam resistência, evitando que a planta se quebre ou fique acamada. Não foi verificado diferença significativa ($p > 0,05$) para o número de plantas quebradas entre as cultivares de girassol com média de 1,24 plantas quebradas por parcela. Para o número de plantas totais por parcela, a cultivar BRS 422 difere ($p < 0,05$) das outras cultivares com o menor número de plantas totais.

Tabela 2 - 50% da floração (dias), circunferência do caule a 10 cm do solo e próximo ao capítulo, circunferência do capítulo, número de plantas quebradas e acamadas e plantas totais.

VARIÁVEIS							
Cultivares	50% da floração (dias)	C10S (cm)	CPC (cm)	CC (cm)	NPA	NPQ	NPT
HÉLIO 250	56,00A	4,90B	3,87A	35,12B	3,60A	2,6A	39,60A
BRS 323	56,00A	5,33A	4,35A	42,32A	9,0B	1,6A	42,40A
BRS 422	40,00A	4,48B	4,01A	34,41B	5,0A	0,2A	26,60B
ALTIS 99	70,00A	5,20A	4,11A	37,45B	3,80A	0,4A	39,80A
AGUARÁ 06	61,00A	4,81B	3,13B	35,73B	1,80A	1,4A	41,80A
CV (%)	0,00	22,45	23,58	26,52	70,96	10,45	8,42
P > F	0.0000	0.0015	0.0000	0.0004	0.0299	0.0525	0.0000

C10S= Circunferência a 10 cm do solo (cm); CPC= Circunferência próximo ao capítulo (cm); CC= Circunferência do capítulo (cm); NPA= Número de plantas acamadas; NPQ= Número de plantas quebradas; NPT= Número de plantas totais. Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Ao realizar o corte das cultivares de girassol, foi estimada a produção de massa verde por hectare (kg) que variaram de 9.000,00 kg para a BRS 422 a 20.142,86 para a BRS 323 kg, de modo que a cultivar BRS 323 (Tabela 3) apresentou diferença ($p < 0,05$) para as outras com a maior produção de massa verde. As demais cultivares HÉLIO 250, BRS 422, ALTIS 99 e AGUARÁ não apresentaram diferenças significativas entre si. Resultados maiores foram encontrados por Tomich et al. (2003) estudando a disponibilidade de massa verde entre algumas cultivares de girassol, variando de 12,8 t/ha nas cultivares V2000 e híbrido Cargill 11, a 29,1 t/ha¹ no híbrido RUMBOSOL 91.

Um dos primeiros aspectos a ser considerado ao procurar informações sobre uma determinada cultivar é a sua capacidade de produzir massa verde, portanto deve ser avaliado antes mesmo da qualidade da silagem, pois além de influenciar na necessidade de dimensionamento dos silos, também ajuda a reduzir os custos iniciais de implantação da cultura, aumentando a produtividade (SANTOS *et al.*, 2010).

Não foi verificado diferença significativa ($p > 0,05$) para matéria seca e matéria orgânica entre as cultivares de girassol, com valores médios de 18% MS e 88,77% MO. Bhaia et al. (2018) avaliando o desempenho agrônômico de 13 genótipos de girassol no sudoeste baiano encontraram média de 12,5% para MS, o que pode estar relacionado as condições de cultivo.

A cultivar de girassol BRS 323 apresentou maior produção de matéria seca (kg) por hectare, com valor de 3.156,39 kg diferindo estatisticamente ($p < 0,05$) das cultivares BRS 422, ALTIS 99, AGUARÁ 06 e HÉLIO 250. Em seu estudo sobre o potencial produtivo e qualitativo de híbridos de milho, sorgo e girassol para ensilagem Mello et al. (2004) encontraram valores similares com as cultivares RUMBOSOL e M-734 com média de 3,40 t/ha¹.

Tabela 3 - Produção de matéria verde (kg), teores de matéria seca (%) e orgânica (%) e produção de matéria seca (kg) por hectare das cultivares de girassol em Rondônia.

VARIÁVEIS				
Cultivares	PMV (kg)	MS (%)	MO (%)	PMS (kg)
HÉLIO 250	12.142,86B	17,60A	87,56A	2.162,29B
BRS 323	20.142,86A	15,67A	89,48A	3.156,39A
BRS 422	9.000,00B	19,53A	87,87A	1.757,70B
ALTIS 99	13.714,28B	17,63A	88,61A	2.417,83B
AGUARÁ 06	9.142,85B	19,58A	90,35A	1.790,17B
CV (%)	28,93	8,23	6,12	28,95
P > F	0.0136	0.0000	0.0000	0.0179

PMV = Produção de massa verde por hectare (kg); MS = Matéria seca; MO = Matéria orgânica; PMS = Produção de massa seca por hectare (kg). Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Os dados obtidos através das análises realizadas com as amostras das silagens (Tabela 4) demonstram que as cultivares BRS 422 e ALTIS 99 apresentaram maiores teores de matéria seca na silagem com valores de 16,99% e 17,69%. Os teores médios de matéria seca encontrados neste experimento para as silagens de girassol foram inferiores aos citados por Possenti et al. (2005) que ao comparar parâmetros bromatológicos das silagens de girassol e milho, encontraram valores de 22% para a de girassol e 34,6% na silagem de milho. Rezende et al. (2007) estudando girassol em tempos diferentes de corte da planta, encontraram teor médio de matéria seca da silagem de girassol com o corte realizado aos 95 dias de 22,69% e de 44,4% com o corte realizado aos 110 dias.

Na variável matéria orgânica, as cultivares ALTIS 99 e AGUARÁ 06 diferem estatisticamente ($p < 0,05$) das demais apresentando silagem com teores 88,27% e 88,08% de matéria orgânica. Diferindo dos resultados encontrados por Possenti et al. (2005) com 85,4% MO avaliando a cultivar RUMBOSOL 91.

Para a compactação não foram encontradas diferença significativa ($p < 0,05$), pois os silos experimentais foram confeccionados buscando colocar as mesmas quantidades de forragem para que esta não exercesse influência nas outras variáveis analisadas.

Foram verificado diferença significativa ($p < 0,05$) entre as cultivares estudadas para as perdas por efluentes, com valores variando de 75,69 a 162,90 kg/tonelada de matéria verde ensilada, com as maiores perdas para a silagem da cultivar HÉLIO 250 e ALTIS 99. O teor de matéria seca ideal para ensilar depende da espécie da planta, um valor de referência está entre 30 a 35% de matéria seca Van Soest (1994), esse parâmetro propõe evitar as perdas pela formação de efluentes e das atividades biológicas que produzem gases, água e calor.

Uma alternativa para a redução nas perdas por efluentes é a inclusão de um produto com elevada concentração de matéria seca que atuará como aditivo absorvente de umidade, aumentando o teor de matéria seca do material ensilado, o que cria um ambiente menos propício ao crescimento de leveduras e auxilia na redução das perdas (SANTOS *et al.*, 2009). Os resultados das perdas por efluentes das cultivares de girassol encontrados neste experimento foram superiores aos encontrados por Oliveira et al. (2010) trabalhando com silagem de girassol encontraram valor de 37,9 kg/tonelada de matéria ensilada.

Tabela 4 - Teores de Matéria seca (MS), Matéria Orgânica (MO), Compactação (kg/t MV) e Perdas por efluentes (PE) das silagens das cultivares de girassol

VARIÁVEIS				
Silagens	MS (%)	MO (%)	Compactação (kg) m ³	PE (kg/t MV)
HÉLIO 250	15,61B	87,00B	857,53A	162,90C
BRS 323	16,11B	87,43B	857,04A	93,94A
BRS 422	16,99A	87,23B	859,02A	75,69A
ALTIS 99	17,69A	88,27A	817,76A	128,20B
AGUARÁ 06	16,39 B	88,08A	862,06A	102,96A
CV (%)	4,56	0,72	4,10	20,45
P > F	0.0032	0.0178	0.2684	0.0001

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Foram verificado diferença significativa ($p < 0,05$) entre as silagens das cultivares de girassol analisadas para temperatura (tabela 5), com valores variando de 28,60 a 30,24°C, com a maior temperatura encontrada para a cultivar ALTIS 99, seguida da BRS 422 e HÉLIO 250. A elevação da temperatura que é determinada pela deterioração aeróbia, causada pela ação de microrganismos

aeróbios (leveduras, fungos e bactérias aeróbias), os quais consomem os ácidos produzidos durante o processo de conservação (ácido láctico) e os componentes solúveis da silagem, produzindo gás carbônico, água e calor, gerando perdas de matéria seca (AMARAL e BERNARDES, 2012).

Não foi verificada diferença significativa ($p > 0,05$) no pH das silagens das cultivares de girassol, que apresentaram o pH com média de 5,12 para as silagens das cultivares de girassol. Segundo Amin *et al.*, (2009) o valor do pH de uma silagem de alta qualidade deve ser inferior a 4,2. Em seu estudo Possenti *et al.* (2005) destaca que os valores mais elevados de pH da silagem se dão devido aos altos valores de proteína bruta do girassol, que no processo de ensilagem podem produzir compostos nitrogenados que neutralizam o ácido láctico, acarretando o aumento do pH.

Tabela 5 - Temperatura, pH, perdas por gases e recuperação da matéria seca (RMS) das silagens de cultivares de girassol

VARIÁVEIS				
Silagens	Temperatura C°	pH da silagem	Perdas por gases %	RMS %
HÉLIO 250	28,98B	5,04A	2,12A	70,98B
BRS 323	28,64A	4,87A	3,51A	87,48A
BRS 422	28,94B	5,48A	2,74A	75,75B
ALTIS 99	30,24C	5,12A	3,15A	75,80B
AGUARÁ 06	28,60A	5,13A	1,91A	77,67B
CV (%)	0,74	5,70	39,22	5,41
P > F	0.0000	0.0457	0.1256	0.0001

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Nas perdas por gases (%) não foram verificadas diferenças significativas ($p > 0,05$), as silagens de girassol analisadas apresentaram média de 2,68% de perdas por gases. Os dados obtidos para perda por gases nesse experimento são similares ao encontrado por Oliveira *et al.* (2010) onde a silagem de girassol apresentou 2,2% de perda por gases.

As perdas de gases estão relacionadas ao tipo de fermentação que ocorre no processo de ensilagem, quando a fermentação é conduzida por bactérias homofermentativas, que usam a glicose como substrato para produzir lactato, as perdas de matéria seca são menores, por outro lado, se houver produção de álcool (etanol ou manitol), as perdas por gases aumentam consideravelmente, esse tipo de fermentação é promovido por bactérias heterofermentativas, enterobactérias e leveduras. (BEZERRA *et al.*, 2016).

A silagem da cultivar BRS 323 apresentou 87,48% para recuperação de matéria seca (RMS) diferindo estatisticamente ($p > 0,05$) das cultivares BRS 422, AGUARÁ 06, HÉLIO 250 e ALTIS 99 com o maior percentual entre elas. Resultado superior ao encontrado por Bezerra *et al.*, (2016) com o percentual 66,60% de recuperação de matéria seca para silagem de girassol. O índice de recuperação de matéria seca representa a porcentagem do material ensilado que pode ser recuperada na forma de silagem (MORAIS *et al.*, 2021).

4. CONCLUSÕES

Para as cultivares de girassol analisadas, a cultivar BRS 323 apresentou maior emergência, altura da planta, número de folhas, plantas acamadas, circunferência próximo ao capítulo (cm), circunferência do capítulo (cm), produção de massa verde hectare (kg), produção de massa seca hectare (kg).

Para as silagens de girassol analisadas, as silagens das cultivares BRS 422 e ALTIS 99 apresentaram maior percentual de matéria orgânica. A silagem da cultivar de girassol HÉLIO 250 apresentou maior perdas por efluentes. A silagem da cultivar ALTIS 99 apresentou maior temperatura C°, e a silagem da cultivar BRS 323 maior recuperação de matéria seca (RMS).

Conclui-se que o cultivar BRS 323 apresentou maior desempenho agrônômico em relação as demais cultivares de girassol analisadas, podendo ser uma alternativa para produção de alimento para ruminantes na região de Cacoal-RO.

5. REFERÊNCIAS

- AQUINO, L. A.; SILVA, F. D. B.; BERGER, P.G. Características agronômicas e o estado nutricional de cultivares de girassol irrigado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, n. 5, p. 551–557, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662013000500013&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 25 jan. 2024.
- AQUINO; E. P; JÚNIOR, V. C. dos S; GUERRA, J. V. S; COSTA, M. M. Estimativa da área foliar do girassol por método não destrutivo. **Bragantia**, v. 70, n. 4, pág. 832–836, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0006-87052011000400015&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 26 fev. 2024.
- AMARAL, R. C; BERNARDES, T. F. Feno e silagem. **Revista do criador**. 2012. Disponível em: <https://www.edcentaurus.com.br/ag/edicao/162/materia/4828>. Acesso em: 20 de julho de 2023.
- AMIN, W. G; MELLO, S. De P. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS SILAGENS DE GIRASSOL, MILHO, SORGO E MILHETO EM DIFERENTES ESPAÇAMENTOS. **Núcleo Animalium**, v. 1, 2009. Disponível em: <<http://nucleus.feituverava.com.br/index.php/animalium/article/view/259>>. Acesso em: 27 fev. 2024.
- AMORIM, E. P; RAMOS, N. P; UNGARO, M. R. G; KIIHL, T. A. M; Divergência genética em genótipos de girassol. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 6, p. 1637–1644, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542007000600006&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 26 fev. 2024.
- BHAIA, L. B; NUNES, R. T. C; SOUZA, V. N.; NEVES, R. B; REIS, G. A; SOUZA, E. M.; SANTOS, L. G.; SOUZA, E. S; CAETANO, A. P. O. Desempenho agrônômico de 13 genótipos de girassol no sudoeste baiano. **Cultura Agrônômica: Revista de Ciências Agrônômicas**, v. 27, n. 4, p. 396–406, 2018. DOI: <https://doi.org/10.32929/2446-8355.2018v27n4p396-406>.
- BEZERRA, L. R.; SILVA, E. B.; CARNEIRO, M. S. S.; EDVAN, R. L.; COUTINHO, M. J.; PEREIRA, E. S. Produção de espécies forrageiras produtoras de grãos e composição química de silagens. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 15, n. 2, p. 164–170, 2016. DOI: <https://doi.org/10.18188/sap.v15i2.12968>. Disponível em: <https://saber.unioeste.br/index.php/scientiaagraria/article/view/12968>. Acesso em: 27 fev. 2024
- BORGES, B. M. M. N; LUCAS, F. T; PAES, J. M. V. AVALIAÇÃO FENOLOGICA DE CULTIVARES DE GIRASSOL (*Helianthus annuus* L.) EM UBERABA, ESTADO DE MINAS GERAIS, BRASIL – COLHEITA 2009. **Núcleo**, v. 10, n. 2, p. 191–198, 2013. Disponível em: <<http://www.nucleus.feituverava.com.br/index.php/nucleus/article/view/859/1197>>. Acesso em: 7 fev. 2024
- BRAZ, M. R. S; ROSSETTO, C. A. V. Correlação entre testes para avaliação da qualidade de sementes de girassol e emergência das plântulas em campo. **Ciência Rural**, v. 7, p. 2004–2009, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782009000700008&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 25 jan. 2024.

CONAB - Safra Brasileira de Grãos. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>>. Acesso em: 25 jan. 2024.

CORREA, V. R. S.; OLIVEIRA, T. C.; OLIVEIRA, A. J.; BARELLI, M. A. A.; SILVA, V. P.; GALBIATI, C.; POLETINO, J. P. Dissimilaridade fenotípica em genótipos de girassol. **Research, Society and Development**, v. 11, p. e3489119814, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i11.9814>. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/9814>. Acesso em: 25 out. 2023.

CLIMATE. Rondônia clima. **Portal climate-data.org**. 2020. Disponível em:< <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/rondonia-156/>>.

DALCHIAVON, F. C.; MALACARNE, B. J.; CARVALHO, C. G. P. Características agronômicas de genótipos de girassol (*Helianthus annuus* L.) em segunda safra no Chapadão do Parecis – MT. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 39, n. 1, p. 178-186, 2019. DOI: <https://doi.org/10.19084/RCA15049>. Disponível em: <<https://revistas.rcaap.pt/index.php/rca/article/view/16367>>. Acesso em: 25 jan.

DUTRA, C. C.; PRADO, E. A. F.; PAIM, L. R.; SCALON, S. P. Q. 2024. Desenvolvimento de plantas de girassol sob diferentes condições de fornecimento de água. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, suplemento 1, p. 2657-2668, 2012. DOI: 10.5433/1679-0359.2012v33Supl1p2657.

JARDINI, D. C.; SCARAMUZZA, W. L. M. P.; WEBER, O. L. S.; FILHO, A. B. B.; FERNANDES, D. Á. Absorção de nutrientes em genótipos de girassol. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 44 n. 4, p. 434-442, 2014. <https://doi.org/10.1590/S1983-40632014000400011>. Acesso em: 6 fev. 2024.

JONER, G.; METZ, P. A. M.; ARBOITTE, M. Z.; PIZZUTI, L. A. D.; BRONDANI, I. L.; RESTLE, J. ASPECTOS AGRONÔMICOS E PRODUTIVOS DOS HÍBRIDOS DE GIRASSOL (*Helianthus annuus* L.) HELIO 251 E HELIO 360. **Ciência Animal Brasileira**, v. 12, n. 2, p. 266–273, 2011. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/vet/article/view/9697>>. Acesso em: 26 jan. 2024.

LUSTRI, EA; SILVA, BT da; PERUCHI, DRE; MOURA, IA; FLUMINHAN, A. Avaliação do desempenho agrônômico de cultivares de girassol (*Helianthus annuus* L.) no cultivo em safrinha na região Oeste Paulista. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, [S. l.], v. 1, 2017. DOI: 10.17271/1980082713120171488. Disponível. Acesso em: 26 fev. 2024

MASCARENHAS, M. H. T.; KARAM, D.; LARA, J. F. R. Seletividade de herbicidas e dinâmica populacional de plantas daninhas na cultura do girassol para a produção de biodiesel. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 11, n. 2, p. 174-186, 2012. Disponível em: <<https://www.rbherbicidas.com.br/index.php/rbh/article/view/155>>. Acesso em: 07 fev. 2024. doi:<https://doi.org/10.7824/rbh.v11i2.155>.

MACÊDO, A. J. Da S; SANTOS, E. M. PRINCÍPIOS BÁSICOS PARA PRODUÇÃO DE SILAGEM. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 22, n. 4, 2019. <https://doi.org/10.25110/arqvet.v22i4.6948>. Acesso em: 25 jan. 2024.

MELLO, R; NORBERG, J. I; ROCHA, M. G. da. Fracionamento de carboidratos e proteínas de silagens de milho, sorgo e girassol. **Ciência Rural**, v. 34, n. 5, pág. 1537–1542, 2004. Disponível

em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782004000500033&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 26 fev. 2024.

MORAES, F. M. C. de; SANTOS, A. P. M. dos. Avaliação de perdas fermentativas e recuperação de matéria seca de diferentes silagens de ração total. **Diversitas Journal**, v. 6, n. 4, p. 4152–4158, 2021. DOI: 10.48017/dj.v6i4.1704. Disponível em: https://diversitas.emnuvens.com.br/diversitas_journal/article/view/1704. Acesso em: 27 fev. 2024.

NOBRE, D. A. C; RESENDE, J. C. F. de; JUNIOR, D. Da S. A; COSTA, C. A.; MORAIS, D. de L. B. Desempenho agrônômico de genótipos de girassol no norte de Minas Gerais. **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 6, n. 2, p. 140, 2012. Disponível em: <<http://revista.ufr.br/index.php/agroambiente/article/view/781>>. Acesso em: 25 jan. 2024.

NUNES JÚNIOR, F. H; GONDIM, F. A; BRAGA, B. B. CRESCIMENTO INICIAL DE DOIS CULTIVARES DE GIRASSOL EM CASA DE VEGETAÇÃO SOB CONDIÇÕES DE CLIMA TROPICAL QUENTE SUBÚMIDO. **Conexões - Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 2, pág. 32–39, 2016. <http://conexoes.ifce.edu.br/index.php/conexoes/article/view/863>. Acesso em: 25 jan. 2024.

OLIVEIRA, L. B. de; PIRES, A. J. V; CARVALHO, G. G. P. DE; RIBEIRO, L. S. O; ALMEIDA, V. V. DE; PEIXOTO, C. M. Perdas e valor nutritivo de silagens de milho, sorgo-sudão, sorgo forrageiro e girassol. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n 1, pág. 61–67, 2010. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982010000100008>. Acesso em: 4 fev. 2024.

PAZIANI, S.F.; NUSSIO, L.G.; LOURES, D. R. S.; IGARASI, M. S. PEDROSO, A.F.; MARI, L.J. Influência do teor de matéria seca e do inoculante bacteriano nas características físicas e químicas da silagem de capim Tanzânia. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 28, n. 3, p. 265-271, 2006. Disponível em: <file:///C:/Users/patth/Downloads/Influenciado.teordemateriasecaedoinoculante.pdf>. DOI.org/10.4025/actascianimsci. v 28i3. 39. Acesso em: 13 de novembro de 2023.

POSSENTI, R. A; JUNIOR, E. F; BUENO, M. S; BIANCHINI, D; LEINZ, F. F; RODRIGUES, C. F. Parâmetros bromatológicos e fermentativos das silagens de milho e girassol. **Ciência Rural**, v. 35, n. 5, pág. 1185–1189, 2005. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782005000500031>. Acesso em: 31 jan. 2024.

REZENDE, A. V. DE; EVANGELISTA. A. R; VALERIANO, A. R; SIQUEIRA, G. R; VILELA, H. H; LOPES, J. Valor nutritivo de silagens de seis cultivares de girassol em diferentes idades de corte. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 3, pág. 896–902, 2007. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542007000300042>. Acesso em: 2 fev. 2024.

SANTOS, R. D. dos; PEREIRA, L. G. R; NEVES, A. L. A; AZEVÊDO, J. A. G; MORAES, S. A. de; COSTA, C. T. F. Características agrônômicas de variedades de milho para produção de silagem. **Acta Scientiarum. Ciências Animais**, v. 32, n. 4, p. 367–373, 2010. <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v32i4.9299>. Acesso em: 8 fev. 2024.

SANTOS, M. V. F; GÓMEZ CASTRO, A.G; PEREA, J.M; GARCÍA, A; GUIM, A; Pérez Hernández, M. Fatores que afetam o valor nutritivo das silagens de forrageiras tropicais. **Arquivos de Zootecnia**, v. 59, n. 232, p. 25–43, 2009. <https://doi.org/10.21071/az.v59i232.4905>. Acesso em: 13 fev. 2024

SANTOS, C. B. DOS; COSTA, K. A. DE P.; SOUZA, W. F. DE; OLIVEIRA, I. P. DE; TEIXEIRA, D. A. A.; COSTA, J. V. C. P. Production and quality of sunflower and Paiaguas palisadegrass silage in monocropped and intercropping in different forage systems. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 42, n. 1, p. e48304, 2 abr. 2020. <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v42i1.48304>. Acesso em: 27 fev. 2024

SILVA, D.J. e QUEIROZ A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3 a ed. Impr. Universitária. Viçosa, UFV. 235 p. 2002.

SIMIONI, J; VALENTINI, G; ELIAS, H. T; STRAPAZZON, M; RIGHI, J. R; OLIVEIRA, A. C. B. DE. Desempenho de cultivares de girassol na Região Oeste Catarinense. **Agropecuária Catarinense**, v. 23, n. 3, pág. 88–91, 2010. Disponível em: <<https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/rac/article/view/750>>. Acesso em: 27 fev. 2024.

SCHWERZ, T; JAKELAITIS, A; TEIXEIRA, M. B; SOARES, F. A. L; TAVARES, CÁSSIO. J. Produção de girassol cultivado após soja, milho e capim-marandu, com e sem irrigação suplementar. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.19, n. 5, pág. 470–475, 2015. <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v19n5p470-475>. Acesso em: 25 jan. 2024.

SMANIOTTO, T. A. de S; RESENDE, O; RODRIGUES, G. B; SOUSA, K. A. de; ALEXANDRE, E. C. F; ALMEIDA, A. B. de. Qualidade do óleo bruto dos grãos de girassol durante o armazenamento. **Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB**, v. 1, pág. 1, 2022. Disponível em: <<https://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/principia/article/view/4143>>. Acesso em: 26 fev. 2024

TOMICH, T. R; RODRIGUES, J. A. S; GONÇALVES, L. C; TOMICH, R. G. P; CARVALHO, A. U. Potencial forrageiro de cultivares de girassol produzidos na safrinha para ensilagem. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 55, n. 6, p. 756–762, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352003000600013&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 25 jan. 2024

TOMICH, T. R; GONÇALVES, L. C; TOMICH, R. G. P; ROGUIGUES, A. S; BORGES, I; RODRIGUEZ, N. M. Características químicas e digestibilidade in vitro de silagens de girassol. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6 supl. 1, p. 1672–1682, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982004000700005&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 25 jan. 2024.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Cornell university press. New York. 476p. 1994. [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=TlluDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=VAN+SOEST,+P.+J.+\(1994\).+Nutritional+ecology+of+the+ruminant.+Cornell+university+press.+New+York.+476p&ots=loD9EfpRlw&sig=sQ3SKhanYGJG4XWodettcuqlIME#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=TlluDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=VAN+SOEST,+P.+J.+(1994).+Nutritional+ecology+of+the+ruminant.+Cornell+university+press.+New+York.+476p&ots=loD9EfpRlw&sig=sQ3SKhanYGJG4XWodettcuqlIME#v=onepage&q&f=false) acesso 20 de julho de 202.