

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROBIOLOGIA**

Danúbia Quadros da Conceição

**INTERFERÊNCIA DE *Poa annua* L. EM *Lolium multiflorum* Lam. EM
FUNÇÃO DO AMBIENTE DE COMPETIÇÃO E DO MOMENTO DE
ESTABELECIMENTO**

Santa Maria, RS, Brasil.

2021

Danúbia Quadros da Conceição

**INTERFERÊNCIA DE *Poa annua* L. EM *Lolium multiflorum* Lam. EM
FUNÇÃO DO AMBIENTE DE COMPETIÇÃO E DO MOMENTO DE
ESTABELECIMENTO**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do programa de Pós-Graduação em Agrobiologia, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM,RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Agrobiologia**.

Orientador: Prof. Dr. André da Rosa Ulguim

Santa Maria, RS, Brasil
2021

Conceição, Danúbia
INTERFERÊNCIA DE *Poa annua* L. EM *Lolium multiflorum*
Lam. EM FUNÇÃO DO AMBIENTE DE COMPETIÇÃO E DO MOMENTO DE
ESTABELECIMENTO / Danúbia Conceição.- 2021.
34 p.; 30 cm

Orientador: André da Rosa Ulguim
Coorientador: Sylvio Henrique Bidet Dornelles
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de
Pós-Graduação em Agrobiologia, RS, 2021

1. Competição de plantas 2. superação entre plantas 3.
Plantas daninha I. da Rosa Ulguim, André II. Bidet
Dornelles, Sylvio Henrique III. Título.

Sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFEM. Dados fornecidos pelo autor(a). Sob supervisão da Direção da Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central. Bibliotecária responsável Paula Schoenfeldt Patta CEB 10/1728.

Declaro, DANÚBIA CONCEIÇÃO, para os devidos fins e sob as penas da lei, que a pesquisa constante neste trabalho de conclusão de curso (Dissertação) foi por mim elaborada e que as informações necessárias objeto de consulta em literatura e outras fontes estão devidamente referenciadas. Declaro, ainda, que este trabalho ou parte dele não foi apresentado anteriormente para obtenção de qualquer outro grau acadêmico, estando ciente de que a inveracidade da presente declaração poderá resultar na anulação da titulação pela Universidade, entre outras consequências legais.

Danúbia Quadros da conceição

**INTERFERÊNCIA DE *Poa annua* L. EM *Lolium multiflorum* Lam. EM
FUNÇÃO DO AMBIENTE DE COMPETIÇÃO E DO MOMENTO DE
ESTABELECIMENTO**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do programa de Pós-Graduação em Agrobiologia, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM,RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Agrobiologia**.

Aprovada em 22 de junho de 2021:


André da Rosa Ulguim. Dr. UFSM
(Presidente/Orientador)


Renan Ricardo Zandoná. Dr. (UFPel)


Sylvio Henrique Bidel Domelles. Dr. (UFSM)

Santa Maria/ RS
2021

AGRADECIMENTOS

A concretização deste trabalho somente foi possível devido ao esforço conjunto de uma equipe. Agradeço imensamente a todos que de alguma maneira interagiram e contribuíram para a conclusão do mesmo. Em especial agradeço:

Ao meu orientador, professor Dr. André da Rosa Ulguim pelas contribuições valiosas, na condução das análises e interpretação dos resultados, principalmente nessa reta final que foi de suma importância.

Ao meu co-orientador, professor Dr. Sylvio Henrique Bidet Dornelles, por seus conselhos, profissionalismo e confiança.

Ao professor Dr. Danie Martini Sanchotene, agradeço imensamente por sua contribuição com experiências práticas, amizade e sabedoria, o qual levarei como exemplo.

À Universidade Federal de Santa Maria pela possibilidade da execução deste trabalho.

À minha família, sinônimo de amor e união. Obrigada por acreditar no meu sonho e sempre me motivar a seguir em frente. É muito bom saber que posso contar com vocês em todos os momentos. Amo vocês!

A Deus, por sempre colocar pessoas maravilhosas em meu caminho, as quais me fazem acreditar em um mundo melhor e me encorajam a prosseguir. Obrigada por nunca soltar a minha mão e me guiar em todos os momentos.

Agradeço a todos pelos ensinamentos compartilhados de forma admirável, e por me guiar nos primeiros passos da pós-graduação.

Muito obrigada!

1. RESUMO

INTERFERÊNCIA DE *Poa annua* L. EM *Lolium multiflorum* Lam. EM FUNÇÃO DO AMBIENTE DE COMPETIÇÃO E DO MOMENTO DE ESTABELECIMENTO

AUTORA: Danúbia Quadros da Conceição

ORIENTADOR: André da Rosa Ulguim

A espécie *Poa annua*, da família Poaceae, tem demonstrado ocorrência em ambientes de pastagens no Estado do Rio Grande do Sul. Existe uma grande presença dessa espécie como planta daninha durante o período de inverno ocupando, uma extensa área das pastagens, competindo com azevém, por exemplo. Objetivou-se avaliar a interferência de *Poa annua* em diferentes populações e condições de competição com uma única planta de azevém. Foram realizados dois experimentos em delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições em esquema fatorial 3x5, testando diferentes estratos de competição (parte aérea, sistema radicular, e parte aérea e sistema radicular) e épocas de estabelecimento de azevém (junto ou depois da espécie competidora), com populações crescentes de *Poa annua* (0, 35, 139, 279, 419 plantas m⁻²). As variáveis analisadas após 50 dias do início da competição foram estatura de plantas, comprimento do sistema radicular, diâmetro de colmo, e massa verde da parte aérea e sistema radicular de azevém. As variáveis foram submetidas à análise da variância, normalidade (Shapiro-Wilk) e homogeneidade (O'Neill-Matthews). Os níveis do fator A foram diferenciados pelo cálculo do intervalo de confiança das médias e no fator B a análise complementar foi por regressão quadrática. No primeiro experimento observou-se interação entre os fatores para as variáveis comprimento de raiz, diâmetro do colmo e massa verde da parte aérea e do sistema radicular. Já para o segundo experimento, observou-se interação entre os fatores para todas as variáveis. Conclui-se que a interferência negativa de *Poa annua* em azevém é maior quando as plantas competem integralmente pelos recursos do ambiente, ou seja, pela parte aérea e sistema radicular. Há efeito prejudicial ao crescimento de azevém e menor habilidade competitiva quando o mesmo se estabelece após a *Poa annua*.

Palavras-chave: Pastinho de inverno. *Lolium multiflorum*. Estudo de vizinhança.

ABSTRACT

INTERFERENCE OF *Poa annua* L. IN *Lolium multiflorum* Lam. AS A FUNCTION OF THE COMPETITION ENVIRONMENT AND THE ESTABLISHMENT TIME

AUTHOR: Danúbia Quadros da Conceição
SUPERVISOR: André da Rosa Ulguim

The species *Poa annua*, of the poaceae family, has been shown to occur in pasture environments in the state of Rio Grande do Sul. There is a great presence of this species as a weed during the winter period, occupying an extensive area of pastures, competing with ryegrass forage, for example. The objective was to evaluate the interference of *Poa annua* in different populations and conditions of competition with a single ryegrass plant. Two experiments were carried out in a completely randomized design with five replications in a 3x5 factorial scheme, testing different competition strata (aerial part, root system, and aerial part and root system) and ryegrass establishment times (together or after the competing species), with growing populations of *Poa annua* (0, 35, 139, 279, 419 plants m⁻²). The variables analyzed 50 days after the start of the competition were plant height, length of the root system, stem diameter, and green mass of the aerial part and ryegrass root system. The variables were subjected to analysis of variance, normality (Shapiro-Wilk) and homogeneity (O'Neill-Matthews). The levels of factor A were differentiated by calculating the confidence interval of the averages and in factor B the complementary analysis was by quadratic regression. In the first experiment, interaction between factors was observed for the variables root length, stem diameter and green mass of the aerial part and root system. For the second experiment, there was an interaction between factors for all variables. It is concluded that the negative interference of *Poa annua* on ryegrass is greater when the plants compete entirely for the resources of the environment, that is, for the aerial part and root system. There is a detrimental effect on ryegrass growth and less competitive ability when it is established after *Poa annua*.

Keywords: Annual bluegrass. *Lolium multiflorum*. Neighborhood design

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

Tabela 1 - Parâmetros da regressão quadrática para comprimento de raiz, número de perfilhos, diâmetro de colmo e massa verde da parte aérea e raiz de plantas de azevém em competição por diferentes extratos com populações crescentes de *Poa annua*-----25

Figura 1 - Comprimento de raiz, diâmetro de colmos, massa verde da parte aérea e de raízes de plantas de azevém ----- 26

Figura 2 – Número de perfilhos de plantas de azevém competindo com populações crescentes de *Poa annua*.-----27

Tabela 2 –Parâmetros da regressão quadrática para estatura de planta, comprimento de raiz, número de perfilhos, diâmetro de colmo e massa verde da parte aérea e raiz de plantas de azevém estabelecido em diferentes épocas e competindo com populações crescentes de *Poa annua*-----27

Figura 3–Estatura de planta, comprimento de raiz, diâmetro de colmos, número de perfilhos, e massa verde da parte aérea e de raízes de plantas de azevém estabelecidas -----28

SUMÁRIO

1. RESUMO.....	6
2. INTRODUÇÃO GERAL.....	10
3. OBJETIVOS.....	14
3.1 OBJETIVO GERAL.....	14
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
4. RESULTADOS	14
4.1 CAPÍTULO 1 –ESTRATIFICAÇÃO DA COMPETIÇÃO DE <i>Poa annua</i> E AZEVÉM ENTRE PARTE AEREA, SOLO E ÉPOCA DE ESTABELECIMENTO.....	14
1. Introdução.....	15
2. Material e métodos	17
3. Resultados e discussão	19
4. Conclusões.....	23
5. Referências.....	23
6. Tabelas e Figuras	26
5. REFERÊNCIAS	30

2. INTRODUÇÃO GERAL

As áreas de ^{lavoura} do Rio Grande do Sul, no período de primavera-verão têm por predomínio cobertura vegetal composta por culturas agrícolas, tais como: arroz, soja e milho, somando uma área estimada 14,9 milhões de hectares (CONAB, 2021). No período de outono inverno é predominantemente o uso dessas áreas para pastagens cultivadas. O azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), por ser uma forrageira de fácil adaptação e natural a distintos ambientes, ocupa boa parte das áreas de pastagem cultivada, servindo como cobertura de solo, sendo utilizada para pastejo, fabricação de feno, entre outros (RIBEIR et al., 2009).

O azevém é uma planta que apresenta ciclo metabólico C3 e é morfológicamente conhecido por possuir folhas glabras com cerosidade e de ápice agudo, seu crescimento cespitoso é sustentado por colmos cilíndricos e sem pelo, possuindo sistema radicular fasciculado (FONTANELI; SANTOS; FONTANELI, 2012). O azevém também pode ser classificado quanto ao seu ciclo de vida, holandês, itálico, azevém perene e híbrido, e classificado também pelo número de cromossomos podendo ser diplóide ou tetraplóide. O holandês não demanda de vernalização, completando seu ciclo até o verão. O itálico apresenta sensibilidade, podendo ter alguns perfilhos florescidos na primavera e outros permanecem no vegetativo.

O azevém de ciclo perene se desenvolve em região de clima temperado, sendo que no Brasil, comporta-se como anual. O híbrido é originário de cruzamento, podendo ser *Lolium multiflorum* (holandês ou itálico) com o *L. perene* (BESKOW, 2016). Mesmo diante da realidade boa adaptabilidade do azevém, as plantas daninhas são um dos principais fatores que influenciam no crescimento, desenvolvimento e produtividade das pastagens, aproveitando das condições do solo para se estabelecerem. As plantas daninhas competem com a forrageira por água, luz e nutrientes, reduzindo a quantidade de massa verde produzida (JAKELAITIS et al., 2010).

A *Poa annua* é uma espécie da família Poaceae a qual inclui uma grande gama de 450 espécies e 110 gêneros de gramíneas no Rio Grande do Sul (WELKER et al., 2007). Popularmente conhecido como pastinho-de-inverno ou capim-galinha, é uma planta introduzida no Brasil a partir da década de 90, cujos

34 registros datam que a ocorrência inicial foi em agosto de 1990 (SIBBR, 2020). É a
35 única espécie invasora com flores que obteve sucesso reprodutivo na Antártida
36 (OLECH, 1996).

37 A espécie possui uma ampla dispersão para todas as regiões
38 temperadas do mundo (CARNEIRO et al., 2005). Apresentando alto
39 desenvolvimento forrageiro devido ao seu crescimento acelerado, características
40 que torna uma planta altamente competitiva em ambiente agrícola. A *Poa annua* é
41 um híbrido alotetraplóide ($2n=28$) derivado do cruzamento entre *Poa infirma* e *Poa*
42 *supina* ($2n=14$) (TUTIN, 1952). Propaga-se por sementes, apresenta um ciclo
43 anual e habito de crescimento cespitoso com perfilhamento formando touceiras,
44 geralmente com altura de 5 a 7 cm, sendo formada por colmos cilíndricos com os
45 nós bem marcados, levemente comprimidos, curtamente rastejantes. As folhas
46 frequentemente com estrias transversais, as bainhas foliares são levemente
47 comprimidas e lígula bem desenvolvida. Possui cor verde mais clara que a
48 maioria das gramíneas (GURGEL et al., 2003). A *Poa annua* consegue produzir
49 um grande número de sementes em muito pouco tempo, podendo germinar nos
50 primeiros dois dias após a fertilização ou se manter viável por vários anos no
51 banco de sementes do solo, tolerando as baixas temperaturas dando assim o
52 sucesso da germinação desta espécie (CHWEDORZEWSKA et al., 2015).

53 A espécie *Poa annua* pertence a um gênero de vegetal capaz de
54 adaptar-se em diversos ambientes. Podendo ser em solos de distintos tipos
55 (propriedades físicas e químicas) quanto no teor de umidade, tolera baixas
56 temperaturas, congelamento e pisoteio (JIM, 2019). Apresenta tendência de
57 prosperar e ser mais eficientes no clima frio onde a intensidade solar e
58 temperatura são moderadas (DE LUCENA et al., 2016). A temperatura ótima para
59 de crescimento está na faixa de 15 a 22°C (BUCKERIDGE et al., 2009). A
60 espécie, embora tenha relatos de uso como forrageira ou para a formação de
61 gramados, vem tendo grande importância econômica e ecológica, como planta
62 daninha (MAO et al., 2012).

63 A competição entre plantas é sem duvida a forma mais conhecida de
64 interação biológica entre duas ou mais plantas que utilizam ou retiram os recursos
65 essenciais para o seu crescimento, desenvolvimento e produtividade, esses
66 recursos são limitados pelo ecossistema, fazendo com que uma das plantas tenha
67 seu desenvolvimento limitado (PEREIRA et al., 2017). Teorias para competição

68 são usadas, porém a mais adequada para esse estudo é a teoria de Grace (1990)
69 a qual expressa que o sucesso competitivo é a capacidade de atrair recursos a
70 um nível baixo e tolerar esses níveis baixos. “Um bom competidor na teoria é a
71 espécie com menor necessidade de recursos”.

72 Nas áreas de pastagem a competição pode iniciar logo no momento da
73 semeadura, tendo que competir por água, luz, espaço e nutrientes, com outras
74 espécies cultivadas ou com as que se fazem presente no banco de sementes do
75 solo (VICTORIA et al., 2014). A competição por recursos interfere na produção da
76 espécie e causa alguns tipos de danos. Quando a planta daninha se estabelece
77 primeiro que a cultura, consegue então estabelecer melhor o seu dossel, e assim
78 as folhas alcançam posições superiores tendo maior aproveitamento da luz,
79 causando sombreamento sobre outras plantas. A competição por água e
80 nutrientes ocorre quando a disponibilidade do solo é limitada, de modo geral
81 começa antes da competição por luz (DIAS-FILHO et al., 2006). Assim sendo, o
82 momento do estabelecimento das plantas em competição e os aspectos
83 relacionados ao estrato e recursos passíveis de competição são importantes para
84 compreender os efeitos nas plantas bem como auxiliar no planejamento do
85 manejo.

86 De acordo com os preceitos do manejo integrado de plantas daninhas,
87 o conhecimento da habilidade competitiva dessas espécies auxilia na previsão
88 das perdas das culturas (SHURTLEFF; COBLE, 1985). Para determinar as
89 interações competitivas entre plantas daninhas e culturas, vários métodos foram
90 desenvolvidos, os quais consideram os fatores população de plantas, proporção
91 de espécies e arranjo espacial (RADOSEVICH, 1987), abrangendo quatro tipos
92 gerais de experimento: aditivo, sistemático, substitutivos e de vizinhança
93 (RADOSEVICH; HOLT; GHERSA, 2007). De forma geral, os métodos de estudo
94 da interferência entre cultura e plantas daninhas consideram, em níveis variados,
95 o fator proximidade, seja pelo ajuste da população de plantas, arranjo espacial
96 e/ou proporção (RIZZARDI et al., 2004).

97 Em projetos de vizinhança, o desempenho de um indivíduo-alvo é
98 registrado em função do número, biomassa, cobertura, agregação ou distância de
99 seus vizinhos (RADOSEVICH; HOLT; GHERSA, 2007). A espécie-alvo é cultivada
100 sozinha ou está rodeada por indivíduos das espécies vizinhas, cujo efeito das
101 espécies vizinhas na espécie-alvo é definido pela inclinação da regressão do

102 desempenho da última conforme o aumento do número de vizinhos
103 (RADOSEVICH; HOLT; GHERSA, 2007). Considera-se como vantagens desse
104 método a rapidez na obtenção dos resultados e não necessitar de estudos
105 preliminares para sua realização.

106 Com base nas boas condições para o estabelecimento das forrageiras
107 cultivadas, como o azevém, a *Poa annua* tem condições favoráveis para o seu
108 estabelecimento, apresentando rápido desenvolvimento nas condições de cultivo
109 no Sul do Brasil. Com observações da presença dessa espécie como planta
110 daninha durante o período de inverno ocupando grande área e limitando a
111 produção de forragem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam). Portanto, estudos
112 devem ser realizados para compreender os aspectos relacionados ao sucesso no
113 estabelecimento de *Poa annua* em relação ao azevém.

114

115 3. OBJETIVOS

116

117 3.1 OBJETIVO GERAL

118

119 Avaliar a interferência de *Poa annua* em diferentes populações e condições
120 de competição com o azévém.

121

122 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

123

- 124 • Avaliar a influência do estrato de competição (parte aérea, sistema
125 radicular, e parte aérea e sistema radicular) de populações crescentes de
126 *Poa annua* com azévém.
- 127
- 128 • Compreender o efeito da época de estabelecimento de azévém, em
129 relação à *Poa annua*, na competitividade das espécies.

130 4. RESULTADOS

131

132 4.1 CAPÍTULO 1 –ESTRATIFICAÇÃO DA COMPETIÇÃO DE *Poa annua* E 133 AZEVÉM ENTRE PARTE AEREA, SOLO E ÉPOCA DE ESTABELECIMENTO

134

135 (Artigo a ser submetido à revista *Advances in Weed Science*)

136

137 ESTRATIFICAÇÃO DA COMPETIÇÃO DE *Poa annua* E AZEVÉM ENTRE 138 PARTE AEREA, SOLO E ÉPOCA DE ESTABELECIMENTO

139

140 COMPETIÇÃO ENTRE *Poa annua* E AZEVÉM

141

142 Danúbia Q. Conceição^a, Sylvio H. B. Dornelles^b, Danie M. Sanchotene^c, Roberto C. Avila
143 Neto^d, André R. Ulguim^e

144

145 ^aPós-Graduate Program in Agrobiolology, Federal University of Santa Maria, Santa Maria,
146 RS, Brazil; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8647-9830>; danubiaquadros@hotmail.com

147 ^bProfessor, Federal University of Santa Maria, Santa Maria, RS,
148 Brazil; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1097-6176>; sylviobidel@gmail.com;

149 ^cProfessor, Integrated Regional University, Santiago, RS, Brazil; ORCID:
150 <https://orcid.org/0000-0002-2778-1172>; danie.sanchotene@hotmail.com

151 ^dProfessor, Integrated Regional University, Santo Ângelo, RS, Brazil; ORCID:
152 <http://orcid.org/0000-0001-6003-0998>; roberto.aneto@hotmail.com;

153 ^eProfessor, Federal University of Santa Maria, Santa Maria, RS, Brazil; ORCID:
154 <http://orcid.org/0000-0002-8850-4670>; andre.ulguim@ufsm.br

155
156 * Corresponding author: danubiaquadros@hotmail.com

157

158 **Destaques:**

159 O aumento da população de *Poa annua* interfere no crescimento de azevém.

160

161 A competição entre *Poa annua* e azevém é maior quando as plantas competem pela
162 parte aérea e sistema radicular.

163

164 O estabelecimento de *Poa annua* antes do azevém promove impacto severo no
165 crescimento da primeira espécie.

166

167 **Resumo:** O azevém (*Lolium multiflorum*) é importante espécie forrageira e sofre
168 interferência negativa de outras espécies vegetais, como a *Poa annua*. A competição de
169 *Poa annua* com azevém pode interferir no crescimento da espécie e reduzir a quantidade
170 de forragem para alimentação animal.

171 **Objetivo:** Avaliar a interferência de *Poa annua* em azevém através da diferenciação de
172 nicho.

173 **Métodos:** Foram realizados dois experimentos testando diferentes estratos de
174 competição (parte aérea, sistema radicular, e parte aérea e sistema radicular) e épocas
175 de estabelecimento de azevém (junto ou depois da espécie competidora), com
176 populações crescentes de *Poa annua* (0, 35, 139, 279, 419 plantas m⁻²). As variáveis
177 analisadas foram estatura de plantas, comprimento do sistema radicular, diâmetro de
178 colmo, e massa verde da parte aérea e sistema radicular de azevém.

179 **Resultados:** A maior interferência negativa de populações crescentes de *Poa annua*
180 ocorreu quando em competição pela parte aérea e sistema radicular de azevém. A massa
181 verde da parte aérea e do sistema radicular foram mais impactadas quando competindo
182 pelos mesmos estratos. O azevém estabelecido após a população de *Poa annua*
183 evidenciou menor capacidade competitiva, tendo seu crescimento suprimido.

184 **Conclusões:** A interferência negativa de *Poa annua* em azevém é maior quando as
185 plantas competem integralmente pelos recursos do ambiente, e quando o azevém se
186 estabelece após a competidora.

187

188 **Palavras-chave:** pastinho de inverno, *Lolium multiflorum*, estudo de vizinhança.

189

190 **Conflitos de interesse:** Os autores declaram não haver conflito de interesses quanto à
191 publicação deste manuscrito.

192

193 **1. Introdução**

194

195 A interferência das plantas daninhas em culturas, decorrente principalmente da
196 competição, é um dos fatores que pode limitar o crescimento, desenvolvimento e a
197 produtividade de uma lavoura (Oliveira JR et al., 2011; Rizzardi et al., 2001). A
198 competição pode se estabelecer entre diferentes espécies (interespecífica) ou entre

199 plantas da mesma espécie (intraespecífica) pelos recursos de luz, água, nutrientes e
200 CO₂ (Gerhards et al., 2020; Yamauti et al., 2011).

201 No Rio Grande do Sul na estação hiberna as plantas daninhas competem
202 diretamente com as forrageiras por variados recursos, podendo reduzir até 90% da
203 sua capacidade de produtividade (Segabinazzi, 2018). Nesse período cerca de 7
204 milhões de hectares são destinadas ao pastejo (EMBRAPA, 2018; Pereira et al.,
205 2019), sendo o azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) uma das forrageira mais semeada
206 (Silveira et al., 2006).

207 O azevém é uma espécie cosmopolita muito versátil de ciclo anual que se
208 adapta a quase todos os tipos de solo, inclusive podendo tolerar excesso de umidade
209 e frio (Boldrini et al., 2010; Welker et al., 2007). Usada como alternativa de renda para
210 produção de feno, sementes, ciclagem de nutriente e pastagem, ocupando a segunda
211 posição das forrageiras de inverno cultivada, ficando atrás somente da cultura da
212 aveia (Oliveira et al., 2014; Flores et al., 2008). O azevém pertence à família Poaceae,
213 que por sua vez apresenta grande expressão e valor econômico no mundo.

214 A família Poaceae no Brasil pode alcançar cerca de 1.500 registros (Soreng et
215 al., 2015), sendo que muitas dessas espécies são consideradas daninhas,
216 apresentando problemas em lavouras, por serem de fácil adaptação em todos os tipos
217 de ecossistemas (Peterson, 2013). Nesse sentido, o manejo de plantas daninhas é
218 fundamental para a manutenção de um nível satisfatório de produtividade nas
219 pastagens no inverno, podendo-se destacar dentre as espécies daninhas a *Poa annua*
220 L., que tem ganhado destaque em áreas de pastagens de azevém.

221 Relatos recentes de agricultores apontam para a rápida ocupação e
222 desenvolvimento de *Poa annua* em áreas de produção forrageira. A *Poa annua* é uma
223 espécie de ciclo anual, de habitat cultivados e desérticos, reconhecida como uma
224 planta problemática a qual tem competido com outras gramíneas de inverno (Vargas
225 et al., 2003), considerada infestante de gramados e pastagens. É identificada como a
226 única espécie de planta daninha (angiosperma) que obteve sucesso reprodutivo na
227 Antártida, evidenciando tolerância às baixas temperaturas (Chwedorzewska et al.,
228 2015).

229 A espécie pode ser considerada um híbrido alotetraplóide (2n=28) derivado do
230 cruzamento entre *Poa infirma* e *Poa supina* (2n=14) (Tutin, 1952). Apresenta alta taxa
231 de reprodução por sementes, chegando a produzir cerca de 20.000 sementes em uma
232 temporada (Valente., 2016) que tem alto potencial de germinação. A *Poa annua* possui
233 como principais características os colmos cilíndricos com os nós bem marcados,
234 levemente comprimidos, eretos ou curtamente rastejantes; as folhas alternas,
235 frequentemente com estrias transversais, bainhas foliares levemente comprimidas e

236 lígula bem desenvolvida (Souza et al., 2007). É reconhecida como uma planta de alta
237 rusticidade, a qual apresenta baixa palatabilidade para o gado, causando supressão
238 nas culturas de inverno em pastagens (Soreng et al., 2015).

239 Essas características permitem que a *Poa annua* possa se estabelecer nas
240 áreas de produção de pastagens de inverno, podendo reduzir a produção forrageira.
241 Um dos princípios básicos para o planejamento de práticas de manejo é o
242 reconhecimento do potencial competitivo entre espécies (Shurtleff e Coble, 1985).
243 Dentre as metodologias de estudo da interferência pode-se citar o método de
244 vizinhança.

245 Em estudos de vizinhança o desempenho de um indivíduo-alvo é registrado em
246 função do número, biomassa, cobertura, agregação ou distância de seus vizinhos
247 (Radosevich et al., 2007). A espécie-alvo é cultivada sozinha ou está rodeada por
248 indivíduos das espécies vizinhas, cujo efeito das espécies vizinhas na espécie-alvo é
249 definido pela inclinação da regressão do desempenho da última conforme o aumento
250 do número de vizinhos (Radosevich et al., 2007). Considera-se como vantagens desse
251 método são a rapidez na obtenção dos resultados e não necessitar estudos
252 preliminares para sua realização.

253 Para tanto, o reconhecimento das relações de interferência entre o azevém e
254 *Poa annua* são de extrema relevância para que possa ser possível compreender o
255 potencia de dano e conseqüentemente, auxiliar na previsão de medidas de manejo.
256 Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a interferência de *Poa*
257 *annua* e azévem quando disputando recursos do ambiente aérea e solo, bem como
258 em relação à época de estabelecimento das espécies.

259 **2. Material e métodos**

260

261 O estudo foi conduzido em casa de vegetação na Universidade Federal de Santa
262 Maria (UFSM) em Santa Maria, Rio Grande do Sul durante o período de agosto (2019)
263 a novembro (2019). Foram realizados dois experimentos em delineamento
264 inteiramente casualizado com cinco repetições. Os experimentos foram realizados
265 utilizando o método de avaliação da competição entre plantas de vizinhança
266 (Radosevich et al., 2007) entre plantas de *Poa annua* e azevém, cujo azevém foi
267 considerado a espécie-alvo e variou-se a população de *Poa annua* por unidade
268 experimental. As unidades experimentais constituíram-se de vasos de polipropileno
269 com capacidade para 8 kg, preenchidos com solo do tipo Argissolo Vermelho-distrófico
270 arênico peneirado e com fertilidade corrigida de acordo com a análise do solo (Oliveira
271 et al., 2014).

272 O primeiro experimento foi realizado para verificar o potencial de competição das
273 espécies supracitadas por recursos de parte aérea e raiz. Assim, foi realizado
274 experimento em esquema fatorial 3x5, cujo fator A testou diferentes estratos de
275 competição entre *Poa annua* e azevém, sendo eles competição na parte aérea,
276 competição no sistema radicular e competição na parte aérea e sistema radicular. O
277 fator B, por sua vez, testou diferentes populações de *Poa annua* competindo com uma
278 única planta de azevém, cujas populações testadas foram: 0, 2, 8, 16, 24 plantas vaso⁻¹
279 (equivalente a 0, 35, 139, 279, 419 plantas m⁻²).

280 As plantas de *Poa annua* utilizadas no experimento foram oriundas de área de
281 produção, no município de Dilermando de Aguiar – RS (29°50'26,2"S; 54°01'50,9"W).
282 Foram realizadas coletas de plantas com uma ou duas folhas, devidamente
283 identificadas através de bibliografia (Vargas et al., 2003). As plantas de *Poa annua*
284 coletadas foram então transferidas para os vasos um dia após a coleta. As plantas de
285 azevém utilizadas no experimento foram oriundas de sementes, sendo transplantadas
286 para as unidades experimentais no mesmo momento que as plantas de *Poa annua*.
287 Salienta-se que as plantas de *Poa annua* coletadas e de azevém foram transplantadas
288 para as unidades experimentais no mesmo estádio, visando garantir condições
289 similares de competição.

290 Para estabelecer os diferentes estratos de competição, os tratamentos com
291 competição pela parte aérea a raiz da espécie-alvo (azevém) foi isolada através de
292 copo plástico descartável contendo 800 g de solo, impedindo que as plantas de *Poa*
293 *annua* e azevém disputassem os recursos do solo, ocorrendo somente para a parte
294 aérea. Para avaliar a competição do sistema radicular, procedeu-se o isolamento na
295 parte aérea do azevém através de uma barreira de PVC, possibilitando a disputa das
296 espécies pelos recursos do solo. Adicionalmente, para a condição de competição por
297 parte aérea e sistema radicular, nenhum aparato foi incluído promovendo assim a
298 competição pela parte aérea e pelo sistema radicular.

299 O segundo experimento foi realizado para avaliar o impacto da época de
300 estabelecimento da espécie-alvo (azevém) em relação à *Poa annua*. Assim sendo, foi
301 realizado experimento em esquema fatorial 2x5 onde o fator A testou épocas de
302 estabelecimento do azevém, sendo elas de forma conjunta ou depois de *Poa annua*;
303 enquanto que o fator B testou as populações da última espécie, conforme citados no
304 experimento anterior. Para o estabelecimento dos níveis do fator A procedeu-se
305 diferentes formas de estabelecimento da espécie-alvo azevém. Assim sendo, para o
306 caso do estabelecimento concomitante das duas espécies, a metodologia seguiu o
307 citado no primeiro experimento, onde as duas espécies foram transplantados quando
308 estavam no mesmo estádio de desenvolvimento. Para o estabelecimento do azevém

309 depois da *Poa annua*. Procedeu-se o transplante das plantas de *Poa annua* para
310 vasos de 8 kg preenchidos com solo do tipo Argissolo Vermelho-distrófico arênico
311 peneirado e com fertilidade corrigida de acordo com a análise de solo, no mesmo
312 momento procedeu-se a semeadura do azevém. Assim sendo, a emergência do
313 azevém iniciou quando as plantas de *Poa annua* encontravam-se com média de seis
314 folhas.

315 Transcorridos 50 dias do início dos experimentos, realizaram-se as avaliações
316 das variáveis como: estatura de planta (cm), comprimento de raiz (cm), diâmetro de
317 colmo (mm), número de afilhos, e massa fresca da parte aérea e raiz (g) da espécie-
318 alvo (azevém). As avaliações de estatura de plantas e comprimento da raiz foram
319 realizadas utilizando uma régua graduada em milímetros. O diâmetro do colmo foi
320 avaliado com a utilização de um paquímetro digital, enquanto que o número de afilhos
321 foi obtido através da contagem direta. Para a avaliação da massa fresca de parte
322 aérea e raiz, procedeu-se a coleta das plantas, com a lavagem do sistema radicular
323 tendo o auxílio de uma peneira para que nada da raiz fosse perdida, e posteriormente
324 foram pesadas em balança de precisão.

325 Em todos os estudos as variáveis foram submetidas à análise da variância,
326 normalidade (Shapiro-Wilk) e homogeneidade (O'Neill-Matthews). Os níveis do fator A
327 foram diferenciados pelo cálculo do intervalo de confiança das médias e no fator B a
328 análise complementar foi por regressão quadrática (Equação 1).

$$329 \quad Y = ax^2 + bx + c \quad \text{Eq.1}$$

330 onde: Y = é a variável resposta, x = é a população da planta daninha *Poa annua*,
331 a e b são parâmetros de concavidade da curva e c o intercepto da curva. Para as
332 análises estatísticas e para a confecção dos gráficos foi utilizado o software R (R Core
333 team, 2020) e os pacotes ExpDes.pt (Ferreira et al, 2014) e ggplot2.

334

335 **3. Resultados e discussão**

336

337 Para o primeiro experimento observou-se interação entre os fatores para as
338 variáveis, comprimento de raiz, diâmetro do colmo e massa verde da parte aérea e do
339 sistema radicular. Para o número de perfilhos, observou-se efeito simples de
340 população de *Poa annua* enquanto que para estatura de plantas não foi observado
341 significância estatística (dados não apresentados). Já para o segundo experimento,
342 observou-se interação entre os fatores para todas as variáveis. Considerou-se que, em
343 geral, os dados se ajustaram adequadamente à equação polinomial quadrática, com

344 base na significância dos parâmetros (dados não apresentados) e nos valores do
345 coeficiente de determinação (R^2).

346 Os resultados do primeiro experimento evidenciaram que a competição de *Poa*
347 *annua* com plantas de azevém foi mais intensa quando houve a interação com parte
348 aérea e sistema radicular, evidenciado pelos maiores valores do coeficiente angular
349 (b) das equações (Tabela 1). Nesse sentido, observou-se que para todos os casos,
350 nessa condição de competição, o comportamento negativo do coeficiente angular e
351 das curvas (Figura 1) indica diminuição das variáveis testadas por maior efeito
352 competitivo conforme a população de *Poa annua* aumentou.

353 Quando comparados os diferentes extratos de competição de azevém com
354 populações de *Poa annua*, destaca-se que o diâmetro do colmo e a massa verde de
355 raízes foram mais impactados quando a competição entre as plantas deu-se pelo
356 sistema radicular, com base nos valores de coeficiente angular (Tabela 1) e no
357 comportamento das curvas (Figura 1). Esse resultado pode ser em decorrência da
358 menor absorção de água e nutrientes pelo sistema radicular do azevém, influenciando
359 no crescimento do colmo. O colmo representa o órgão da planta com função de
360 armazenar os carboidratos importantes para as gramíneas (Paciullo et al., 2002).

361 Por outro lado, a redução da massa verde de raízes de azevém pode ser em
362 decorrência da ocupação do espaço do solo pelo sistema radicular das plantas de *Poa*
363 *annua*, evidenciando a redução do sistema radicular da espécie-alvo (Figura 1d).
364 Todavia, destaca-se que o comprimento das raízes de azevém em condição de
365 competição não evidenciou tal comportamento em face do não ajuste dos dados ao
366 modelo (Figura 1a). Cabe destacar que a fertilidade do solo foi corrigida para a
367 realização dos experimentos, fato esse que pode ter favorecido a habilidade
368 competitiva de *Poa annua*. Uma menor disponibilidade de nitrogênio no solo pode ser
369 preponderante para a redução do grau de interferência de *Poa annua*, conforme
370 evidenciado em estudo realizado com *Festuca rubra* ou combinações dessa espécie
371 com *Agrostis capillaris* (Espevig et al., 2014). Isso deve-se, provavelmente, devido à
372 alta exigência de nitrogênio de *Poa annua* (Vargas e Turgeon, 2004).

373 O maior efeito ao crescimento da parte aérea das plantas da espécie-alvo
374 (azevém) deu-se quando as espécies competiram somente pela parte aérea. Nesse
375 caso, verificou-se que a massa verde da parte aérea das plantas de azevém foram
376 significativamente reduzidas pelo aumento da população de *Poa annua* (Figura 1c). A
377 cultura da soja não sofreu interferência negativa quando competindo por recursos do
378 solo e da parte aérea com *Conyza bonariensis* (Silva et al., 2018b). Entretanto, a
379 competição por luz com plantas de milho voluntário reduziu a relação entre parte
380 aérea: raiz através do aumento do comprimento da raiz da soja, mas não alterou a

381 massa seca da parte aérea e de raízes (Silva et al., 2018a). Atribui-se a esses efeitos
382 a resposta à limitação de luz no dossel. Em comunidades de plantas naturais e
383 agrícolas, a luz pode se tornar um recurso limitante em altas densidade (Silva et al.,
384 2018a).

385 A luz incidente no dossel vegetal pode ser particionada e fixada de forma
386 diferente entre elas, o que induz a competição por luz. A radiação solar de baixa
387 qualidade é refletida horizontalmente pelas plantas e atua como um sinal da presença
388 de vizinhos, proporcionando a adequação da planta à competição futura (Ballaré e
389 Casal, 2000). Assim, tanto a qualidade quanto a quantidade de luz estão relacionadas
390 como o primeiro recurso ambiental que modifica as relações de competição entre
391 cultura e planta daninha (Afifi e Swanton, 2012). Nesse sentido, outra variável
392 importante no que diz respeito ao crescimento da parte aérea das plantas em resposta
393 ao recurso luz é o número de perfilhos. Contudo, para essa variável observou-se efeito
394 simples do fator população de plantas de *Poa annua* (Figura 2), onde o
395 comportamento observado seguiu a redução do número de perfilhos emitidos
396 conforme o aumento da população da competidora (Radosevich et al., 2007).

397 Destaca-se que não foram observados efeitos deletérios à massa verde da parte
398 aérea (Figura 1c) e do sistema radicular (Figura 1d) de plantas de azevém competindo
399 tanto pelo sistema radicular como parte aérea, respectivamente, das populações
400 crescentes de *Poa annua*. Esse resultado indica um efeito compensatório no
401 crescimento da espécie-alvo quando da escassez de recursos. Paralelamente, pode-
402 se sugerir que essas respostas decorrem da habilidade competitiva do azevém, onde
403 estudo determinou que a competição intraespecífica foi mais prejudicial ao azevém do
404 que a interespecífica com a cultura da soja (Oliveira et al., 2014). Não pode-se,
405 contudo, desprezar a capacidade competitiva de *Poa annua*, onde aparentemente os
406 resultados do presente trabalho tiveram íntima relação com o aumento da população
407 de plantas. Em condição de competição com a espécie nativa da Antártida
408 *Deschampsia antarctica* a *Poa annua* não evidenciou vantagem competitiva somente
409 quando as temperaturas foram muito baixas (5°C), o que pode ser um fator de
410 sucesso da invasão da espécie naquele ambiente (Cavieres et al., 2018) e que pode
411 ser decisivo para o aumento das áreas infestadas com essa espécie. Assim, mais
412 estudos devem ser realizados a fim de melhor compreender os aspectos competitivos
413 e de invasão da espécie nas áreas do Sul do Brasil.

414 Para o segundo experimento, para todos os casos, houve efeito prejudicial ao
415 desenvolvimento do azevém o estabelecimento depois de *Poa annua*. Essa inferência
416 é evidenciada pelos menores valores do coeficiente angular (Tabela 2) e reduções
417 significativas das variáveis analisadas, de acordo com a regressão polinomial utilizada

418 (Figura 3). Esse resultado indica efeito supressor de *Poa annua* em azevém,
419 impedindo o estabelecimento da forrageira. Observou-se aumento na capacidade de
420 *Agrostis capillari* sem relação à *Poa annua* relacionada ao aumento na densidade da
421 primeira espécie (Espevig et al., 2014), suscitando a dificuldade de estabelecimento
422 em espaço previamente ocupado pela *Poa annua*. A esse fato, atribui-se à
423 sobrevivência do azevém na condição de estabelecimento junto com a espécie
424 competidora, havendo redução no crescimento mas não a supressão da mesma
425 (Figura 3)

426 Observou-se que para o número de perfilhos e massa verde da parte aérea e
427 raízes das plantas de azevém estabelecidas depois, a partir da população de 8 plantas
428 de *Poa annua* vaso⁻¹, houve valores próximos a zero e significativamente diferentes da
429 condição de estabelecimento junto das espécies (Figura 3). Nesse sentido, quando o
430 azevém emergiu em ambiente já ocupado por *Poa annua*, não evidenciou habilidade
431 competitiva para seu estabelecimento, havendo supressão das plantas.
432 Consequentemente, práticas de manejo da espécie devem ser pensadas para evitar o
433 estabelecimento tardio de azevém. Cabe destacar, todavia, que a resposta competitiva
434 de *Poa annua* com azevém perene (*Lolium perene* L.) pode ter efeito diferente do que
435 o observado no presente estudo. O aumento da densidade de azevém perene em
436 áreas com alta infestação de *Poa annua* evidenciou menor cobertura de solo pela
437 planta competidora (Sousek e Reicher, 2019). Outro fator relevante pode ser a escolha
438 dos genótipos de azevém perene a serem utilizados na área, haja vistas que
439 observaram-se diferenças entre cultivares de azevém perene na capacidade de
440 suprimir a emergência de plantas de *Poa annua* (Masin e Macolino, 2016). Essa
441 inferência pode estar baseada em características morfológicas distintas entre
442 diferentes genótipos que afetam fatores envolvidos em processo de germinação, como
443 penetração de luz no dossel e temperatura do solo (Masin e Macolino, 2014).

444 Um aspecto importante que implica em maior capacidade invasiva de *Poa annua*
445 é a fertilidade do solo, principalmente no que diz respeito ao nitrogênio (Vargas e
446 Turgeon, 2004). Assim, pode-se optar pelo manejo de fertilizantes pode ser
447 preconizado na primavera, conforme observado pela menor percentagem de ocupação
448 de *Poa annua* em áreas com *Festuca rubra* L. (Chem et al., 2017). Assim sendo, deve-
449 se evitar o estabelecimento do azevém após a *Poa annua* haja vistas que há
450 implicações negativas no crescimento da espécie (Figura 3), e mesmo quando as
451 espécies emergem de forma consecutiva, a competição estabelecida entre o sistema
452 radicular e a parte aérea pode reduzir o crescimento da forrageira (Figura 1).

453

454 **4. Conclusões**

455

456 A interferência negativa de *Poa annua* em azevém é maior quando as plantas
457 competem integralmente pelos recursos do ambiente, ou seja, pela parte aérea e sistema
458 radicular.

459 Há efeito prejudicial ao crescimento de azevém e menor habilidade competitiva
460 quando o mesmo se estabelece após a *Poa annua*.

461

462 **Contribuições dos Autores:** Conceitualização do manuscrito e desenvolvimento da
463 metodologia: S.H.B.D. e A.R.U.; Coleta de dados: D.Q.C. e D.M.S.; Análise dos dados:
464 R.C.A.N. e A.R.U.; Interpretação dos dados: A.R.U.; Redação do manuscrito original:
465 D.Q.C. e A.R.U.; Redação, revisão e edição: D.Q.C., S.H.B.S e A.R.U.

466

467 **Financiamento:** Esta pesquisa não recebeu financiamento externo.

468

469 **5. Referências**

470

471 Afifi, Maha, and Clarence Swanton. "Early physiological mechanisms of weed
472 competition." *Weed Science* 60.4 (2012): 542-551. DOI:<https://doi.org/10.1614/WS-D-12->

473

474 Agostinetto, D, Vargas, L, Avila, L, A & Taronco, C.P (2014) Does the resistance to
475 glyphosate herbicide affect the competitive ability of ryegrass with soybean? *Pantas*
476 *Daninhas*, (32) 1, pg 189-196.

477

478 Ballaré, Carlos L.; e Jorge JCasal. signals perceived by crop and weed plants. *Field Crops*
479 *Research*, v.67, n.2, p.149-160, jul. 2000bluegrass germination Masin R. and S. Macolino
480 4th ETS Conference 2014 p 53-54 *European Journal of Turfgrass Science*, Special
481 Edition ETS Conference 2014 ISSN 1867-357 <https://doi.org/10.1614/WT-D-15-00070.1>

482

483 Cavieres, Lohengrin A., et al. "Competition between native Antarctic vascular plants and
484 invasive *Poaannua* changes with temperature and soil nitrogen availability." *Biological*
485 *invasions* 20.6 (2018): 1597-1610.<https://doi.org/10.1007/s10530-017-1650-7>

486

487 Chwedorzewska, Katarzyna J. et al. *Poaannua* L. na Antártida marítima: um
488 panorama. *Registro Polar*, v. 51, n. 6, pág. 637-643,
489 2015.<https://doi.org/10.1017/S0032247414000916>

490

491 EMBRAPA 2018 - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Tecnologias de
492 produção de soja Rio grande do sul. Lavouras no verão e pastagens no inverno no sul do
493 Brasil. Disponível em: [https://blogs.canalrural.com.br/embrapasoja/2018/08/28/lavouras-](https://blogs.canalrural.com.br/embrapasoja/2018/08/28/lavouras-no-verao-e-pastagens-no-inverno-no-sul-do-brasil/)
494 [no-verao-e-pastagens-no-inverno-no-sul-do-brasil/](https://blogs.canalrural.com.br/embrapasoja/2018/08/28/lavouras-no-verao-e-pastagens-no-inverno-no-sul-do-brasil/)

495

496 Espevig T., T.E. Andersen, A. Kvalbein, E. Joner and T.S. Aamlid - 4th ETS Conference
497 2014 p. 41-42 *European Journal of Turfgrass Science*, Special Edition ETS Conference
498 2014 ISSN 1867-3570

499

- 500 Ferreira, E. B., Cavalcanti, P. P., Nogueira, D. A. (2014). ExpDes: um pacote R para
501 ANOVA e projetos experimentais. *Applied Mathematics*, 5 (19), 2952.
502
- 503 GERHARDS, Roland; SCHAPPERT, Alexandra. Advancing cover cropping in temperate
504 integrated weed management. **Pest management science**, v. 76, n. 1, p. 42-46, 2020.
505
- 506 MasineRoberta. e S. Macolino - Capacidade de algunsazevémsperenesrastejantes de
507 suprimir a germinaçãoanual de bluegrass 4a Conferência ETS 2014 p 53-54 European
508 Journal of TurfgrassScience, Edição Especial Conferência ETS 2014 ISSN 1867-
509 3570Masin Roberta and Stefano Macolino Turfgrass Soc. Res. J. 13:400–403 (2017).
510 doi: 10.2134/itsrj2016.10.0840Turfgrasses of Traditional and Creeping Perennial
511 Ryegrass Cultivars Weed Technology 2016 30:238–24
512
- 513 OLIVEIRA M. F. BRIGHENTI; Alexandre Magno; *Biologia de plantas daninhas. Embrapa*
514 *Milho e Sorgo-Capítulo em livro científico (ALICE)*, 2011.
515
- 516 Oliveira, ACB de, and A. P. S. A. Rosa. Mycorrhizal colonization and competition against
517 annual bluegrass on golf greens with red fescue as the predominant species DOI:
518 "Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina,
519 safras 2014/2015 e 2015/2016." *Pelotas: Embrapa Clima Temperado* (2011).
520
- 521 Paciullo, Domingos Sávio Campos, Gomide, Silva Quieroz . Características anatômicas
522 da lâmina foliar e do colmo de gramíneas forrageiras tropicais, em função do nível de
523 inserção no perfilho, da idade e da estação de crescimento. *Revista Brasileira de*
524 *Zootecnia*, v. 31, n. 2, p. 890-899, 2002. Page 21Doi: [https://doi.org/10.1590/S1516-](https://doi.org/10.1590/S1516-35982002000400012)
525 [35982002000400012](https://doi.org/10.1590/S1516-35982002000400012)
526
- 527 Peterson, Paul M. Poaceae (Gramineae). eLS: Enciclopédia de Ciências da Vida,
528 2013Pereira, Leandro Spíndola, et al. "Interferência de plantas daninhas em pastagem de
529 *Urochloa brizantha* cv. Marandu." *Revista Cultura Agronômica* 28.1 (2019): 29.
530
- 531 R Coreteam (2020). R: A language and environment for statistical computing.
532
- 533 Radosevich, Steven.; Holt, Jodies.; Ghera, Claudio. *Weed ecology: implications for*
534 *vegetation management*. 2.ed. New York: Wiley, 1997. 589 p.
535
- 536 Radosevich, Steven.R. Methods to study interactions among crops and weeds. *Weed*
537 *Technology*, v.1, n.3, p.190-198, 1987
538
- 539 Shurtleff, Janet L .; Coble, Harold D. The Interaction of Soybean (*Glycine max*).and Five
540 Weed Species in the Greenhouse., v.33, n.5, p.654-657, 1985 Publicado por Cambrid
541 University Press Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/4044068>
542
- 543 Soreng, Robert. J., Peterson, P. M., Romaschenko, K., Davidse, G., Zuloaga, F. O.,
544 Judziewicz, E. J., Morrone, O. (2015). A worldwide phylogenetic classification of the
545 Poaceae (Gramineae). *Journal of Systematics and Evolution*, 53(2), 117-
546 137. <https://doi.org/10.1111/jse.12150>
547
- 548 Sousek Matthew D. and Zachary J. Reicher "Kentucky Bluegrass: perennial ryegrass
549 seeding ratios and post-seeding herbicides affect species composition of fair –Publicado
550 por: *Crop Science* v.5 n. 1, p1-8 , 2019 Doi:10.2134/cftm2019.02.0016.
551
- 552 Tutin, Thomas Gaskell. Origem de *Poa annua* L. *Nature*, v. 169, n 4291, pág. 160-60, 1952.
553

- 554 Valente, Daine; Pereir, Antonio Batista . Prospecção e transferibilidade de marcadores
555 est-ssr usados para análises filogenéticas em *Poa annua* L. 2016-.Disponível em
556 <http://dspace.unipampa.edu.br:8080/jspui/handle/riu/361>
557
- 558 Vargas Junior, JM; Turgeon, Alfred J. *Poaannua*: physiology, culture, and control of
559 annual bluegrass. John Wiley& Sons, 2003.
560
- 561 Yamauti, Micheli Satomi; alves, Pedro Luis da Costa Aguiar; Carvalho, Leonardo Bianco
562 de. Interações competitivas de triticales (*Triticumturgidosecale*) e nabiça
563 (*Raphanusraphanistrum*) em função da população e proporção de plantas. Planta
564 Daninha, v. 29, n. 1, p. 129-135, 2011.
565
566

567 **Tabelas e Figuras**

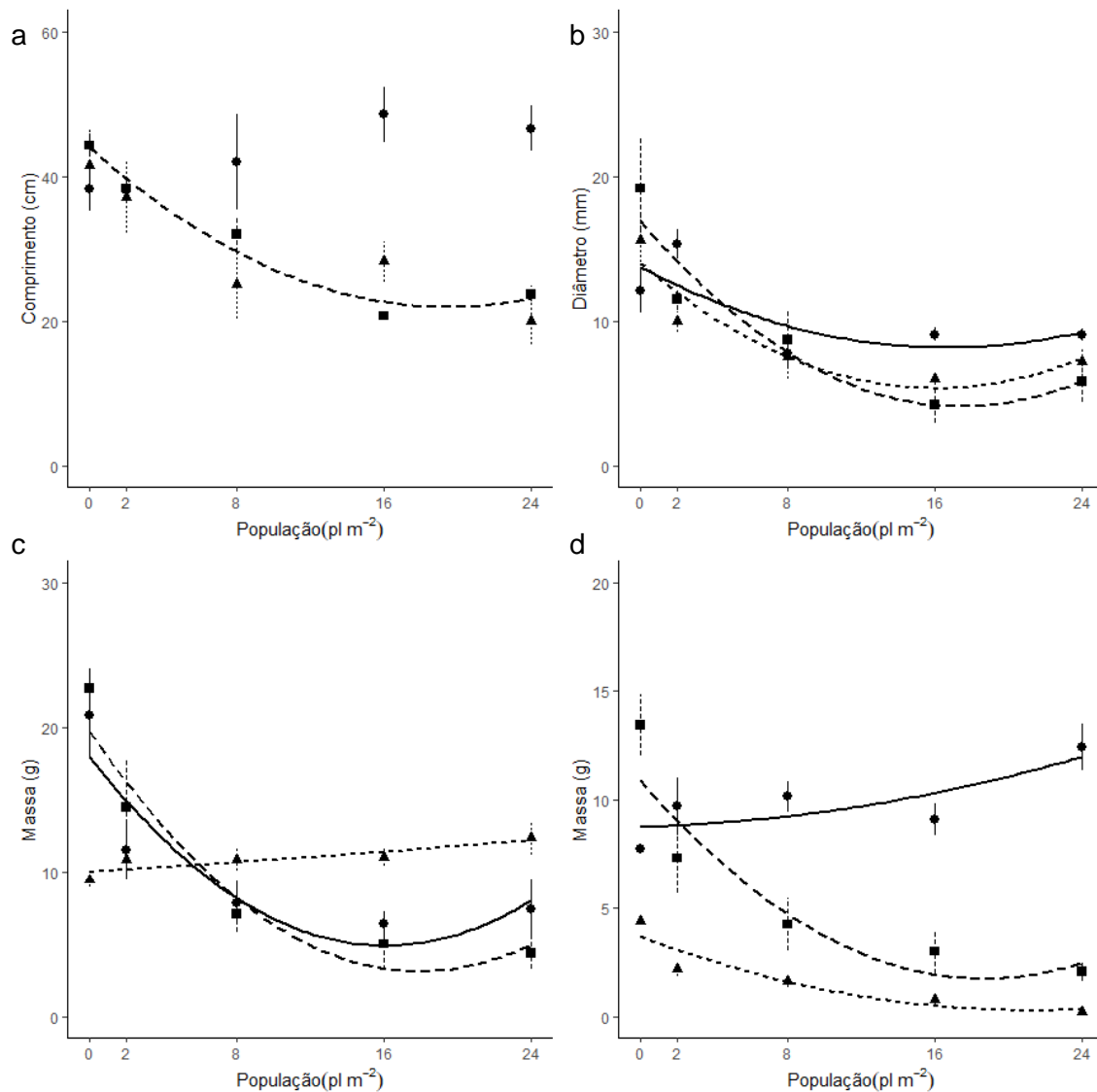
568

569 **Tabela 1** - Parâmetros da regressão quadrática para comprimento de raiz, número de
 570 perfílios, diâmetro de colmo e massa verde da parte aérea e raiz de plantas de azevém
 571 em competição por diferentes extratos com populações crescentes de *Poa annua*

Tratamento (competição)	Parâmetro			R ²
	a	b	c	
Comprimento de raiz				
Sistema radicular			ns	
Parte aérea			ns	
Parte aérea + sistema radicular	43,95	-2,19	0,05	0,96
Número de perfílios				
Efeito simples	9,7	-0,61	0,01	0,99
Diâmetro de colmo				
Sistema radicular	13,98	-1,07	0,03	0,87
Parte aérea	13,71	-0,66	0,02	0,58
Parte aérea + sistema radicular	18,56	-1,74	0,05	0,87
Massa verde da parte aérea				
Sistema radicular	9,99	0,07	>0,01	0,18
Parte aérea	17,95	-1,62	0,05	0,83
Parte aérea + sistema radicular	25,74	-2,83	0,08	0,84
Massa verde de raiz				
Sistema radicular	3,68	-0,32	0,01	0,87
Parte aérea	8,72	0,02	0,01	0,63
Parte aérea + sistema radicular	16,49	-1,89	0,05	0,74

572 ^{ns} indica que os dados não ajustaram-se ao modelo e que o mesmo foi não significativo .

573

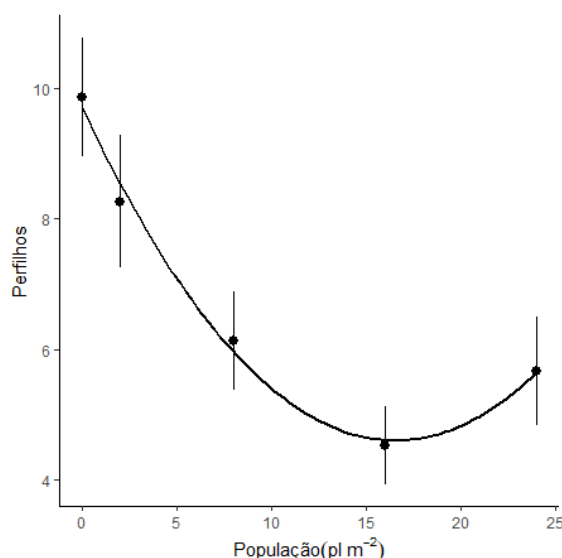


574

575

576 **Figura 1** –Comprimento de raiz (a), diâmetro de colmos (b) e massa verde da parte aérea
 577 (c) e de raízes de plantas de azevém competindo com o sistema radicular (▲), parte
 578 aérea (●) e com a parte aérea e sistema radicular (■) de populações crescentes de *Poa*
 579 *annua*.

580



581

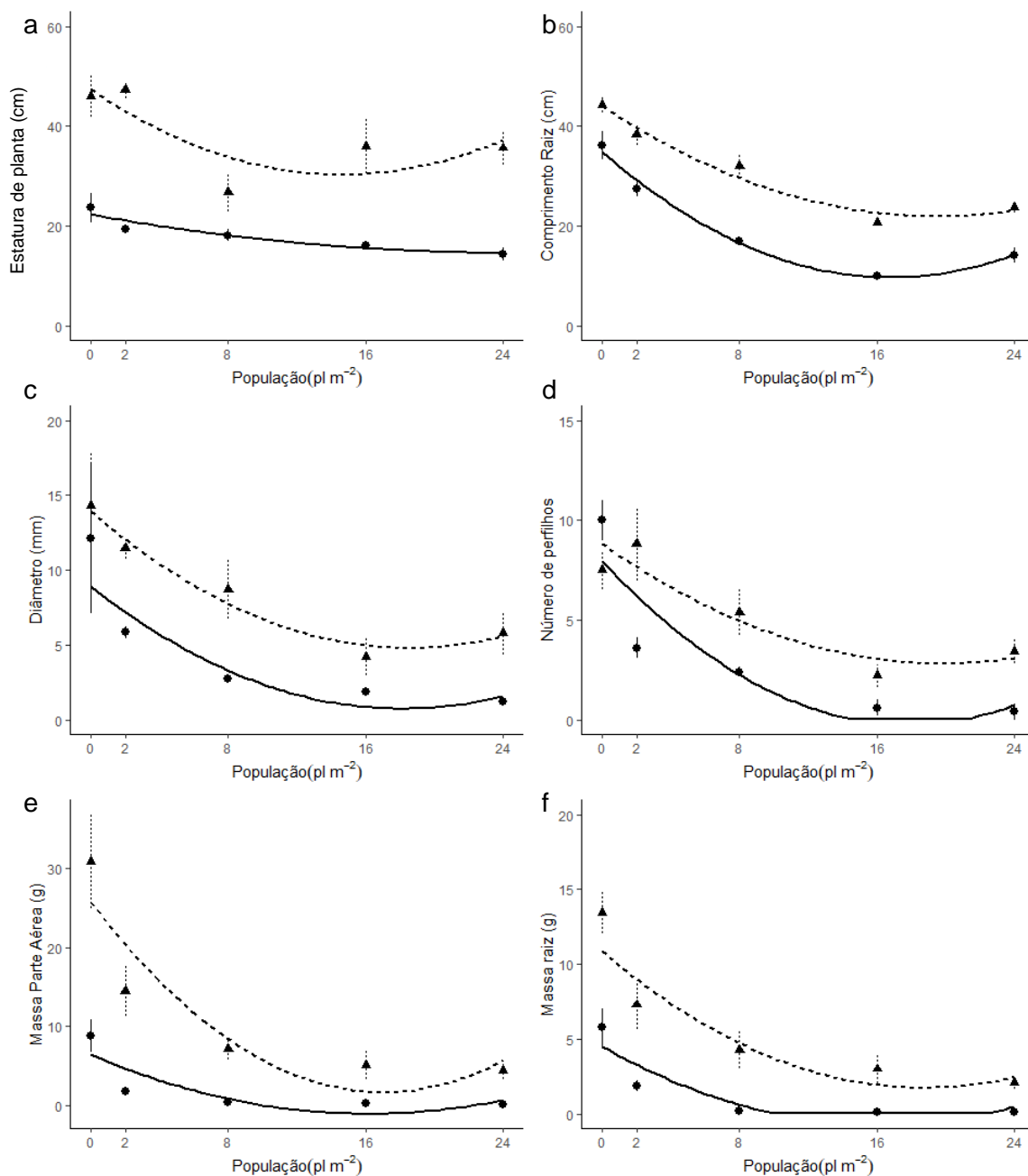
582 **Figura 2** – Número de perfílios de plantas de azevém competindo com populações
583 crescentes de *Poa annua*.

584

585 **Tabela 2** –Parâmetros da regressão quadrática para estatura de planta, comprimento de
586 raiz, número de perfílios, diâmetro de colmo e massa verde da parte aérea e raiz de
587 plantas de azevém estabelecido em diferentes épocas e competindo com populações
588 crescentes de *Poa annua*

Tratamento (época de estabelecimento do azevém em relação à <i>Poa annua</i>)	Parâmetro			
	A	b	c	R ²
Estatura de planta				
Depois	22,28	-0,62	0,01	0,43
Junto	51,16	-2,96	0,10	0,75
Comprimento de raiz				
Depois	43,95	-2,26	0,05	0,84
Junto	34,84	-2,99	0,08	0,87
Número de perfílios				
Depois	7,94	-0,91	0,02	0,73
Junto	10,24	-0,83	0,02	0,47
Diâmetro do colmo				
Depois	13,62	-1,67	0,04	0,65
Junto	18,56	-1,74	0,05	0,60
Massa verde da parte aérea				
Depois	6,41	-0,92	0,02	0,53
Junto	25,74	-2,83	0,08	0,85
Massa verde da raiz				
Depois	4,51	-0,64	0,02	0,61
Junto	16,49	-1,89	0,05	0,75

589



590

591

592

593 **Figura 3**—Estatura de planta (a), comprimento de raiz (b), diâmetro de colmos (c) número
 594 de perfilhos (d) e massa verde da parte aérea (e) e de raízes (f) de plantas de azevém
 595 estabelecidas junto (▲) e depois (●) de populações crescentes de *Poa annua*.

596

597

598

599

600

601

5. REFERÊNCIAS

BESKOW, W. Tipos de azevens e suas particularidades. **Transpondo**, 2016. 2p.

BUCKERIDGE, Marcos S. et al. Comparação entre os sistemas fotossintéticos C3 e C4. Disponível em: <http://www.saulcarvalho.com.br/wp-content/uploads/2016/10/sistemas-c3-c4.pdf>, acesso em 13/04/2021.

CARNEIRO, Andréia Maranhão; IRGANG, Bruno Edgar. Origem e distribuição geográfica das espécies ruderais da Vila de Santo Amaro, General Câmara, Rio Grande do Sul. **Iheringia. Série Botânica.**, v. 60, n. 2, p. 175-188, 2005. Disponível em: <https://isb.emnuvens.com.br/iheringia/article/view/194> Acesso em 13/04/2021

CHWEDORZEWSKA, Katarzyna J. et al. *Poa annua* L. na Antártida marítima: um panorama. **Registro Polar**, v. 51, n. 6, pág. 637-643, 2015.

CONAB- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB) - .Acomp. Safra bras. Grãos, v. 7 Safra 2020/2021 – **Quinto Levantamento**, Brasília, Abril 2021.

DE LUCENA COSTA, Newton; DESCHAMPS, Cícero; DE MORAES, Anibal. Estrutura da pastagem, fotossíntese e produtividade de gramíneas forrageiras. **PUBVET**, v. 6, p. Art. 1387-1392, 2016.

DIAS-FILHO, Moacyr B. Competição e sucessão vegetal em pastagens. **Embrapa Amazônia Oriental-Documentos (INFOTECA-E)**, 2006. <https://ala-bie.sibbr.gov.br/ala-bie/species/277651#records>

FONTANELI, R.S.; SANTOS, H.P.DOS.; FONTANELI, R.S. Morfologia de gramíneas forrageiras. In: **Forrageiras para Integração lavoura-Pecuária Floresta na Região Sul-Brasileira**. Brasília: Embrapa, p. 544, 2012.

GURGEL, Roberto Guerra Amaral. Principais espécies e variedades de grama. Simpósio sobre gramados, v. 1, 2003.

JAKELAITIS, Adriano et al. Efeitos da interferência de plantas daninhas na implantação de pastagem de *Brachiariabrizantha*. Revista Caatinga, v. 23, n. 1, p. 8-14, 2010.

JIM CONRADS, Naturalist Newsletter, Boletim informativo 2019 Disponível em: <https://www.backyardnature.net/nindex.htm> Acesso: 10/05/2021

MAO, Qing; HUFF, David R. A origem evolutiva de *Poa annua* L. **Crop Science**, v. 52, n. 4, pág. 1910-1922, 2012.

OLECH, Maria. Human impact on terrestrial ecosystems in west Antarctica. In: **Proceedings of the NIPR Symposium on Polar Biology**. NATIONAL INSTITUTE OF POLAR RESEARCH, 1996. p. 299-306.

PEREIRA, Gustavo Antônio Mendes et al. Interferência de plantas daninhas no crescimento da cultura do trigo. **Journal of Neotropical Agriculture**, v. 4, n. 3, p. 23-29, 2017.

RIBEIRO, Ticiany Maria Dias et al. Características da pastagem de azevém e produtividade de cordeiros em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 3, p. 580-587, 2009.

RIZZARDI, M.A.; ROMAN, E.S.; BOROWSKI, D.Z.; MARCON, R. Interferência de populações de *Euphorbia heterophylla* e *Ipomoea aramosissima* isoladas ou em misturas sobre a cultura de soja. **Planta Daninha**, v.22, n.1, p.29-34, 2004.

SIBBRs, Sistema da informação sobre a Biodiversidade Brasileira. Disponível em: <http://sibbr.gov.br>, 2020.

SHURTLEFF, J.L.; COBLE, H.D. Interference of certain broadleaf weed species in soybeans (*Glycine max*). **Weed Science**, v.33, n.5, p.654-657, 1985.

VICTORIA FILHO, Ricardo et al. Manejo sustentável de plantas daninhas em pastagens. **Monquero, PA Manejo de plantas daninhas em culturas agrícolas. São Carlos/SP: RiMa**, p. 179-207, 2014.

WELKER, Cassiano Aimberê Dorneles; LONGHI-WAGNER, Hilda Maria. A família *Poaceae* no Morro Santana, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. 4, 2007.