

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CÂMPUS CANOINHAS  
AGRONOMIA

OTÁVIO FREDERICO TSCHOEKE STEIDEL

**USO DE PLANTAS DE COBERTURA NA SUPRESSÃO DE PLANTAS  
DANINHAS**

Canoinhas – SC (2024)

OTÁVIO FREDERICO TSCHOEKE STEIDEL

**USO DE PLANTAS DE COBERTURA NA SUPRESSÃO DE PLANTAS  
DANINHAS**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Bacharelado em  
Agronomia do Câmpus Canoinhas do  
Instituto Federal de Santa Catarina como  
requisito parcial à obtenção do título de  
**Engenheiro agrônomo**

Orientador  
Leandro Roberto da Cruz

Canoinhas – SC (2024)

OTÁVIO FREDERICO TSCHOEKE STEIDEL

## **USO DE PLANTAS DE COBERTURA NA SUPRESSÃO DE PLANTAS DANINHAS**

Este trabalho foi aprovado pela Banca Examinadora composta por Dr. Leandro Roberto da Cruz, Dra. Eliziane Luiza Benedetti e Dr. Luis Carlos Vieira na data 17/08/2024, cujas notas e assinaturas constam em Ata de Defesa/Ficha de Avaliação. Por fim, as considerações propostas pela Banca foram incorporadas no trabalho, estando este apto para arquivamento.

Assinatura com certificação digital do  
orientador

2024, Dr. Leandro Roberto da Cruz, Instituto Federal de Santa Catarina

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais Hillson e Maike e ao meu irmão Lucas pelo apoio ao longo destes anos de estudo, principalmente minha família e meus amigos.

A minha mulher Gabrielle Padilha, por estar sempre ao meu lado e me incentivar a continuar.

Aos meus amigos Eduardo, Henrique, Henry e Kelly pela companhia durante os bons e maus momentos na faculdade.

Ao professor Leandro Roberto da Cruz, pela orientação durante o desenvolvimento deste trabalho.

Aos colegas do grupo de estudos FERTINUTRICAN pela ajuda durante as avaliações do experimento.

## RESUMO

O Brasil é um importante fornecedor global de alimentos, com destaque na agricultura, onde apresentou ganhos de produtividade de cerca de 228% nos últimos 30 anos, porém alguns fatores podem reduzir a produtividade, como a presença de plantas daninhas. O controle químico utilizado de forma intensiva gerou resistência em algumas plantas. Para um manejo eficaz é necessário aplicar o Manejo Integrado de Plantas Daninhas (MIPD), que inclui métodos como o uso de plantas de cobertura. Estas suprimem plantas daninhas e protegem o solo contra aquecimento, erosão e déficit hídrico. O objetivo deste trabalho foi avaliar o controle de plantas daninhas por meio do uso de plantas de cobertura de inverno no Planalto Norte Catarinense. O experimento foi conduzido no município de Mafra - SC. O delineamento foi de blocos casualizados, com os tratamentos: T1 - Mix RX210, T2 - Nabo-Forageiro, T3 - Ervilhaca, T4 - Aveia-Branca, T5 - Pousio e T6 - gado em pastejo de azevém + manejo químico, cada um com 4 repetições. Foram avaliados índice de velocidade de emergência das plantas de cobertura e número de indivíduos, biomassa, densidade, frequência, dominância, abundância, índice de valor de importância e de cobertura para ambas as plantas de cobertura e plantas daninhas, e os dados foram submetidos a análise descritiva. O melhor resultado foi obtido no tratamento 6, devido ao uso de herbicidas durante o processo, seguida do mix de cobertura e da aveia-branca. Os resultados mostraram que o uso de plantas de cobertura é uma prática viável e sustentável, que oferece proteção ao solo e controle de plantas invasoras, no entanto sua utilização deve ser complementada com o manejo químico, para que se obtenha uma maior eficiência no controle de plantas daninhas.

**Palavras-chave:** plantio direto, manejo integrado de plantas daninhas, sustentabilidade

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um importante fornecedor global de alimentos, tanto para o mercado interno quanto para o mercado externo, com destaque na agricultura, tanto em volume quanto em produtividade (Ferreira, 2016; Marin, 2016).

Nos últimos 30 anos, estima-se que a produção agrícola brasileira teve um aumento de 228%, com um ganho de produtividade de 3,2% ao ano (Reis, 2020). Entretanto, esse constante aumento não pode depender unicamente da expansão das áreas cultivadas (Van Hees, 2014).

As culturas agrícolas podem ter sua produtividade reduzida devido a fatores climáticos e edáficos, além da interferência ocasionada pela presença de plantas daninhas, que surgem de forma indesejada sobre as culturas de interesse (Wandscheer, 2014; Duarte, 2023).

Esta interferência pode ocorrer de forma direta pela competição e/ou alelopatia, ou de forma indireta, com a diminuição do coeficiente técnico da colheita e aumento da porcentagem de impurezas e umidade no produto final. O controle destas espontâneas é realizado principalmente por meio do manejo químico, devido a sua eficácia, redução de mão de obra e ação rápida (Soares, 2019; Gazziero, 2020).

O uso intensivo do método químico, proporcionado principalmente pelo uso de variedades transgênicas resistentes a herbicidas, como exemplo a utilização das tecnologias RR (Roundup Ready), associado a não adoção de práticas para manejo de resistência aumentou a pressão de seleção, que proporcionou o surgimento de populações resistentes a diversos mecanismos de ação, entre eles o glifosato. (Albrecht, 2014; Araújo, 2016; Adegas, 2017).

Estas populações resistentes acarretam dano econômico aos produtores, onde as doses recomendadas dos herbicidas não controlam a infestação, que leva ao desperdício do produto, além da daninha continuar interferindo diretamente ou indiretamente na cultura de interesse (Salomão, 2020).

Portanto, o manejo deve se adequar a diferentes circunstâncias em campo, sem utilizar de métodos únicos e absolutos. Desta forma, torna-se necessário a aplicação dos conceitos do Manejo Integrado de Plantas Daninhas (MIPD), por meio

da integração de métodos preventivos, de controle e erradicação (Sausen, 2020; Albrecht, 2021).

Um destes métodos de controle é o uso de plantas de cobertura, que suprimem as plantas daninhas por meio da competição por água e nutrientes, pela limitação energética, principalmente devido a alteração da quantidade e comprimento da luz, afetando sua germinação e emergência, e pela liberação de substâncias alelopáticas. Além destes efeitos nas invasoras, as plantas de cobertura protegem o solo contra o aquecimento em excesso, erosão e déficit hídrico (Luz, 2014; De Lima Filho, 2014).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o controle de plantas daninhas por meio do uso de plantas de cobertura de inverno no Planalto Norte Catarinense.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na localidade do Saltinho do Canivete, no município de Mafra – Santa Catarina ( $26^{\circ} 9'0.60''S$ ,  $50^{\circ} 4'18.42''O$ ). O clima, pela classificação de Köppen, é do tipo Cfb – subtropical úmido com verão temperado. Os dados climáticos de temperatura e índice pluviométrico ocorridos durante a condução do experimento foram obtidos da estação meteorológica do Espigão do Bugre - EPAGRI / CIRAM e estão expostos no gráfico 1 e gráfico 2:

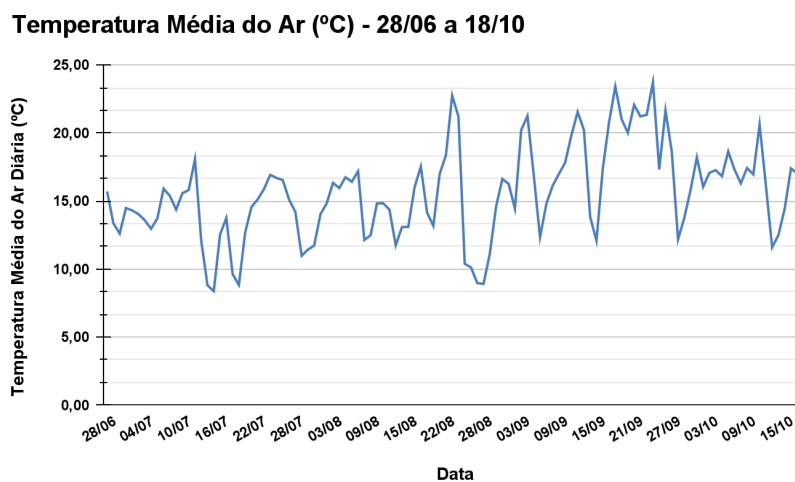


Gráfico 1 - Temperatura Média do Ar em graus Celsius, de 28/06/2023 a 18/10/2023. Fonte: EPAGRI / CIRAM

**Precipitação (mm) - 28/06 a 18/10**

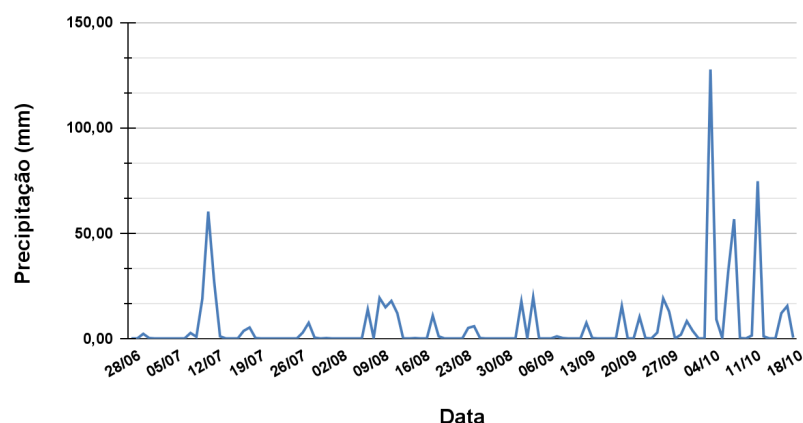


Gráfico 2 - Precipitação Média Diária, em milímetros, de 28/06/2023 a 18/10/2023. Fonte: EPAGRI / CIRAM

O sistema utilizado na propriedade caracteriza-se como semeadura direta com cultivo de soja no verão e pastejo de gado em azevém na entressafra, com uso da grade niveladora para incorporação das sementes de cobertura. A área destinada ao experimento de T1 a T5 foi cercada e isolada, enquanto o T6 foi realizado fora deste, em área anexa.

O delineamento utilizado foi de blocos casualizados (DBC), com parcelas de 6 m<sup>2</sup> (3 x 2 m) e área útil de 5 m<sup>2</sup>, com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram compostos pelas espécies de cobertura:

T1 - mix de cobertura RX210 (65 kg/ha) - (aveia preta Embrapa 139 + aveia branca IPR esmeralda + centeio IPR 89 + nabo forrageiro IPR 116 + nabo pivotante);

T2 - nabo-forrageiro (20 kg/ha);

T3 - ervilhaca (50 kg/ha);

T4 - aveia branca (105 kg/ha);

T5 - pousio;

T6 - gado em pastejo de azevém espontâneo + manejo químico (sulfoniluréia), em área anexa a experimental (sistema realizado na propriedade).

Nos dias 15/06/2023 e 16/06/2023, foi realizado um levantamento florístico preliminar na área experimental e outro na área anexa, com 10 pontos de coleta cada.

A área experimental foi manejada com uso de grade leve, e as plantas de cobertura foram semeadas a lanço e incorporadas com rastelo dia 28/06/2023. No dia 18/10/2023, as plantas de cobertura e as plantas daninhas foram coletadas para identificação e determinação da massa seca.

No dia 15/08, foi realizada uma aplicação do herbicida Ally (grupo químico: sulfonilureias), na dose de 5 g/ha no tratamento 6.

No decorrer da condução do experimento foram realizadas as seguintes avaliações:

- Estimativa do índice de velocidade de emergência (IVE) das plantas de cobertura: obtida por meio de avaliações semanais do número de plântulas emergidas durante quatro semanas consecutivas, sendo a primeira realizada aos 7 DAS (dias após semeadura). Após as avaliações de emergência das plântulas os dados foram submetidos à equação de IVE, adaptada de Maguire (1962);
- Levantamentos florísticos a cada trinta dias antes do plantio da cultura de verão, utilizando o quadrado inventário de 0,25 m<sup>2</sup> (0,5 m x 0,5 m). O quadrado era disposto ao centro da parcela, com uma amostra / parcela, para evitar interferência das bordaduras. As plantas daninhas presentes na área do quadrado foram devidamente identificadas em nível de espécie por meio de consulta à literatura (Lorenzi, 2006) e pela comparação em material depositado em herbários;
- Nos levantamentos preliminares e no 4º levantamento florístico, além da identificação, os indivíduos foram contados por espécie e tiveram sua parte aérea cortada para determinação de sua biomassa. Para tanto, após o corte,

o material foi acondicionado em sacos de papel e seco em estufa de circulação forçada a 65 °C por 72 horas para a determinação da massa seca da parte aérea;

Com os dados obtidos nos levantamentos foram determinados parâmetros fitossociológicos propostos por Mueller-Dombois e Elleberg (1974): frequência relativa (Frr), densidade relativa (Der), dominância relativa (Dor) e abundância relativa (Abr), sendo estes resultados utilizados nos cálculos de índice de valor de importância (IVI) e de cobertura (IVC), através das equações:

- **Densidade absoluta (DA) e relativa (DR)**

$$DA = \frac{\text{N}^\circ \text{ total de indivíduos por espécie}}{\text{Área total coletada (1 m}^2\text{)}}$$

$$DR (\%) = \frac{\text{Densidade absoluta da espécie}}{\Sigma \text{ da densidade absoluta de todas as espécies}} \times 100$$

- **Frequência absoluta (FA) e relativa (FR)**

$$FA = \frac{\text{N}^\circ \text{ de parcelas que contém a espécie}}{\text{N}^\circ \text{ total de parcelas utilizadas}}$$

$$FR (\%) = \frac{\text{Frequência absoluta da espécie}}{\Sigma \text{ da frequência absoluta de todas as espécies}} \times 100$$

- **Dominância absoluta (DoA) e relativa (DoR)**

$$Doa (t/ha) = \frac{\text{biomassa da espécie (t)}}{\text{área total amostrada (ha)}}$$

$$DoR = \frac{\text{biomassa da espécie}}{\Sigma \text{ da biomassa total de todas as espécies}} \times 100$$

- **Abundância absoluta (AA) e relativa (AR)**

$$AA = \frac{\text{N}^\circ \text{ total de indivíduos por espécie}}{\text{N}^\circ \text{ total de parcelas que contém a espécie}}$$

$$AR = \frac{\text{Abundância absoluta}}{\Sigma \text{ da abundância de todas as espécies}} \times 100$$

- **Índice de valor de Importância (IVI)**

$$IVI = \text{Frequência relativa} + \text{Dominância relativa} + \text{Abundância relativa}$$

- **Índice de valor de Cobertura (IVC)**

$$IVC = \text{Dominância relativa} + \text{Densidade relativa}$$

- **Quantificação da massa seca (kg/ha):** foram coletadas a parte aérea das plantas de cobertura presentes em um quadrado de 0,25 m<sup>2</sup> por parcela, aos 143 dias após a semeadura. Posteriormente este material foi pesado e seco em estufa de circulação forçada a 65 °C por 72 horas, para estimar a produção de massa seca por hectare (kg/ha).

Os dados foram compilados e os resultados foram submetidos a análise descritiva.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As plantas daninhas identificadas nos levantamentos preliminares estão expostos na tabela 1:

**Tabela 1** - Variáveis de Número de indivíduos, Matéria Seca (g), Densidade absoluta, Densidade Relativa, Frequência absoluta, Frequência relativa, Dominância absoluta (t/ha), Dominância Relativa,

Frequência absoluta, Frequência Relativa, Abundância absoluta, Abundância relativa, Índice de valor de Importância e Índice de valor de cobertura, referentes aos levantamentos preliminares.

Área Experimental												
Espécie	NI	MS	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	AA	AR	IVI	IVC
<i>Lolium multiflorum</i>	167	221,7	66,8	59,86	1	29,41	2,22	55,38	16,7	42,2	42,33	115,24
<i>Conyza bonariensis</i>	35	0,3	14	12,54	0,6	17,65	0,00	0,07	5,83	14,74	10,82	12,62
<i>Veronica arvensis</i>	1	0	0,4	0,36	0,1	2,94	0,00	0	1	2,53	1,82	0,36
<i>Raphanus sativus</i>	53	108	21,2	19	0,8	23,53	1,08	26,98	6,63	16,74	22,42	45,98
<i>Oxalis oxyptera</i>	8	2	3,2	2,87	0,3	8,82	0,02	0,5	2,67	6,74	5,35	3,37
<i>Braquiaria decubens</i>	3	63,2	1,2	1,08	0,1	2,94	0,63	15,79	3	7,58	8,77	16,86
<i>Glycine max</i>	11	4,6	4,4	3,94	0,4	11,76	0,05	1,15	2,75	6,95	6,62	5,09
<i>Sonchus oleraceus</i>	1	0,5	0,4	0,36	0,1	2,94	0,01	0,12	1	2,53	1,86	0,48
Área Tratamento 6												
<i>Lolium multiflorum</i>	367	599,8	146,8	76,3	1	37,04	3,67	97,72	36,7	53,12	62,63	87,01
<i>Oxalis Oxyptera</i>	3	0,8	1,2	0,62	0,2	7,41	0,03	0,13	1,5	2,17	3,24	0,38
<i>Conyza bonariensis</i>	74	2,1	29,6	15,38	0,9	33,33	0,74	0,34	8,22	11,9	15,19	7,86
<i>Veronica arvensis L</i>	20	0,6	8	4,16	0,3	11,11	0,20	0,1	6,67	9,65	6,95	2,13
<i>Borreria alata DC</i>	15	10,5	6	3,12	0,1	3,7	0,15	1,71	15	21,71	9,04	2,41
<i>Glycine max</i>	2	0	0,8	0,42	0,2	7,41	0,02	0	1	1,45	2,95	0,21

Os resultados obtidos no primeiro levantamento podem ser observados nas tabela 2:

**Tabela 2** - Variáveis de Número de Indivíduos (NI), Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Frequência absoluta (FA), Frequência Relativa (FR), Abundância absoluta (AA) e Abundância relativa (AR), referentes a T1, T2, T3, T4, T5 e T6 - 28/07.

T1 - Mix							
Espécie	NI	DA	DR	FA	FR	AA	AR
<i>Veronica arvensis L.</i>	60	60	63,83	1	28,57	15	58,63
<i>Veronica agrestis</i>	21	21	22,34	1	28,57	5,25	20,52
<i>Lolium multiflorum</i>	10	10	10,64	0,75	21,43	3,33	13,03

<i>Raphanus sativus L.</i>	2	2	2,13	0,5	14,29	1	3,91
<i>Oxalis oxypetra</i>	1	1	1,06	0,25	7,14	1	3,91
<b>T2 - Nabo-Forageiro</b>							
<i>Veronica arvensis L.</i>	65	65	57,02	1	40	16,25	53,72
<i>Veronica agrestis</i>	7	7	6,14	0,5	20	3,5	11,57
<i>Lolium multiflorum</i>	42	42	36,84	1	40	10,5	34,71
<b>T3 - Ervilhaca</b>							
<i>Veronica arvensis L.</i>	61	61	48,03	1	30,77	15,25	39,19
<i>Veronica agrestis</i>	18	18	14,17	0,75	23,08	6	15,42
<i>Lolium multiflorum</i>	41	41	32,28	0,75	23,08	13,67	35,12
<i>Oxalis Oxypetra</i>	6	6	4,72	0,5	15,38	3	7,71
<i>Euporbia serpens</i>	1	1	0,79	0,25	7,69	1	2,57
<b>T4 - Aveia-Branca</b>							
<i>Veronica arvensis L.</i>	61	61	48,03	1	30,77	15,25	39,19
<i>Veronica agrestis</i>	18	18	14,17	0,75	23,08	6	15,42
<i>Trifolium pratense</i>	41	41	32,28	0,75	23,08	13,67	35,12
<i>Lolium multiflorum</i>	6	6	4,72	0,5	15,38	3	7,71
<i>Richardia brasiliensis</i>	1	1	0,79	0,25	7,69	1	2,57
<b>T5 - Pousio</b>							
<i>Lolium multiflorum</i>	58	58	36,71	1	30,77	14,5	28,29
<i>Veronica arvensis L.</i>	65	65	41,14	1	30,77	16,25	31,71
<i>Veronica agrestis</i>	6	6	3,8	0,5	15,38	3	5,85
<i>Galisona parviflora</i>	6	6	3,8	0,25	7,69	6	11,71
<i>Richardia brasiliensis</i>	23	23	14,56	0,5	15,38	11,5	22,44
<b>T6 - Gado em pastejo + manejo químico</b>							
<i>Lolium multiflorum</i>	194	194	88,58	1	26,67	48,5	80,5
<i>Conyza bonariensis</i>	15	15	6,85	1	26,67	3,75	6,22
<i>Sonchus oleraceus</i>	1	1	0,63	0,25	6,67	1	1,66
<i>Trifolium pratense</i>	2	2	1,27	0,5	15,38	1	1,66
<i>Veronica arvensis L.</i>	2	2	1,27	0,5	15,38	1	1,66
<i>Glycine max</i>	2	2	1,27	0,25	7,69	2	3,32
<i>Veronica agrestis</i>	3	3	1,9	0,25	7,69	3	4,98

No primeiro levantamento florístico, as espécies do gênero *Veronica* mostraram-se presentes com maior frequência e abundância nos tratamentos. A espécie *Veronica arvensis L.* apresentou maiores quantidades de indivíduos, resultando nos maiores valores de frequência, densidade e abundância em todos os

tratamentos, exceto no adicional, onde apresentou apenas 2 indivíduos. Já a espécie *Veronica agrestis* mostrou-se presente, porém com baixa frequência. Nos levantamentos preliminares apenas *Veronica arvensis* L. estava presente, com baixo número de indivíduos (tabela 1).

Essas espécies foram identificadas em experimentos com cebola conduzidos no município de Ituporanga, as quais são consideradas invasoras comuns nos canteiros desta cultura na região do Alto Vale do Itajaí (Comin, 2018). Há poucos materiais disponíveis sobre estas espécies.

Outra espécie presente em todas as parcelas é o azevém (*Lolium multiflorum*), em densidade baixa em todos os tratamentos, exceto no tratamento adicional, onde é utilizada como forrageira para o gado há cerca de 10 anos. Estava presente em alta densidade nos levantamentos preliminares, devido ao elevado banco de sementes no solo.

O *Lolium multiflorum* é uma gramínea de clima temperado de ciclo anual, entouceirada e que se reproduz por sementes (Lorenzi, 1984). É considerada uma das forrageiras mais importantes no sul do Brasil, utilizada para proteção do solo contra a erosão e formação de palhada para o sistema de plantio direto, adubação verde e alimento para animais ruminantes (Correa, 2014; Martins, 2014; Vargas, 2015).

No entanto, também é considerada uma das mais importantes plantas daninhas quando cresce em conjunto com cereais de inverno, entre eles o trigo e a cevada (Tironi, 2014). Em algumas regiões seu controle está mais difícil devido a resistência dupla a glifosato + inibidores de ALS e a glifosato + inibidores da ACCase (Vargas, 2015), portanto deve ser manejada com rotação do mecanismo de ação de herbicidas.

A buva (*Conyza bonariensis*) foi observada nas duas áreas nos levantamentos preliminares, porém só observada no tratamento adicional neste primeiro levantamento, o que indica que o uso da grade niveladora controlou esta daninha até o momento da avaliação.

É uma planta herbácea de ciclo anual e densamente foliosa (Lorenzi, 1984, 2008). Infesta mais de 40 cultivos de interesse econômico, ao competir por recursos e dificultar a colheita (Ponsa, 2015), e possui grande abrangência geográfica mundial (Heap, 2014). No Brasil, era comumente controlada com o glifosato, no

entanto em 2005 foi registrado o primeiro caso de buva resistente a este ingrediente. Atualmente, há registro de um caso de resistência múltipla a cinco mecanismos de ação, inibidores de EPSPS, auxinas sintéticas, inibidores do fotossistema I e fotossistema II e inibidor da protox (Heap, 2021).

Foram encontradas plantas guaxas de soja (*Glycine max*) nos levantamentos preliminares e no tratamento adicional no primeiro levantamento. Essa soja voluntária é oriunda de perdas de grãos durante a colheita (Holtz, 2019; Bock, 2020) e é comumente controlada pelas geadas que ocorrem durante o período de outono/inverno na região centro-sul do Brasil (Wrege, 2018). No entanto, a baixa incidência de geadas, aliada a temperatura amena e expressivo regime de chuvas ocorridos neste período, ocasionados pelo fenômeno climática El Nino (Marengo, 2016), possibilitou a sobrevivência destas plantas, que podem servir como ponte verde para a sobrevivência do fitopatógeno *Phakopsora pachyrhizi*, causador da ferrugem asiática (Dias, 2018; Kajihara, 2022).

A poaia-branca (*Richardia brasiliensis*) foi identificada no tratamento com aveia em baixa quantidade e no pousio em maior quantidade. Esta espécie é comumente encontrada em lavouras de soja no sul do Brasil e apresenta tolerância ao herbicida glifosato, o que pode dificultar seu controle. (Diesel, 2018).

Outras plantas que apareceram, mas com baixos valores dos índices avaliados incluem as espécies *Oxalys oxyptera*, *Euporbia serpens*, *Galisonga parviflora* e *Sonchus oleraceus*.

Os resultados obtidos no segundo levantamento podem ser observados nas tabela 3:

**Tabela 3** - Variáveis de Número de Indivíduos (NI), Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Frequência absoluta (FA), Frequência Relativa (FR), Abundância absoluta (AA) e Abundância relativa (AR), referentes a T1, T2, T3, T4, T5 e T6 - 28/08.

T1 - Mix							
Espécie	NI	DA	DR	FA	FR	AA	AR
<i>Veronica arvensis</i> L.	29	29	34,12	1	20	7,25	28,81
<i>Veronica agrestis</i>	21	21	24,71	1	20	5,25	20,86
<i>Lolium multiflorum</i>	15	15	17,65	0,75	15	5	19,87
<i>Raphanus sativus</i> L.	2	2	2,35	0,5	10	1	3,97

<i>Oxalis oxypetera</i>	1	1	1,18	0,25	5	1	3,97
<i>Galisonga parviflora</i>	6	6	7,06	0,75	15	2	7,95
<i>Richardia brasiliensis</i>	11	11	12,94	0,75	15	3,67	14,57

---

**T2 - Nabo-Forageiro**

---

<i>Veronica arvensis L.</i>	58	58	35,15	1	17,39	14,5	27,97
<i>Veronica Agrestis</i>	15	15	9,09	1	17,39	3,75	7,23
<i>Lolium multiflorum</i>	59	59	35,76	1	17,39	14,75	28,46
<i>Brachiaria decumbens</i>	13	13	7,88	0,25	4,35	13	25,08
<i>Oxalis Oxypetera</i>	4	4	2,42	0,75	13,04	1,33	2,57
<i>Galisonga parviflora</i>	10	10	6,06	1	17,39	2,5	4,82
<i>Richardia brasiliensis</i>	6	6	3,64	0,75	13,04	2	3,86

---

**T3 - Ervilhaca**

---

<i>Veronica arvensis L.</i>	61	61	39,1	1	20	15,25	33,09
<i>Veronica agrestis</i>	14	14	8,97	0,75	15	4,67	10,13
<i>Lolium multiflorum</i>	62	62	39,74	1	20	15,5	33,63
<i>Trifolium pratense</i>	6	6	3,85	0,5	10	3	6,51
<i>Euphorbia serpens</i>	1	1	0,64	0,25	5	1	2,17
<i>Galisonga parviflora</i>	5	5	3,21	0,75	15	1,67	3,62
<i>Richardia brasiliensis</i>	4	4	2,56	0,5	10	2	4,34
<i>Veronica peregrina</i>	3	3	1,92	0,25	5	3	6,51

---

**T4 - Aveia-Branca**

---

<i>Veronica arvensis L.</i>	38	38	33,63	1	18,18	9,5	28,64
<i>Veronica agrestis</i>	30	30	26,55	1	18,18	7,5	22,61
<i>Trifolium pratense</i>	4	4	3,54	0,5	9,09	2	6,03
<i>Lolium multiflorum</i>	12	12	10,62	0,75	13,64	4	12,06
<i>Galisonga parviflora</i>	8	8	7,08	0,75	13,64	2,67	8,04
<i>Richardia brasiliensis</i>	18	18	15,93	1	18,18	4,5	13,57
<i>Oxalis oxypetera</i>	1	1	0,88	0,25	4,55	1	3,02
<i>Veronica peregrina L.</i>	2	2	1,77	0,25	4,55	2	6,03

---

**T5 - Pousio**

---

<i>Lolium multiflorum</i>	71	71	42,51	1	18,18	17,75	38,1
<i>Veronica arvensis L.</i>	43	43	25,75	1	18,18	10,75	23,08
<i>Veronica agrestis</i>	9	9	5,39	1	18,18	2,25	4,83
<i>Galisonga parviflora</i>	7	7	4,19	0,5	9,09	3,5	7,51
<i>Richardia brasiliensis</i>	28	28	16,77	0,75	13,64	9,33	20,04
<i>Oxalis oxypetera</i>	8	8	4,79	1	18,18	2	4,29
<i>Veronica peregrina L.</i>	1	1	0,6	0,25	4,55	1	2,15

---

**T6 - Gado em pastejo + manejo químico**

---

<i>Lolium multiflorum</i>	194	194	98,48	1	66,67	48,5	97
<i>Conyza bonariensis</i>	3	3	1,52	0,5	33,33	1,5	3

No segundo levantamento, a população das espécies do gênero *Veronica* entraram em declínio, suprimidas pelo maior desenvolvimento das plantas de cobertura, no entanto foi observado 1 planta de *Veronica peregrina L.* no tratamento com aveia e no pousio. Em T2 e T5, *Lolium multiflorum* cresceu rapidamente nas áreas de nabo e pousio, ao exercer sua função como planta de cobertura.

No tratamento adicional, *Lolium multiflorum* se manteve estável e *Conyza bonariensis* teve sua população reduzida de 15 para 3 indivíduos. As outras espécies observadas no primeiro levantamento, expostas na tabela 2, desapareceram.

As espécies *Richardia brasiliensis* e *Galisonga parviflora* apareceram em todos os tratamentos, com exceção do adicional.

Nas parcelas com nabo, foram observadas 13 plantas de *Brachiaria decumbens* em uma parcela. Esta espécie havia sido identificada no levantamento preliminar. É uma gramínea perene que se desenvolve em touceiras (Lorenzi, 1984), originária da África do Sul. Estima-se que 85% das pastagens em área tropical sejam formadas pela mesma (Kissman, 1997; Monteiro, 2016). No entanto, é considerada uma importante planta daninha em áreas de lavoura, por ser agressiva e de controle oneroso (Queiroz, 2014).

As espécies presentes no terceiro levantamento estão expostas na tabela 4:

**Tabela 4** - Variáveis de Número de Indivíduos (NI), Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Frequência absoluta (FA), Frequência Relativa (FR), Abundância absoluta (AA) e Abundância relativa (AR), referentes a T1, T2, T3, T4, T5 e T6 - 28/09.

T1 - Mix							
Espécie	NI	DA	DR	FA	FR	AA	AR
<i>Veronica arvensis L.</i>	10	10	10,75	1	17,39	2,5	9,8
<i>Veronica agrestis</i>	27	27	29,03	1	17,39	6,75	26,47
<i>Veronica peregrina</i>	1	1	1,08	0,25	4,35	1	3,92
<i>Lolium multiflorum</i>	19	19	20,43	1	17,39	4,75	18,63
<i>Oxalis Oxyptera</i>	1	1	1,08	0,25	4,35	1	3,92
<i>Conyza bonariensis</i>	1	1	1,08	0,25	4,35	1	3,92

<i>Galisonga parviflora</i>	11	11	11,83	1	17,39	2,75	10,78
<i>Richardia brasiliensis</i>	23	23	24,73	1	17,39	5,75	22,55

---

**T2 - Nabo-Forageiro**

---

<i>Veronica arvensis L.</i>	33	33	19,08	1	15,38	8,25	13,01
<i>Veronica Agrestis</i>	18	18	10,4	1	15,38	4,5	7,1
<i>Lolium multiflorum</i>	51	51	29,48	1	15,38	12,75	20,11
<i>Conyza bonariensis</i>	1	1	0,58	0,25	3,85	1	1,58
<i>Brachiaria decumbens</i>	24	24	13,87	0,25	3,85	24	37,84
<i>Oxalis Oxyptera</i>	8	8	4,62	0,75	11,54	2,67	4,2
<i>Galisonga parviflora</i>	23	23	13,29	1	15,38	5,75	9,07
<i>Richardia brasiliensis</i>	14	14	8,09	1	15,38	3,5	5,52
<i>Soliva pterosperma</i>	1	1	0,58	0,25	3,85	1	1,58

---

**T3 - Ervilhaca**

---

<i>Veronica arvensis L.</i>	61	15,25	29,05	1	19,05	15,25	22,18
<i>Veronica agrestis</i>	6	2,00	3,81	0,75	14,29	2	2,91
<i>Lolium multiflorum</i>	65	16,25	30,95	0,5	9,52	32,5	47,27
<i>Trifolium pratense</i>	6	3,00	5,71	0,5	9,52	3	4,36
<i>Galisonga parviflora</i>	9	3,00	5,71	0,75	14,29	3	4,36
<i>Richardia brasiliensis</i>	7	2,33	4,44	0,75	14,29	2,33	3,39
<i>Veronica peregrina</i>	7	7,00	13,33	0,25	4,76	7	10,18
<i>Oxalis oxyptera</i>	11	3,67	6,98	0,75	14,29	3,67	5,33

---

**T4 - Aveia-Branca**

---

<i>Veronica arvensis L.</i>	38	38	33,63	1	18,18	9,5	28,64
<i>Veronica agrestis</i>	30	30	26,55	1	18,18	7,5	22,61
<i>Trifolium pratense</i>	4	4	3,54	0,5	9,09	2	6,03
<i>Lolium multiflorum</i>	12	12	10,62	0,75	13,64	4	12,06
<i>Galisonga parviflora</i>	8	8	7,08	0,75	13,64	2,67	8,04
<i>Richardia brasiliensis</i>	18	18	15,93	1	18,18	4,5	13,57
<i>Oxalis oxyptera</i>	1	1	0,88	0,25	4,55	1	3,02
<i>Veronica peregrina L.</i>	2	2	1,77	0,25	4,55	2	6,03

---

**T5 - Pousio**

---

<i>Lolium multiflorum</i>	76	76	41,99	1	15,38	19	39,38
<i>Veronica arvensis L.</i>	22	22	12,15	1	15,38	5,5	11,4
<i>Veronica agrestis</i>	21	21	11,6	1	15,38	5,25	10,88
<i>Galisonga parviflora</i>	9	9	4,97	0,75	11,54	3	6,22
<i>Richardia brasiliensis</i>	36	36	19,89	1	15,38	9	18,65
<i>Oxalis oxyptera</i>	12	12	6,63	1	15,38	3	6,22
<i>Amaranthus viridis</i>	3	3	1,66	0,5	7,69	1,5	3,11

<i>Veronica peregrina L.</i>	2	2	1,1	0,25	3,85	2	4,15
<b>T6 - Gado em pastejo + manejo químico</b>							
<i>Lolium multiflorum</i>	194	194	99,49	1	80	48,5	97,98
<i>Brachiaria decumbens</i>	1	1	0,51	0,25	20	1	2,02

No terceiro levantamento (28/09), plantas de *Conyza bonariensis* apareceram nos tratamentos com mix, nabo-forrageiro e aveia-branca, mas desapareceram do tratamento adicional.

No tratamento com nabo, apareceu uma planta de roseta (*Soliva pterosperma*). São plantas herbáceas e prostradas, classificadas como daninhas importantes que ocorrem na maior parte dos períodos do ano em gramados (Maciel, 2016), com poucos registros sobre interferência em culturas anuais.

No tratamento adicional, surgiu uma planta de *Brachiaria Decumbens*, enquanto na área com nabo, sua população aumentou em mais 11 indivíduos.

No quarto e último levantamento, a coleta e pesagem das plantas permitiu calcular o índice de valor de importância (IVI) das mesmas, deste modo pôde-se relacionar as plantas daninhas presentes com a planta de cobertura utilizada.

Os valores fitossociológicos obtidos no quarto levantamento estão expostos na tabela 5:

**Tabela 5** - Valores de Número de indivíduos (NI), Matéria Seca (MS), Densidade absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Frequência absoluta (FA), Frequência relativa (FR), Dominância absoluta (DoA), Dominância Relativa (DoR), Frequência absoluta (FA), Frequência Relativa (FR), Abundância absoluta (AA), Abundância relativa (AR), Índice de valor de Importância (IVI) e Índice de valor de cobertura (IVC), referentes a T1, T2, T3, T4, T5 e T6 - 18/10.

<b>T1 - Mix</b>												
<b>Espécie</b>	<b>NI</b>	<b>MS</b>	<b>DA</b>	<b>DR</b>	<b>FA</b>	<b>FR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>AA</b>	<b>AR</b>	<b>IVI</b>	<b>IVC</b>
<i>Avena sativa</i>	54	104	54	23,38	1	11,76	1,04	34,58	13,5	22,13	22,82	57,95
<i>Avena strigosa</i>	50	72	50	21,65	1	11,76	0,72	23,94	12,5	20,49	18,73	45,58
<i>Secale cereale</i>	34	62,8	34	14,72	1	11,76	0,63	20,88	8,5	13,93	15,53	35,6
<i>Lolium multiflorum</i>	18	60	18	7,79	1	11,76	0,60	19,95	4,5	7,38	13,03	27,74
<i>Galisonga parviflora</i>	13	0,26	13	5,63	1	11,76	0,00	0,09	3,25	5,33	5,73	5,71

<i>Veronica agrestis</i> L.	29	1,3	29	12,55	1	11,76	0,01	0,43	7,25	11,89	8,03	12,99
<i>Veronica peregrina</i> L.	2	0	2	0,87	0,5	5,88	0,00	0	1	1,64	2,51	0,87
<i>Richardia brasiliensis</i>	24	0,23	24	10,39	1	11,76	0,00	0,08	6	9,84	7,23	10,47
<i>Brachiaria decumbens</i>	1	0,2	1	0,43	0,25	2,94	0,00	0,07	1	1,64	1,55	0,5
<i>Oxalis oxypetera</i>	5	0	5	2,16	0,5	5,88	0,00	0	2,5	4,1	3,33	2,16
<i>Conyza bonariensis</i>	1	0	1	0,43	0,25	2,94	0,00	0	1	1,64	1,53	0,43

---

**T2 - Nabo-Forageiro**

---

<i>Raphanus sativus</i> L.	4	5	4	1,64	1	12,5	0,05	1,89	1	1,01	5,13	3,53
<i>Lolium multiflorum</i>	93	239,3	93	38,11	1	12,5	2,39	90,68	23,25	23,37	42,18	128,79
<i>Galisonga parviflora</i>	29	9,3	29	11,89	1	12,5	0,09	3,52	7,25	7,29	7,77	15,41
<i>Richardia brasiliensis</i>	16	1,88	16	6,56	1	12,5	0,02	0,71	4	4,02	5,74	7,27
<i>Oxalis oxypetera</i>	9	1,88	9	3,69	1	12,5	0,02	0,71	3	3,02	5,41	4,4
<i>Veronica arvensis</i> L.	30	2,8	30	12,3	1	12,5	0,03	1,06	7,5	7,54	7,03	13,36
<i>Veronica agrestis</i> L.	19	2,88	19	7,79	1	12,5	0,03	1,09	9,5	9,55	7,71	8,88
<i>Amaranthus viridis</i>	1	0	1	0,41	0,25	3,13	0,00	0	1	1,01	1,38	0,41
<i>Conyza bonariensis</i>	1	0	1	0,41	0,25	3,13	0,00	0	1	1,01	1,38	0,41
<i>Soliva pterosperma</i>	2	0,36	2	0,82	0,25	3,13	0,00	0,14	2	2,01	1,76	0,96
<i>Brachiaria decumbens</i>	40	0,5	40	16,39	0,25	3,13	0,01	0,19	40	40,2	14,51	16,58

---

**T3 - Ervilhaca**

---

<i>Vicia cracca</i>	62	104	62	36,26	1	12,5	1,04	36,14	15,5	29,86	26,16	72,39
<i>Lolium multiflorum</i>	69	180	69	40,35	1	12,5	1,80	62,54	17,25	33,23	36,09	102,89
<i>Galisonga parviflora</i>	10	1,3	10	5,85	0,75	9,38	0,01	0,45	3,33	6,42	5,42	6,3
<i>Richardia brasiliensis</i>	8	1	8	4,68	0,75	9,38	0,01	0,35	2,67	5,14	4,95	5,03
<i>Veronica agrestis</i> L.	3	0,3	3	1,75	0,5	6,25	0,00	0,1	1,5	2,89	3,08	1,86
<i>Veronica peregrina</i>	8	0,8	8	4,68	0,25	3,13	0,01	0,28	8	15,41	6,27	4,96
<i>Oxalis oxypetra</i>	11	0,4	11	6,43	0,75	9,38	0,00	0,14	3,67	7,06	5,53	6,57

---

**T4 - Aveia-Branca**

---

<i>Avena sativa</i>	99	308	99	51,83	1	15,38	3,08	73,96	24,75	39,18	128,52	125,79
<i>Galisonga parviflora</i>	12	0,89	12	6,28	0,75	11,54	0,01	0,21	4	6,33	18,08	6,5
<i>Conyza bonariensis</i>	3	0	3	1,57	0,25	3,85	0,00	0	3	4,75	8,6	1,57
<i>Richardia brasiliensis</i>	23	1,78	23	12,04	1	15,38	0,02	0,43	5,75	9,1	24,91	12,47
<i>Oxalis oxypetra</i>	5	0	5	2,62	0,75	11,54	0,00	0	1,67	2,64	14,18	2,62
<i>Veronica agrestis</i> L.	20	3,07	20	10,47	1	15,38	0,03	0,74	5	7,92	24,04	11,21
<i>Braquiaria decumbens</i>	4	0	4	2,09	0,25	3,85	0,00	0	4	6,33	10,18	2,09
<i>Galisonga quadriradiata</i>	3	0	3	1,57	0,25	3,85	0,00	0	3	4,75	8,6	1,57
<i>Veronica arvensis</i> L.	1	0,22	1	0,52	0,25	3,85	0,00	0,05	1	1,58	5,48	0,58
<i>Veronica peregrina</i> L.	6	0	6	3,14	0,25	3,85	0,00	0	6	9,5	13,34	3,14
<i>Lolium multiflorum</i>	15	102,5	15	7,85	0,75	11,54	1,03	24,61	5	7,92	44,07	32,47

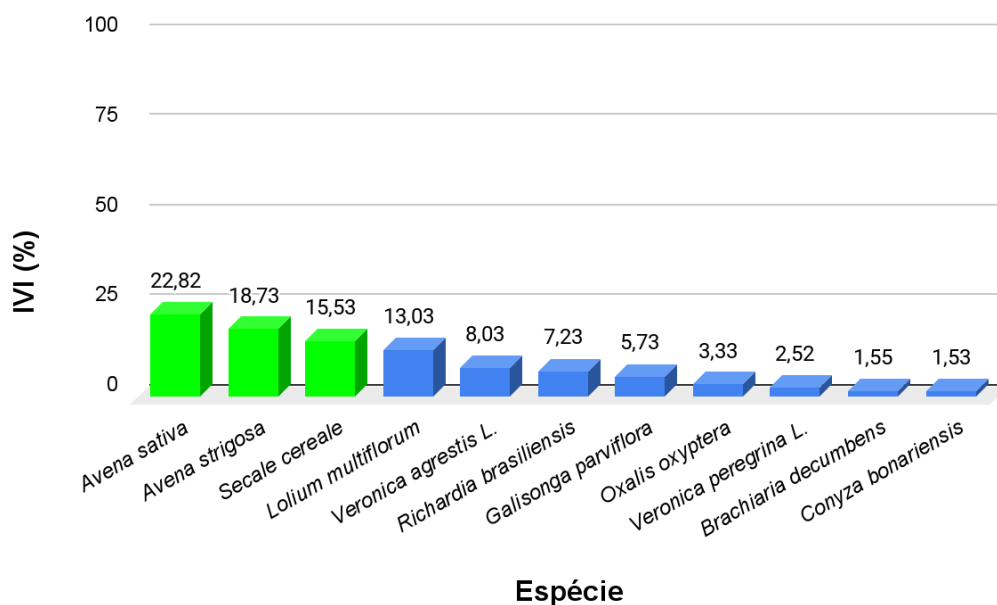
---

**T5 - Pousio**

---

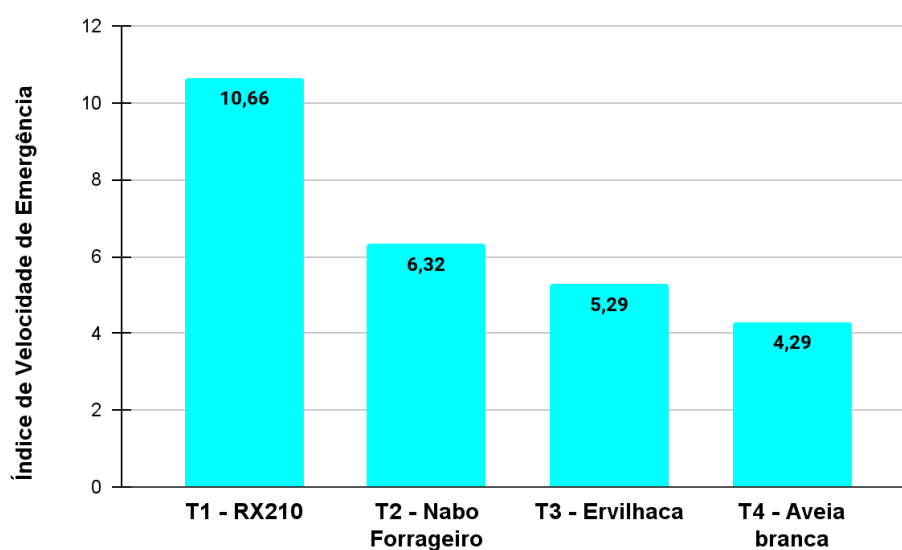
<i>Lolium multiflorum</i>	82	404	82	42,27	1	16	4,04	94,44	20,5	35,65	48,7	136,7
<i>Galisonga parviflora</i>	15	8,19	15	7,73	0,75	12	0,08	1,91	5	8,7	7,54	9,65
<i>Richardia brasiliensis</i>	40	8,08	40	20,62	1	16	0,08	1,89	10	17,39	11,76	22,51
<i>Oxalis oxyptera</i>	19	0,6	19	9,79	1	16	0,01	0,14	4,75	8,26	8,13	9,93
<i>Amaranthus viridis</i>	4	0,4	4	2,06	0,5	8	0,00	0,09	2	3,48	3,86	2,16
<i>Veronica agrestis</i> L.	13	3,8	13	6,7	1	16	0,04	0,89	3,25	5,65	7,51	7,59
<i>Veronica arvensis</i> L.	18	2,3	18	9,28	0,5	8	0,02	0,54	9	15,65	8,06	9,82
<i>Veronica peregrina</i> L.	2	0,16	2	1,03	0,25	4	0,00	0,04	2	3,48	2,51	1,07
<i>Taraxacum officinale</i>	1	0,27	1	0,52	0,25	4	0,00	0,06	1	1,74	1,93	0,58
<b>T6 - Gado em pastejo + manejo químico</b>												
<i>Lolium multiflorum</i>	82	37,5	82	85,42	1	44,44	0,38	100	20,5	82,83	75,76	185,42
<i>Conyza bonariensis</i>	13	0	13	13,54	1	44,44	0,00	0	3,25	13,13	19,19	13,54
<i>Brachiaria decumbens</i>	1	0	1	0,52	0,25	11,11	0,00	0	1	4,04	5,05	0,52

No T1 - Mix a relação entre cada planta identificada e seu IVI pode ser observada no gráfico 3:



**Gráfico 3** - Relação entre índice de valor de importância e espécies identificadas em T1 - Mix. As espécies em verde indicam plantas de cobertura, e em azul indicam plantas daninhas.

As plantas do mix de cobertura apresentaram os maiores valores de índice de velocidade de emergência (IVE) das plantas de cobertura, conforme mostrado no gráfico 4, além de apresentaram maiores valores de IVI do que todas as plantas daninhas, exposto no gráfico 3.



**Gráfico 4** - Relação entre índice de velocidade de emergência e as plantas de cobertura.

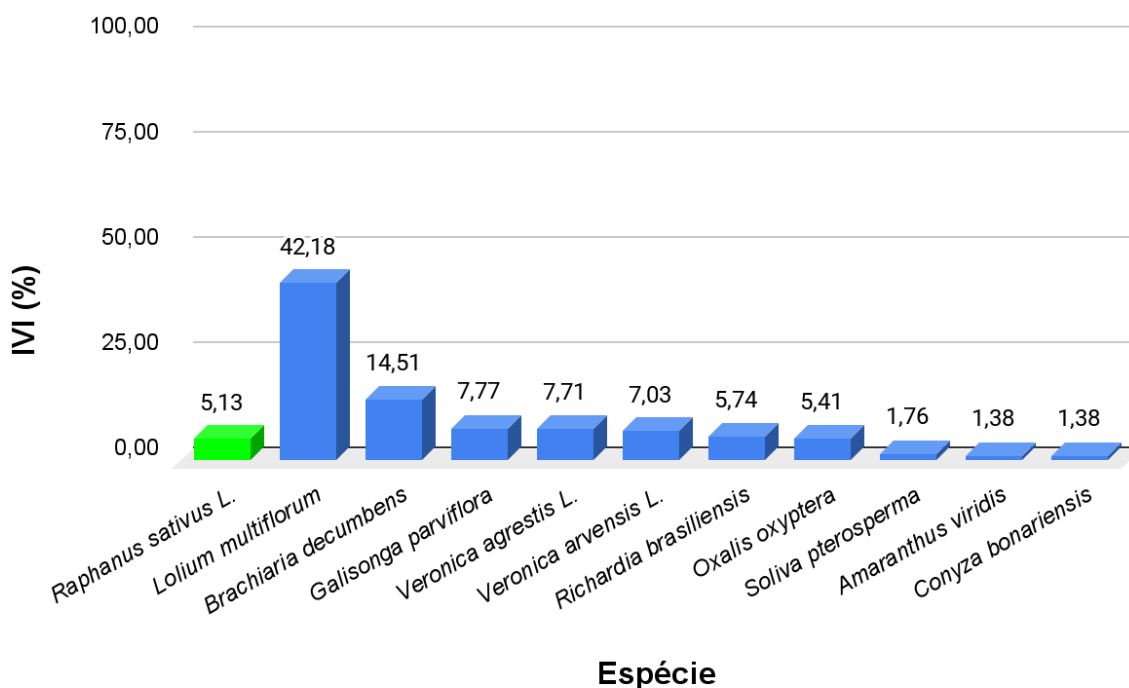
O IVI do tratamento 1 poderia ser maior, no entanto o nabo-forrageiro e nabo-pivotante foram atacados por caracóis (moluscos da classe Gastropoda), que impediram seu desenvolvimento. O clima durante o experimento favoreceu a presença destes organismos, pois ocorrem com frequência em locais úmidos, além de apresentarem forte associação com leguminosas e crucíferas, como o nabo forrageiro (Avila & Bellettini, 2016). Em trabalho conduzido por Klein (2022) em Chapecó, os mixes de cobertura apresentaram resultados superiores em relação a controle de plantas daninhas quando comparados ao uso de espécies solteiras.

*Lolium multiflorum*, ainda que suprimido, apresentou o maior valor de IVC das plantas daninhas observadas, por ser uma espécie já consolidada na área experimental e com grande banco de sementes.

*Conyza bonariensis* apresentou o menor valor de IVI, com apenas uma planta. No entanto, como citado anteriormente, é uma planta de difícil controle, e produz elevado número de sementes. Em trabalho conduzido por Kaspary (2014), certos biótipos de buva observados podem produzir mais de 300.000 sementes por planta, deste modo, fica claro a importância de seu controle antes que atinja a maturidade e ocorra a dispersão de sementes.

A espécie *Richardia brasiliensis*, que teve IVC de 10,47 merece atenção, pois em infestações apresenta alto vigor vegetativo, característica que pode levar a completa cobertura das plântulas de soja em início de ciclo (Diesel, 2018).

Em relação ao T2 - Nabo-Forrageiro, *Raphanus sativus* obteve um IVI de 5,13%, devido ao ataque de caracóis relatado anteriormente. A relação entre cada planta identificada e seu IVI pode ser observada no gráfico 5:



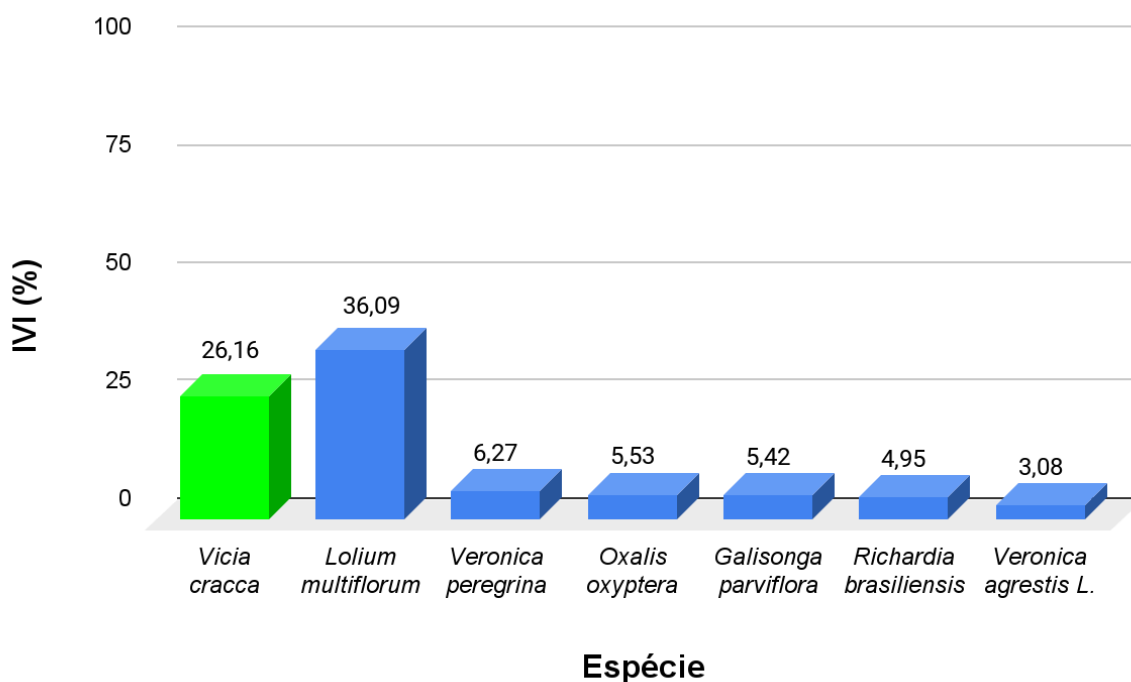
**Gráfico 5** - Relação entre índice de valor de importância e espécies identificadas em T2 - Nabo-Forageiro. As espécies em verde indicam plantas de cobertura, e em azul indicam plantas daninhas.

Devido a falha no estabelecimento da cobertura principal, o azevém dominou a área, seguido da espécie *Brachiaria decumbens*.

Apesar do resultado abaixo do esperado, o uso de nabo-forrageiro não deve ser descartado, pois a espécie permite reciclagem de nutrientes com rápida liberação para as culturas sucessoras, descompactação do solo devido ao seu sistema radicular agressivo (Junior, 2014; Hansen, 2023) e contribui para o controle de daninhas.

Além disso, em trabalho conduzido por Gatzke (2017), foi observado maior rendimento de grãos e matéria seca do trigo (*Triticum aestivum*), quando cultivado após o nabo forrageiro.

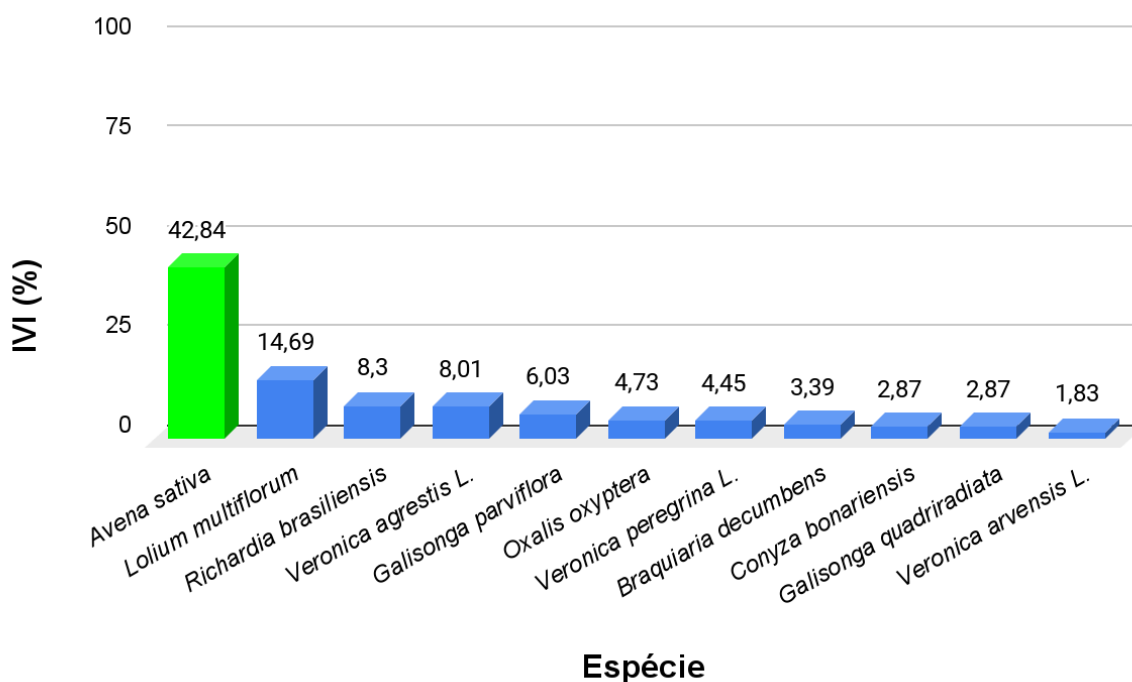
Quanto ao tratamento 3, a ervilhaca obteve um IVI de 26,16%, no entanto, não conseguiu superar o azevém, que obteve IVI de 36,09%, já consolidado na área, além da rusticidade e maior capacidade de perfilhamento das gramíneas em relação às leguminosas (De Lima Filho, 2014). No entanto, foram identificadas uma menor diversidade de espécies daninhas. A relação entre cada planta identificada e seu IVI pode ser observada no gráfico abaixo:



**Gráfico 6** - Relação entre índice de valor de importância e espécies identificadas em T3 - Ervilhaca. As espécies em verde indicam plantas de cobertura, e em azul indicam plantas daninhas.

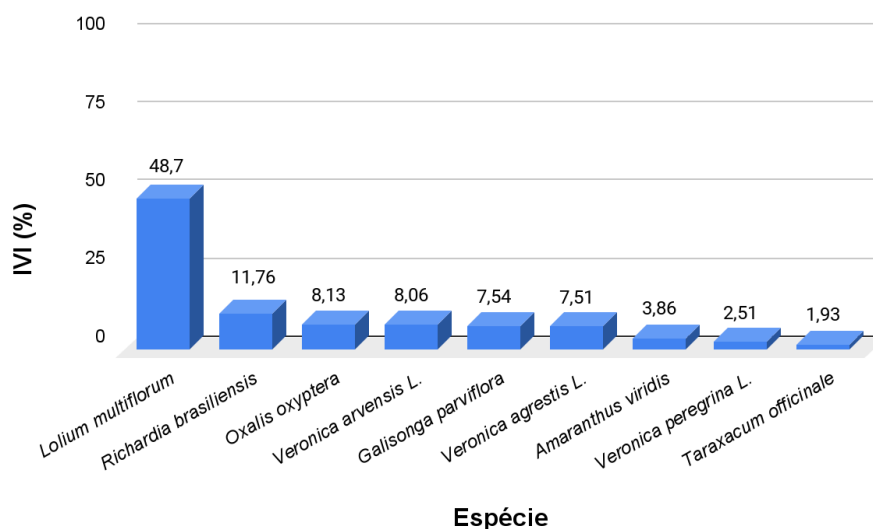
Quanto ao tratamento 4, apesar de ter obtido o menor IVE dos tratamentos (gráfico 4), que levou a um maior tempo para se estabelecer na área, a aveia-branca obteve um IVI de 42,84%, o melhor desempenho entre as espécies solteiras, além de conseguir se sobressair em relação ao azevém.

Em complemento, estudos realizados por Cardoso (2014) evidenciaram maior produtividade da soja quando cultivada sob palhada de aveia branca. A relação entre cada planta identificada e seu IVI pode ser observada no gráfico abaixo:



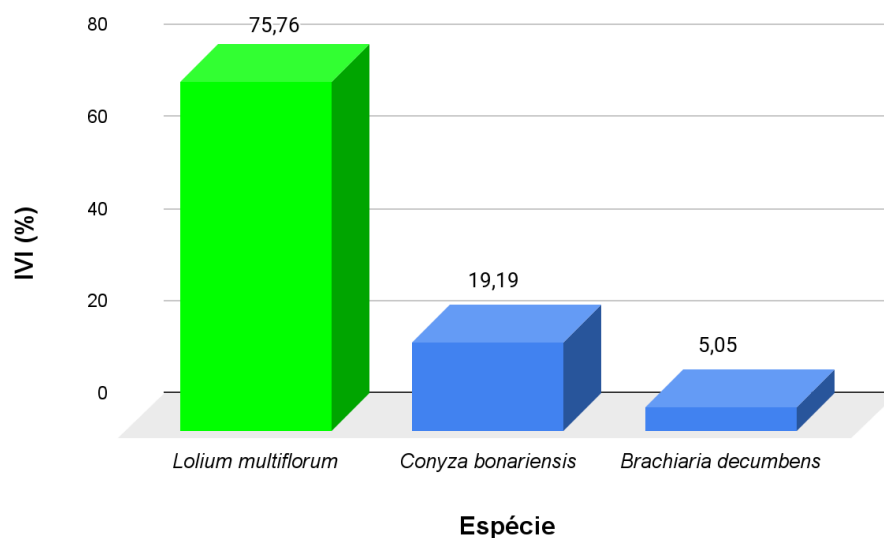
**Gráfico 7** - Relação entre índice de valor de importância e espécies identificadas T4 - Aveia-Branca. As espécies em verde indicam plantas de cobertura, e em azul indicam plantas daninhas.

Quanto ao tratamento 5, o azevém foi a espécie que dominou a área com IVI de 48,7%, pois como citado anteriormente, possui grande banco de sementes no solo, além de contribuir como cobertura para o solo e redução no número de plantas daninhas (De Lima Filho, 2014). A relação entre cada planta identificada e seu IVI pode ser observada no gráfico abaixo:



**Gráfico 8** - Relação entre índice de valor de importância e espécies identificadas em T5 - pousio. As espécies em verde indicam plantas de cobertura, e em azul indicam plantas daninhas.

O tratamento adicional obteve o melhor desempenho no controle de daninhas, onde o azevém (considerado planta de cobertura neste tratamento) obteve um IVI de 75,76%. Apenas duas daninhas foram identificadas neste último levantamento, a *Conyza bonariensis* e *Brachiaria decumbens*, conforme exposto abaixo:



**Gráfico 9** - Relação entre índice de valor de importância e espécies identificadas em T6 - Gado em pastejo + manejo químico. As espécies em verde indicam plantas de cobertura, e em azul indicam plantas daninhas.

Este resultado positivo foi obtido devido ao emprego do manejo químico junto ao manejo da cobertura por meio da rotação do gado em piquetes, que permitiu um bom crescimento e perfilhamento do azevém e o controle das daninhas. No entanto, outros fatores também devem ser considerados neste manejo, como a possível compactação do solo ocasionada pelo pisoteio do gado, que pode reduzir a produtividade.

### 3.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso do mix de cobertura propiciou um melhor controle de plantas daninhas, com o maior índice de valor de importância, com potencial para resultados ainda melhores.

O clima desfavoreceu o estabelecimento do nabo-forageiro, além de ter favorecido a ocorrência de caracóis, que comprometeram seu desenvolvimento, ao passo de que a ervilhaca também não conseguiu se estabelecer com sucesso, no entanto, seu uso deve ser complementado com mais estudos em condições ambientais favoráveis.

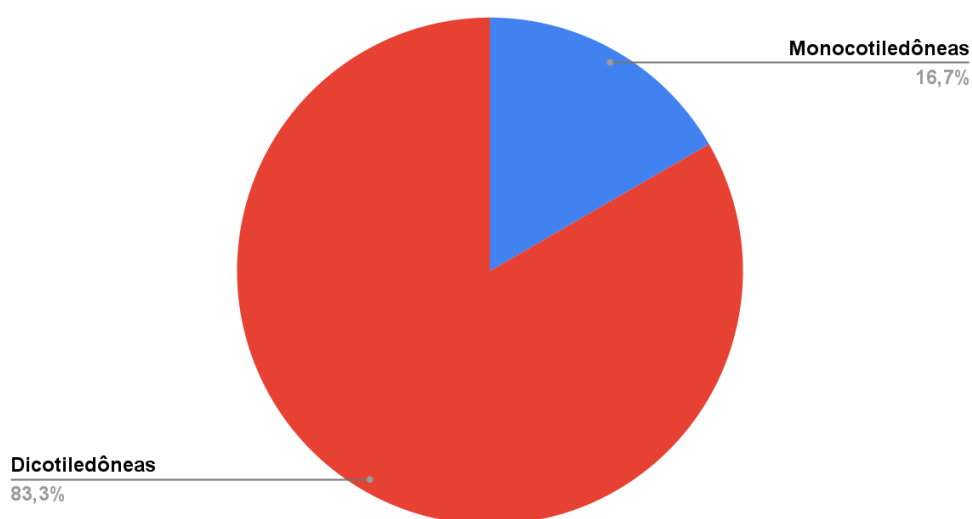
A aveia-branca se mostrou com ótimo desempenho quando cultivada solteira, com bom controle das daninhas, além de promover boa cobertura para o plantio direto.

O azevém também mostra-se como opção de planta de cobertura, no entanto, como citado anteriormente, deve ser manejado com cautela, devido a probabilidade de surgir biótipos resistentes.

Apesar do melhor resultado no controle de daninhas ter sido obtido no tratamento adicional com a presença de gado em pastejo, deve ser observado o impacto em outros atributos no sistema de produção, principalmente relacionados à conservação do solo, como a compactação.

De um modo geral, pode-se observar que a maior parte das plantas daninhas presentes na área do experimento (83,3%) são dicotiledôneas, enquanto que apenas 16,7% são monocotiledôneas, conforme exposto no gráfico 10.

### Classificação das plantas daninhas quanto as folhas



**Gráfico 10** - Classificação das plantas daninhas identificadas quanto ao tipo de folha.

Portanto, quando a cultura de verão a ser implantada é uma leguminosa, torna-se preferível o uso de gramíneas como cobertura no inverno, com a complementação do uso de herbicidas seletivos para o controle das plantas daninhas remanescentes, sempre com rotação do mecanismo de ação dos herbicidas, deste fazer o uso dos conceitos do manejo integrado de plantas daninhas (MIPD).

#### 4. CONCLUSÃO

Nas condições do experimento, as gramíneas se mostraram mais promissoras em seu uso como plantas de cobertura de inverno, antecedendo a soja no verão, devido ao seu bom estabelecimento, resistência a pragas, produção de MS e controle das plantas daninhas.

No entanto, a cobertura do solo com plantas de inverno deve ser complementada com o manejo químico, para que a cultura de verão possa se desenvolver sem ter sua produtividade comprometida pela interferência causada por essas plantas espontâneas.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADEGAS, Fernando Stornioilo et al. Impacto econômico da resistência de plantas daninhas a herbicidas no Brasil. **Circular técnica**, v. 132, p. 12, 2017.

ALBRECHT, A. J. P. et al. Behavior of RR soybeans subjected to different formulations and rates of glyphosate in the reproductive period. **Planta Daninha**, v. 32, p. 851-859, 2014.

ALBRECHT, Leandro Paiola et al. Métodos de controle de plantas daninhas.

ARAUJO, André Lucas Simões et al. Identificação de resistência de *Digitaria insularis* ao herbicida glifosato, através da análise de fluorescência da clorofila.

AVILA, C. J.; BELLETTINI, S. Milho: insetos vorazes. 2016.

BARROSO, AAM; MURATA, A. T. Matologia: Estudos sobre plantas daninhas. Jaboticabal. Editora Fábrica da Palavra, p. 145-169, 2021.

BOCK, Rômulo et al. Perdas na colheita mecanizada da soja em função da velocidade de deslocamento e índice de molinete. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 6, p. 34707-34724, 2020.

Brasil. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – MDIC. (2014). Recuperado em 22 de novembro de 2018, de <http://www.mdic.gov.br>

CARDOSO, Ricardo Alves et al. Influência da adubação verde nas propriedades físicas e biológicas do solo e na produtividade da cultura de soja. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 35, n. 2, p. 51-60, 2014.

CORREA, E. B. et al. Avaliação de dois cultivares de azevém sob diferentes épocas de plantio ao longo do período de utilização. 2014.

DE LIMA FILHO, Oscar Fontão. Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil: fundamentos e prática. 2014.

DIAS, Anderson dos Santos et al. Controle químico da ferrugem asiática da soja em cultivares resistentes e suscetíveis a *Phakopsora pachyrhizi* Syd. & P. Syd. 2018.

DIESEL, F. et al. Interference of broadleaf buttonweed and white-eye in soybean. **Planta Daninha**, v. 38, 2020.

DIESEL, F. et al. Tolerance to glyphosate in broadleaf buttonweed and white-eye biotypes. **Planta Daninha**, v. 36, 2018.

FERREIRA, Caliane Borges et al. Produtividade agrícola nos países da América Latina. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 54, p. 437-458, 2016.

GATZKE, Verliani. Uso de aveia preta e nabo forrageiro no período outonal sobre atributos físicos do solo e produtividade do trigo. 2017.

GAZZIERO, Dionisio Luiz Pisa; ADEGAS, F. S.; VOLL, E. Plantas daninhas e seu controle. Londrina: Embrapa Soja-Capítulo em livro científico (ALICE), 2020.

HANSEN, Pedro Henrique et al. Nabo forrageiro: potencialidades da espécie como descompactador do solo, reciclador de nutrientes e produtor de biomassa. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 2, p. e11612239863-e11612239863, 2023.

HEAP, Ian. Global perspective of herbicide-resistant weeds. **Pest management science**, v. 70, n. 9, p. 1306-1315, 2014.

HEAP, Ian. The International survey of herbicide resistant weeds. 2021. Available: [www.weedscience.org](http://www.weedscience.org).

HOLTZ, Vandoir et al. Perdas na colheita mecanizada de soja utilizando diferentes mecanismos na plataforma de corte. **Pubvet**, v. 13, p. 170, 2019.

JUNIOR, Alvadi Antonio Balbinot et al. Palha de ervilhaca em cobertura morta do solo afeta a incidência de plantas daninhas e a produtividade do milho. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 2, n. 1, p. 42-49, 2014.

KAJIHARA, Luciano Hiroyuki et al. Ação in vitro e in vivo de fungicida sistêmico e multissítio sobre *Phakopsora pachyrhizi*. **Summa Phytopathologica**, v. 47, p. 216-221, 2022.

KASPARY, T. E. et al. Valor adaptativo de buva resistente ao herbicida Glyphosate, 2014.

KISSMANN, K. G. Plantas infestantes e nocivas. 2.ed. São Paulo: Basf Brasileira, 1997.p. 415-420.

KLEIN, Mathias Sasseti et al. Uso de espécies de cobertura de inverno na supressão de plantas daninhas na produtividade de feijão-preto. **ENCONTRO SUL-BRASILEIRO DE FITOSSANIDADE**, v. 1, 2022.

LORENZETTI, Juliano Bortoluzzi et al. Interferência e nível de dano econômico de *Coryza* spp. em cultivar de soja Monsoy 6210 IPRO. **Anais do Congresso Brasileiro de Fitossanidade**. 2019.

LORENZI, Harri. Manual de identificação e controle de plantas daninhas. Nova Odessa, SP: H. Lorenzi, 1984. p. 127-128 e 149-150.

LORENZI, Harri. Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 4. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008. p. 124.

LUZ, Flávia Nayane et al. Interferência de luz, temperatura, profundidade de semeadura e palhada na germinação e emergência de *Murdannia nudiflora*. **Comunicata Scientiae**, v. 5, n. 1, p. 26-33, 2014.

MACIEL, C. D. G. et al. Phytosociological Survey of Weeds in Carpet Grass in Distinct Periods of the Year. **Planta Daninha**, v. 34, p. 691-700, 2016.

MARENCO, Jose A.; TORRES, Roger Rodrigues; ALVES, Lincoln Muniz. Drought in Northeast Brazil—past, present, and future. **Theoretical and Applied Climatology**, v. 129, p. 1189-1200, 2017.

MARIN, Fábio R. et al. Intensificação sustentável da agricultura brasileira: cenários para 2050. **Revista de Política Agrícola**, v. 25, n. 3, p. 108-124, 2016.

MARTINS, Andréa Bicca Noguez et al. Métodos para superação da dormência em sementes de azevém ao longo do armazenamento. 2014.

MONTEIRO, L. C. et al. *Brachiaria decumbens* intraspecific hybrids: characterization and selection for seed production. **Journal of Seed Science**, v. 38, n. 1, p. 62-67, 2016.

MONTEIRO, Lenise Castilho et al. *Brachiaria decumbens* intraspecific hybrids: characterization and selection for seed production. **Journal of Seed Science**, v. 38, p. 62-67, 2016.

PONSA, Juan Carlos; PICAPIETRA, Gabriel. Efecto de dos especies de rama negra (*Conyza bonariensis* (L.) Cronquist y *Conyza sumatrensis* (Retz.) E. Walker) en el rendimiento del cultivo de soja (*Glycine max* L. Merr.). XXII Congreso de la ALAM. I Congreso de la ASACIM. 9-10 septiembre de 2015. Buenos Aires. 2015.

QUEIROZ, J. R. G. et al. Eficiência da aplicação da mistura de glyphosate com saflufenacil sobre plantas de *Brachiaria decumbens*. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 13, n. 1, p. 1- 7, 2014.

QUEIROZ, Juliana Roberta Gobi et al. Eficiência da aplicação da mistura de glyphosate com saflufenacil sobre plantas de *Brachiaria decumbens*. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 13, n. 1, p. 1-7, 2014.

REIS, Lucas David Ribeiro et al. Eficiência técnica da produção agrícola dos países da América Latina e do Caribe. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 58, 2020.

SALOMÃO, Pedro Emílio Amador; FERRO, Antônio Max Souza; RUAS, Wilson Ferreira. Herbicidas no Brasil: uma breve revisão. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 2, p. e32921990-e32921990, 2020.

SAUSEN, Darlene et al. Biotecnologia aplicada ao manejo de plantas daninhas. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 5, p. 23150-23169, 2020.

TIRONI, Siumar Pedro et al. Época de emergência de azevém e nabo sobre a habilidade competitiva da cultura da cevada. **Ciência Rural**, v. 44, p. 1527-1533, 2014.

VAN REES, H.; MCCLELLAND, T.; HOCHMAN, Z.; CARBERRY, P.; HUNT, J.; HUTH, N.; HOLZWORTH, D. Leading farmers in South East Australia have closed the exploitable wheat yield gap: prospects for further improvement. **Field Crops Research**, v. 164, p. 1-11, Aug. 2014.

VARGAS, Leandro et al. azevém resistente: manejo e controle. **II Colóquio Internacional sobre Plantas Daninhas Resistentes a Herbicidas**. 5p, 2015.

WANDSCHEER, ALANA CRISTINA DORNELES et al. Capacidade competitiva da cultura do milho em relação ao capim-sudão. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 13, n. 2, p. 129-141, 2014.

WREGGE, Marcos Silveira et al. Risco de ocorrência de geadas na região centro-sul do Brasil. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 22, 2018.