



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

## **Convivência de tremoço com corda-de-viola e mucuna- preta**

**Gustavo Paiva Caetano**

**Orientador:** Prof. Dr. Pedro Luís da C. A. Aves

**Coorientador:** Prof. Dr. Willians César Carrega

Trabalho apresentado à Faculdade de  
Ciências Agrárias e Veterinárias –  
UNESP, Câmpus de Jaboticabal, para  
graduação em ENGENHARIA  
AGRONÔMICA

Jaboticabal-SP  
1º Semestre de 2021

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

Convivência de tremoço com corda-de-viola e mucuna-preta

Gustavo Paiva Caetano

Orientador: Prof. Dr. Pedro Luís da Costa Aguiar Alves

Coorientador: Prof. Dr. Willians César Carrega

Trabalho apresentado à Faculdade de Ciências  
Agrárias e Veterinárias -UNESP,Câmpus de  
Jaboticabal, para graduação em ENGENHARIA  
AGRONÔMICA.

Jaboticabal - SP

1º Semestre/2021

C128c Caetano, Gustavo Paiva  
Convivência de tremoço com corda-de-viola e mucuna-preta /  
Gustavo Paiva Caetano. -- Jaboticabal, 2021  
20 p. : il., tabs.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Engenharia  
Agrônômica) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de  
Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal  
Orientador: Prof. Dr. Pedro Luís da Costa Aguiar Aves  
Coorientador: Prof. Dr. Willians César Carrega

1. Tremoço. 2. Corda-de-viola. 3. Mucuna-preta. 4. Plantas  
daninhas. 5. Weed. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp.  
Biblioteca da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias,  
Jaboticabal. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
CÂMPUS DE JABOTICABAL



Departamento: Biologia Aplicada à Agropecuária

CERTIFICADO  
TRABALHO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

TÍTULO: Convivência de tremoço com corda-de-viola e mucuna-preta

ACADÊMICO: Gustavo Paiva Caetano

CURSO: Engenharia Agrônômica

ORIENTADOR: Prof. Dr. Pedro Luís da Costa Aguiar Alves

COORIENTADORES: Dr. Willians César Carrega

PERÍODO : fevereiro /2020 a dezembro /2020

Este trabalho é recomendado para compor a base de dados CAPELO.  Sim  Não

BANCA EXAMINADORA :

(Nomes)

(Assinaturas)

Presidente: Dr. Willians César Carrega

*Willians Cesar Carrega*

Membro: Dra. Izabela Orzari

*Izabela Orzari*

Membro: Me. Jorge Luis Tejada Soruluz

*Jorge Luis Tejada Soruluz*

Jaboticabal 12 / 02 / 2021

Aprovado em reunião do Conselho Departamental em: 18/02/2021

*Rogério Falleiros Carvalho*

Prof. Dr. Rogério Falleiros Carvalho  
Chefe do DBAA

## AGRADECIMENTOS

A meu pai e minha mãe, que em todos os anos da minha vida vem se dedicando e me acompanhado de perto, auxiliando em todas as minhas necessidades para que eu pudesse chegar nesse momento.

Ao Prof. Dr. Pedro Luís da Costa Aguiar Alves, meu orientador, por sua dedicação como educador que me recebeu e disponibilizou de seu tempo em todas as atividades realizadas.

Ao meu coorientador, Prof. Dr. Willians César Carrega pela dedicação, paciência e ao trabalho realizado para a conclusão deste experimento.

Aos meus queridos amigos de república, que foram de suma importância em todo período da minha faculdade e do meu crescimento pessoal.

Aos demais familiares e amigos, em especial, Helena Caetano, Neuza Caetano, Gabriel Caetano, Simone Caetano, Hilary Caetano, Marialvo Gimenez, Daiana Polli e Gislene Gonçalves, que compartilharam momentos nessa trajetória.

Aos membros do LAPDA pelos ensinamentos e ajuda no desenvolvimento deste projeto.

Por fim, à esta incrível instituição de ensino, a Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP, Câmpus de Jaboticabal, por proporcionar todos os momentos de aprendizagem e crescimento, que com certeza levarei por toda a minha vida.

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>RESUMO:</b> .....                    | <b>7</b>  |
| <b>INTRODUÇÃO</b> .....                 | <b>9</b>  |
| <b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....         | <b>11</b> |
| <b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....     | <b>13</b> |
| <b>CONCLUSÕES</b> .....                 | <b>18</b> |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS</b> ..... | <b>19</b> |



37 **COEXISTENCE OF WHITE LUPINE WITH MORNING GLORY AND**  
38 **VELVET BEAN**

39  
40 **ABSTRACT:** *Lupinus albus* (lupine) is a crop that is expanding in Brazil, and like any  
41 crop, it is subject to coexistence with various weed species. Some of them can cause  
42 great competition and reduce crop productivity. Therefore, the aim of this work was to  
43 evaluate the coexistence of the white lupine with morning glory and velvet bean,  
44 determining the effects on the growth, development and allelopathic potential from the  
45 white lupine. The experiment was conducted in a randomized block design, the  
46 treatments was conducted with two weed species (morning glory and velvet bean), in  
47 two levels of interspecific interference with the culture of white lupine (permeable and  
48 impermeable), with three replications. The experiment used cement boxes with a  
49 capacity of 125 L (experimental plot). In each box, 12 lupine plants / 0.90 m<sup>2</sup> and three  
50 morning glory and velvet bean plants / 0.90 m<sup>2</sup> were maintained, either in monoculture  
51 or in coexistence with adjacent permeable or impermeable. At 80 days after seeding, it  
52 was determined height, diameter, leaf area and dry mass of leaves, stem, flowers + pods  
53 and total dry mass of individual plants of the white lupine. At the end of the cycle, the  
54 dry mass of the leaf, stem and flowers + pods and the total dry mass of the lupine, the  
55 morning glory and velvet bean were determined. The results were submitted to analysis  
56 of variance by the F test, and when significant, the means were compared by the Tukey  
57 test at 5% probability. It was observed that the interspecific coexistence of the white  
58 lupine with the weeds, reduced some agronomic characteristics of the white lupine, and  
59 caused reductions in the vegetative mass of the plants. It was concluded that (i) these  
60 two weeds promote direct competition for essential resources for the growth of white  
61 lupine; (ii) the lupine plants in natural coexistence with the morning glory (*I.*  
62 *hederifolia*) and the velvet bean (*S. aterrimum*) do not present any inhibitory  
63 allelopathic potential of these weed species; (iii) the interspecific interaction between  
64 the white lupine and the weeds, reduces by up to 76% and 56% the total dry mass of the  
65 lupine in coexistence with morning glory and velvet bean, respectively.

66  
67 **Keyword:** Competition, Management, Weed Plant, *Ipomoea hederifolia*, *Stizolobium*  
68 *aterrimum*

69  
70

## INTRODUÇÃO

71

72

73 Nos últimos anos, a demanda por óleos e gorduras, principalmente vegetais, tem  
74 crescido significativamente nos segmentos de produção de biodiesel, alimentos e  
75 cosméticos (Santos et al., 2009). Diante disso, culturas como a do tremoço (*Lupinus*  
76 *albus* L.) tem se tornado uma alternativa viável para alimentação humana e animal,  
77 além de ser uma opção como adubo verde.

78 Em nível mundial, a produção de tremoço é de cerca de um milhão de toneladas,  
79 tendo como principais produtores Austrália, Rússia, Polônia e Marrocos, sendo o  
80 primeiro responsável por cerca de 53% do total produzido (474.629 t) (FAO, 2019). No  
81 Brasil, a produção de tremoço ainda é considerada baixa, girando em torno de 30 a 40  
82 toneladas, sendo cultivado principalmente em regiões mais frias, como Santa Catarina e  
83 Paraná (Tessitore, 2008). Contudo, recentemente, essa cultura tem despertado o  
84 interesse de novos produtores e apresentado grande potencial de expansão para outras  
85 regiões do país, dentre elas, a região sudeste do Brasil.

86 O tremoço é uma planta herbácea anual, de crescimento ereto e frutos em formato  
87 de vagem, com no máximo sete sementes por vagem (Pinheiro, 2000; Pinheiro e Miotto,  
88 2001). A maioria das espécies de *Lupinus* se desenvolve nas temperaturas entre 15 e  
89 25°C e podem alcançar de 0,8 a 1,5 metros de altura. Além disso, apresentam um  
90 sistema radicular pivotante muito vigoroso e profundo (até 1,5 m) (Fahl et al., 1998;  
91 Rovedder, 2007). Como qualquer cultivo agrícola, o tremoço está sujeito a interferência  
92 ocasionada pela presença das plantas daninhas em convivência com a cultura. O  
93 tremoço é considerado uma espécie com baixo potencial competitivo, devido ao seu  
94 crescimento e desenvolvimento mais lento (El-Wakeel et al., 2019), o que facilita a  
95 penetração da luz e germinação das sementes das plantas daninhas (Folgart et al., 2011),  
96 que competem diretamente por recursos do meio, como água, luz, nutrientes e espaço  
97 (Pitelli, 1985).

98 Apesar desse crescimento e desenvolvimento mais lento, alguns estudos, como os  
99 realizados por Ferreira et al. (2018) e Valenzuela Averzuzet al. (2018) com *L. albus* e  
100 por Gomes et al. (2013) com a espécie *L. angustifolius* tem indicado o potencial  
101 alelopático do tremoço em relação à outras espécies. De acordo com Valenzuela

102 Aurriz et al. (2018), várias culturas sintetizam metabólitos secundários e podem ser  
103 utilizados como sistemas de defesa na competição contra plantas daninhas e patógenos.

104 Esses compostos do metabolismo secundário, denominados de aleloquímicos, são  
105 de natureza química variada, como fenólicos, terpenos, alcalóides, flavonóides, etc.  
106 (Gupta 2005) e são encontrados em diferentes órgãos das plantas (raízes, folhas, flores,  
107 frutos e botões) (Figueiredo et al., 2008; Kato-Noguchi, 2000).

108 A liberação desses aleloquímicos ocorre de forma natural, por meio de lixiviação  
109 ou exsudação (Cheng; Cheng, 2015) ou por decomposição e volatilização (Vaughn;  
110 Boydston, 1997). De acordo com Zou et al. (2014), *L. Albus* produz alcalóides que  
111 podem interferir na germinação e no desenvolvimento de algumas espécies de plantas  
112 daninhas [*Elymus repens* (grama-canina), *Chenopodium album* (açarinha-branca),  
113 *Capsella bursa-pastoris* (erva-do-bom-pastor), *Fallopia convolvulus* (erva-feijoeira),  
114 *Fumaria officinalis* (erva-moleirinha), *Lamium purpureum* (Falsa ortica purpúrea),  
115 *Spergula arvensis* (Erva-aranha) e *Tripleurospermum inodorum* (Camomila selvagem)].

116 No Brasil, dentre as espécies de plantas daninhas comumente encontradas nas  
117 áreas de produção de *L. albus*, as cordas-de-viola e mucunas têm apresentado aumentos  
118 significativos. No entanto, existe grande carência de informações sobre as perdas de  
119 produção que a convivência dessas espécies pode causar no tremoço. Sabe-se que essas  
120 espécies, além das perdas diretas, são bastante agressivas, e pelo seu hábito de  
121 crescimento rasteiro e trepador, no momento da colheita, elas podem causar o  
122 embuchamento das máquinas e serem hospedeiras de insetos-praga, doenças, vírus e  
123 etc. (perdas indiretas), aumentando os custos de produção.

124 Diante do exposto, levanta-se a hipótese de que o tremoço poderá ou não ser  
125 afetado negativamente quando cultivado em convivência com as espécies de plantas  
126 daninhas corda-de viola (*Ipomoea hederifolia*) e mucuna-preta (*Mucuna aterrimum*).

127 Além disso, a literatura relata que o tremoço apresenta potencial alelopático. Por  
128 isso, supõe-se que o tremoço poderá apresentar algum efeito inibitório sobre essas  
129 espécies daninhas, podendo, assim, ser uma estratégia de manejo (ex. rotação de  
130 culturas), principalmente em áreas com alta infestação. Em virtude disso, o objetivo  
131 desse trabalho foi avaliar o efeito da convivência do tremoço com as plantas daninhas *I.*  
132 *hederifolia* e *M. aterrimum* sobre o crescimento e o desenvolvimento da cultura e das  
133 plantas daninhas tremoço.

## MATERIAL E MÉTODOS

134

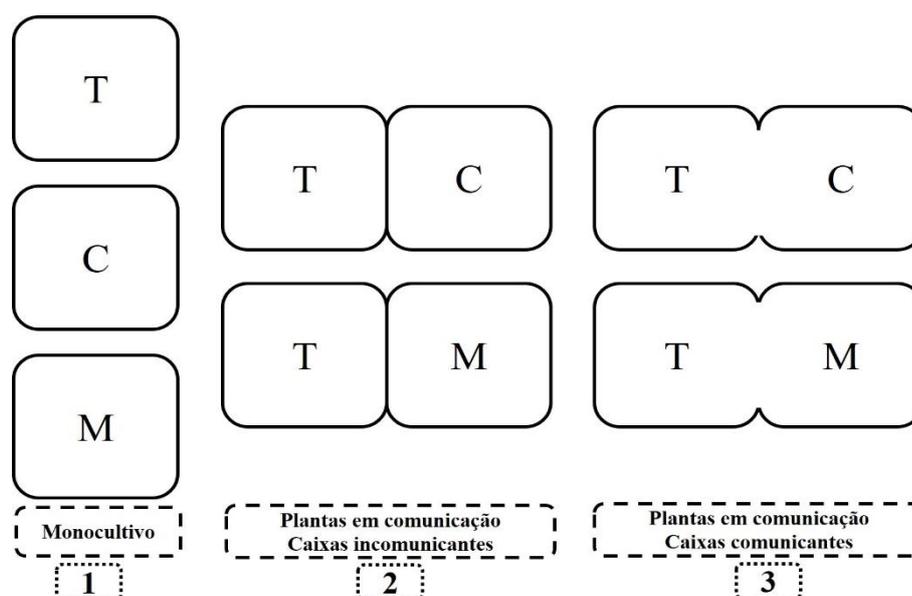
135

136 O experimento foi conduzido em delineamento em blocos casualizados, em  
137 condições semi-controladas, no Laboratório de Plantas Daninhas (LAPDA), anexo ao  
138 Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária, Localizado na FCAV/UNESP,  
139 Câmpus de Jaboticabal-SP, nas coordenadas (21°14'40.8"S 48°17'57.3"W, 595m de  
140 altitude). O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo subtropical,  
141 com inverno seco e chuvas no verão, intitulado Cwa.

142 Os tratamentos foram constituídos por duas espécies de plantas daninhas (corda-  
143 de-viola e mucuna-preta) em dois tipos de interferência interespecífica com a cultura do  
144 tremoço, com os respectivos monocultivos (Figura 1), em três repetições. Para estudar  
145 essa interferência, foram utilizadas caixas de cimento comunicantes e incomunicantes,  
146 com capacidade de 125 L (Figura 1). Cada caixa (i.e. parcela) apresentou as seguintes  
147 dimensões 0,45m x 0,45m x 0,5m (altura x largura x profundidade), totalizando uma  
148 área útil de 0,90 m<sup>2</sup>/parcela.

149 A semeadura do tremoço e das plantas daninhas foi realizada em um Latossolo  
150 Vermelho Eutroférico Típico com textura argilosa (EMBRAPA, 2018), utilizado para o  
151 preenchimento das caixas. A análise química do substrato indicou o pH de 5,9; matéria  
152 orgânica de 21 g/dm<sup>3</sup>; P de 54 mg/dm<sup>3</sup>; K de 4,1 mmolc/dm<sup>3</sup>; Ca de 60 mmolc/dm<sup>3</sup>; Mg  
153 de 28 mmolc/dm<sup>3</sup> e saturação por bases (V%) de 82%. De acordo com a análise do solo,  
154 não houve necessidade de calagem, sendo realizada apenas adubação no momento da  
155 semeadura, com aplicação de 200 kg ha<sup>-1</sup> da formulado 8-24-16 (N-P-K). No momento  
156 da semeadura, foram semeadas 24 sementes de tremoço, 18 sementes de corda-de-viola  
157 e 18 sementes de mucuna-preta por caixa. Aos 20 dias após a semeadura (DAS), foi  
158 realizado o desbaste das plantas, mantendo-se 6 plantas de tremoço/caixa e três plantas  
159 de corda-de-viola e mucuna-preta/caixa.

160



161

162 **Figura 1.** Esquema ilustrativo dos tratamentos experimentais. 1:T, monocultivo de tremoço; C,  
 163 monocultivo da corda-de-viola; M, monocultivo da mucuna-preta. 2: (TC, tremoço + corda-de-viola; TM,  
 164 tremoço + mucuna-preta) em comunicação e em caixas independentes, incommunicantes. 3: (TC, tremoço  
 165 + corda-de-viola; TM, tremoço + mucuna-preta) em comunicação e em caixas independentes,  
 166 comunicantes.

167

168 Para o controle de outras espécies daninhas presentes nas caixas, foram realizadas  
 169 capinas manuais sempre que necessárias. Além disso, todas as plantas foram mantidas  
 170 sob irrigação frequente, visando manter a capacidade de campo em 80%. Em virtude do  
 171 hábito de crescimento trepador das duas espécies de plantas daninhas, foi realizado o  
 172 tutoramento sempre que necessário, para manter as plantas dentro da área do seu  
 173 respectivo tratamento.

174 Aos 80 dias após a semeadura (DAS) foi realizada avaliação individual, sendo  
 175 retirado uma planta de tremoço por caixa, determinando-se o comprimento e diâmetro  
 176 do caule, área foliar e massa seca das folhas, caule, flores + vagens e total. Além disso,  
 177 aos 100 DAS (final do ciclo), foi realizada a coletada todas as plantas de tremoço,  
 178 corda-de-viola e mucuna-preta, determinando-se a massa seca total. Para o tremoço,  
 179 além da massa total, determinou-se também a massa seca da folha, caule e  
 180 flores+vagens. Para tanto, os materiais foram secos em estufa com circulação forçada de  
 181 ar a 60°C por 96 horas, após as quais foram pesados em balança de precisão.

182 Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e,  
 183 quando significativo, as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de

184 probabilidade.

185

186

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

187

188 Para as avaliações de plantas individuais do tremoço (Figura 2), verificou-se que  
189 a altura (Figura 2A) e massa seca foliar (Figura 2D) não foram influenciadas pela  
190 presença da corda-de-viola e mucuna-preta, quando comparadas com o tratamento  
191 testemunha (monocultivo do tremoço), independente da caixa comunicante ou não  
192 (Figura 2A).

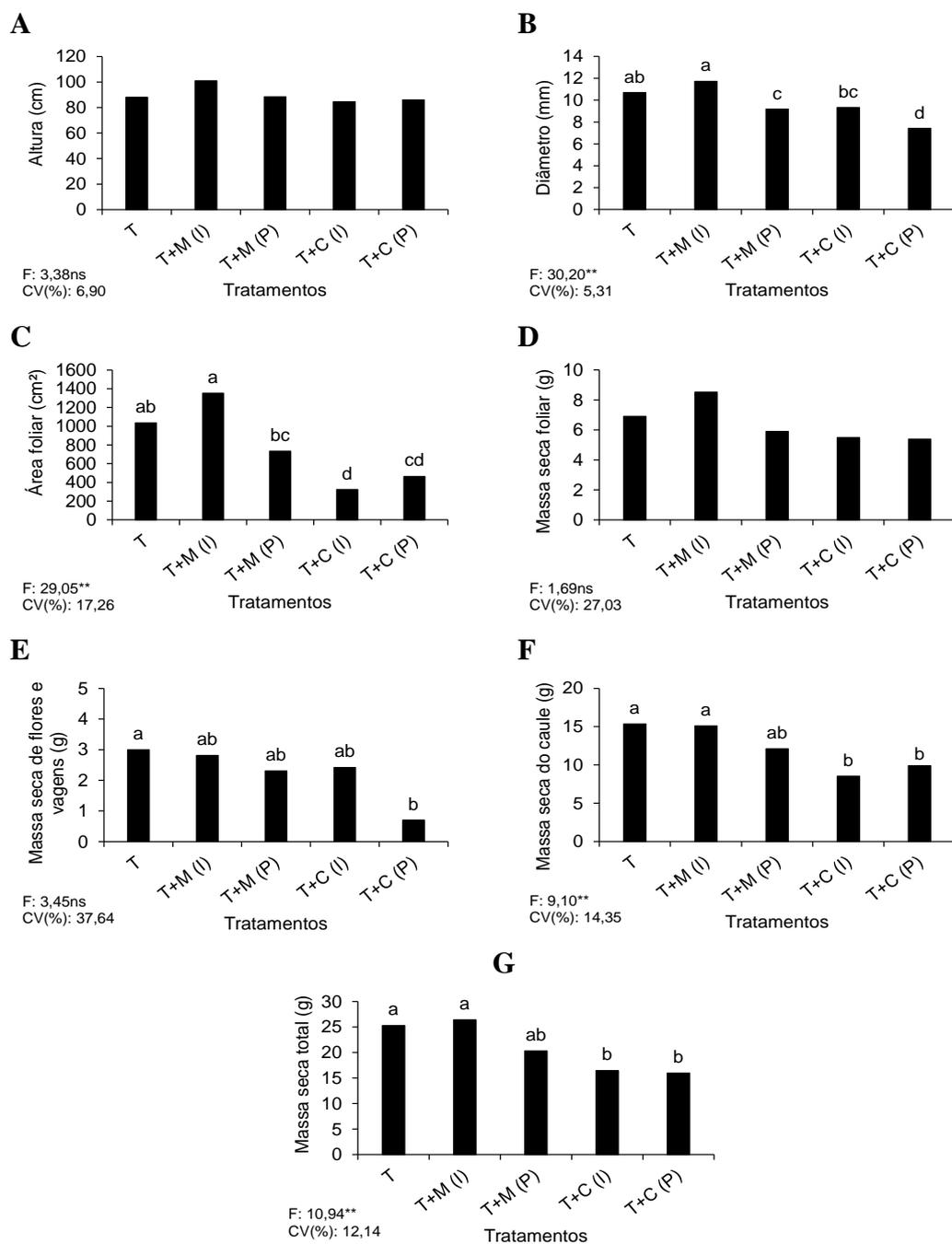
193 Para o diâmetro do caule (Figura 2B) do tremoço, observou-se diferenças  
194 significativas entre a cultura e as plantas daninhas. Na presença da mucuna-preta em  
195 caixas incomunicantes, o diâmetro não foi afetado negativamente. Contudo, quando o  
196 tremoço conviveu com a mucuna-preta em caixa comunicantes, verificou-se redução de  
197 14% no diâmetro do caule. Para o tremoço em convivência com a corda-de-viola,  
198 verificou-se que o diâmetro foi reduzido nas caixas comunicantes (31%) e  
199 incomunicantes (13%).

200 A área foliar do tremoço também foi reduzida quando a cultura conviveu com a  
201 mucuna-preta. Quando a convivência foi nas caixas incomunicantes, não se constatou  
202 diferenças, mas em caixas comunicantes, verificou-se redução de 12%, quando  
203 comparado com o monocultivo do tremoço. Para a corda-de-viola, as reduções na área  
204 foliar do tremoço foram mais acentuadas, em caixas comunicantes, observou-se  
205 reduções de 55% e em caixas incomunicantes a redução foi de 69% (Figura 2C).

206 Para a massa seca das flores e vagens (Figura 2E), verificou-se que apenas o  
207 tratamento de corda-de-viola em convivência com o tremoço, em caixas comunicantes  
208 apresentou redução significativa, causando diminuição de 77%, quando comparado com  
209 o monocultivo do tremoço.

210 As massas secas do caule (Figura 2F) e total (Figura 2G), apresentaram  
211 comportamento semelhante. Apenas os tratamentos do tremoço em convivência com a  
212 corda-de-viola apresentaram redução significativa. A redução na massa seca do caule  
213 foi de 36% e 44% e da massa seca total foi de 37% e 35%, para as caixas comunicantes  
214 e incomunicantes, respectivamente. Vale salientar que entre as caixas comunicantes e  
215 incomunicantes não se constataram diferenças significativas.

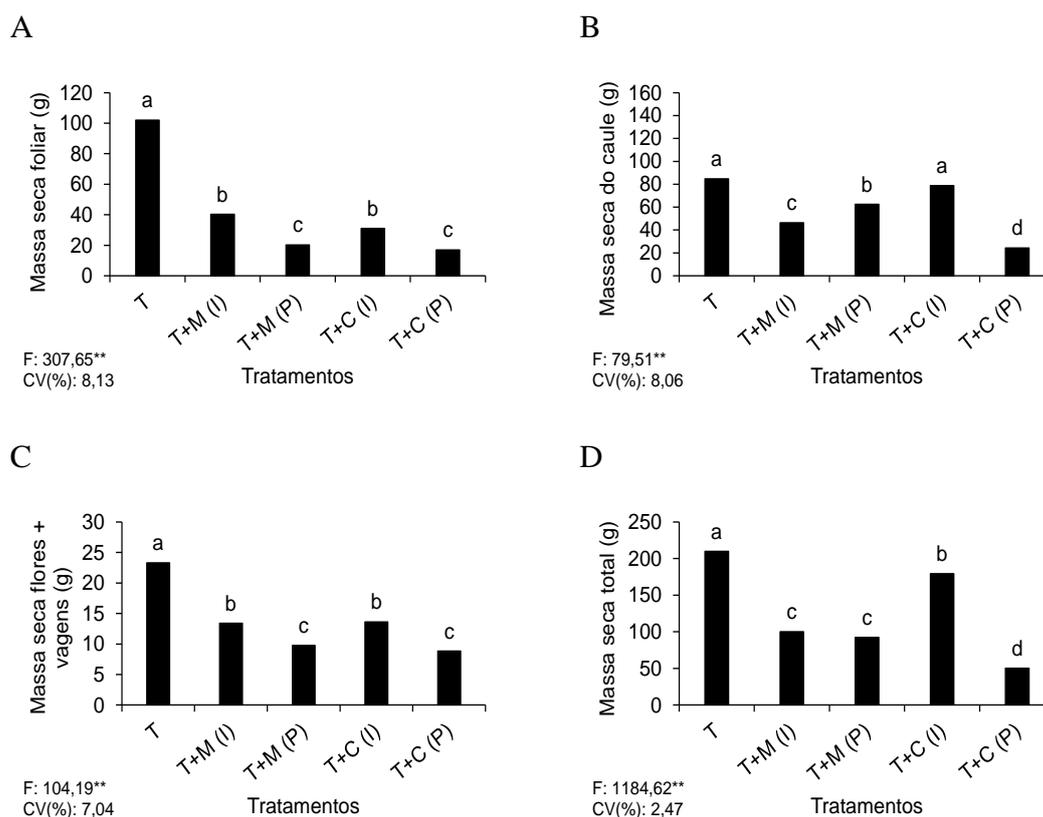
216



217 **Figura 2.** Avaliação individual de altura, diâmetro, área foliar, massa seca das folhas, caule, flores +  
 218 vagens e total dotremoço. Tratamentos: T, tremoço; T+M (I), tremoço em convivência com a mucuna-  
 219 preta, em caixas incommunicantes; T+M (P), tremoço em convivência com a mucuna-preta, em caixas  
 220 comunicantes; T+C (I), tremoço em convivência com a corda-de-viola, em caixas incommunicantes; T+C  
 221 (P)tremoço em convivência com a corda-de-viola, em caixas comunicantes.

222 Considerando as plantas totais de tremoço presentes em 0,90m<sup>2</sup>, verificou-se  
 223 diferenças significativas entre os tratamentos para a massa seca foliar, massa seca do  
 224 caule, massa seca de flores e vagens e massa seca total (Figura 3).

225 Para a massa seca foliar (Figura 3A) e massa seca de flores + vagens (Figura 3C)  
 226 do tremoço, observou-se que a presença da corda-de-viola e da mucuna-preta  
 227 proporcionou menor acúmulo de massa quando comparando com o monocultivo de  
 228 tremoço. As reduções da massa seca das folhas do tremoço em convivência com a  
 229 corda-de-viola foi de 83% (caixas comunicantes) e de 69% (caixas incomunicantes) e  
 230 em convivência com a mucuna-preta foi de 80% (caixas comunicantes) e 60% (caixas  
 231 incomunicantes). Para a massa seca de flores + vagens do tremoço em convivência com  
 232 a corda-de-viola as reduções foram de 62% (caixas comunicantes) e de 41% (caixas  
 233 incomunicantes) e em convivência com a mucuna-preta foi de 58% (caixas  
 234 comunicantes) e 42% (caixas incomunicantes).



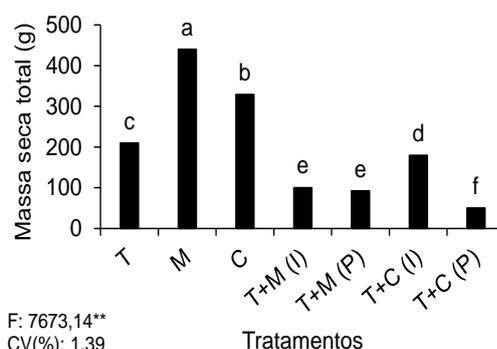
235 **Figura 3.** Massa Seca Total (g /0,2 m<sup>2</sup>). Tratamentos (T: Tremoço; T+M (I): Tremoço+Mucuna  
 236 (Incomunicante); T+M (P): Tremoço+Mucuna (Comunicante); T+C (I): Tremoço+Corda-de-Viola  
 237 (Incomunicante); T+C (P): Tremoço+Corda-de-Viola (Comunicante)).

238 A massa seca do caule do tremoço (Figura 3B) foi reduzida em todos os  
 239 tratamentos, exceto pelo tremoço em convivência com a corda-de-viola, em caixas  
 240 incomunicantes. Entretanto, em caixas comunicantes, a convivência da corda-de-viola  
 241 com o tremoço causou redução de 71% na massa seca do caule. Para os tratamentos  
 242 com mucuna-preta, observou-se que as reduções na massa do tremoço foram de 26%  
 243 (caixas comunicantes) e de 45% (caixas incomunicantes).

244 Para a massa seca total, verificou-se que a convivência do tremoço com a corda-  
 245 de-viola e mucuna-preta causou redução significativa. Para a corda-de-viola, a redução  
 246 na massa foi de 76% (caixas comunicantes) e 15% (caixas incomunicantes); e para a  
 247 mucuna-preta, essa redução foi de 56% (caixas comunicantes) e 52% (caixas  
 248 incomunicantes) (Figura 3D).

249 No final do período experimental, foi realizada a determinação da massa seca  
 250 total das plantas (Figura 4). Aos 100 DAS, verificou-se diferença significativa para a  
 251 massa seca em resposta a todos os tratamentos. Entre as testemunhas, observou-se que o  
 252 monocultivo do tremoço acumulou massa seca máxima de 210 g/0,90 m<sup>2</sup>, enquanto as  
 253 plantas daninhas apresentaram acúmulo superior, chegando a 330g/0,90  
 254 m<sup>2</sup>(monocultivo da corda-de-viola) e a 440 g/0,90 m<sup>2</sup> (monocultivo da mucuna-preta).

255



256

257 **Figura 4.** Comparação entre a Massa Seca Total do Tremoço, Mucuna-preta e Corda-de-viola em (g/0,9  
 258 m<sup>2</sup>). Tratamentos (T: Tremoço; M: Mucuna-preta; C: Corda-de-viola; T+M (I): Tremoço+Mucuna  
 259 (Incomunicante); T+M (P): Tremoço+Mucuna (Comunicante); T+C (I): Tremoço+Corda-de-Viola  
 260 (Incomunicante); T+C (P): Tremoço+Corda-de-Viola (Comunicante)).

261

262 Quando em convivência quando as plantas daninhas, o tremoço na presença da  
 263 corda-de-viola apresentou acúmulo máximo de 179,44 g/0,90 m<sup>2</sup>, em caixas  
 264 comunicantes. Quando essas plantas estiveram em convivência, em caixas

265 incomunicantes, o acúmulo máximo foi de 50,25 g/0,90 m<sup>2</sup>. Na presença de mucuna-  
266 preta, em caixas incomunicantes, o tremoço apresentou acúmulo máximo de  
267 100,02g/0,90 m<sup>2</sup>, e em caixas comunicantes o acúmulo máximo foi de 92,43 (Figura 4).

268 De modo geral, observou-se que a convivência interespecífica do tremoço com as  
269 plantas daninhas causou impacto significativo, reduzindo algumas características  
270 agrônômicas do tremoço, e interferiu na massa vegetativa total das plantas. Além disso,  
271 foi possível constatar que a convivência natural do tremoço com as plantas daninhas,  
272 não promoveu um efeito alelopático inibitório das espécies de corda-de-viola e mucuna-  
273 preta.

274 De acordo com os resultados observados neste estudo, constatou-se que as plantas  
275 daninhas semeadas em caixas incomunicantes (sem comunicação radicular), foram  
276 agressivas e se entrelaçaram nas plantas do tremoço, causando competição direta por luz  
277 e espaço, reduzindo drasticamente as atividades essenciais para o crescimento e  
278 desenvolvimento do tremoço. Contudo, vale ressaltar, que em caixas comunicantes  
279 (com comunicação radicular) as perdas foram ainda mais acentuadas, quando  
280 comparadas com as caixas incomunicantes.

281 Devido a competição por luz e espaço (parte aérea), que já proporciona um  
282 ambiente propício para o crescimento mais rápido e vigoroso das plantas daninhas,  
283 quando foram semeadas em caixas comunicantes, elas também aproveitaram a  
284 disponibilidade de água e nutrientes, o que implicou em uma maior competição por  
285 esses recursos, causando reduções mais intensas na massa seca total das plantas do  
286 tremoço. Quando as plantas daninhas e cultivares agrícolas vivem numa mesma área,  
287 ocorre competição por recursos (luz, água e nutrientes), sendo assim, reduzindo-os e  
288 ambos são prejudicados. Como por exemplo, pode acontecer a redução da taxa  
289 respiratória que está ligada à abertura e fechamento dos estômatos e assim alterar o  
290 potencial hídrico (BRODRIBB & HILL et al., 2000).

291 Conforme mencionado anteriormente, o tremoço é considerado uma espécie com  
292 crescimento e desenvolvimento mais lentos (El-Wakeel et al., 2019), o que facilita a  
293 penetração da luz e germinação das sementes de diversas espécies de plantas daninhas  
294 (Folgart et al., 2011). Em função disso, as espécies trepadeiras, como as corda-de-viola  
295 e mucuna-preta que apresentam crescimento vegetativo mais rápido, quando em  
296 convivência com o tremoço, apresentaram maior competição ao se entrelaçarem com a

297 cultura, reduzindo ou inibindo a disponibilidade de luz e espaço do tremoço. Essa  
298 redução, em decorrência do sombreamento causado pelas plantas daninhas, interfere em  
299 processos de ativação enzimática, abertura e fechamento estomático, na atividade  
300 fotossintética, e etc., funções essenciais para o desenvolvimento das plantas do tremoço.

301 Estudos realizados com outras culturas, também mostraram forte interferência  
302 dessas espécies em diversos cultivos. Em amendoim (mesma família do tremoço), o  
303 sombreamento e sufocamento causado pela convivência com a mucuna-preta acarretou  
304 perdas na biomassa vegetativa (Korav et al., 2018), estimadas por Silva et al. (2020) em  
305 aproximadamente 70% e reduzindo a produtividade em cerca de 76%. Lima et al.  
306 (2018) constatou perdas de mucuna-preta em convivência com o amendoim ocorreu  
307 redução de 73% a 90%. Em cana-de-açúcar, Bressanin et al. (2016) verificaram que a  
308 coexistência com a mucuna-preta reduziu 50% da produtividade. Em competição com a  
309 corda-de-viola, Piccinini et al. (2018) verificaram redução de até 45% na produtividade  
310 de soja (mesma família do tremoço).

311 Os resultados apresentados neste trabalho indicam que durante o ciclo do tremoço  
312 deve-se realizar um manejo adequado, evitando-se a coexistência destas duas espécies  
313 daninhas, pois, tanto a corda-de-viola, quanto a mucuna-preta apresentam grande  
314 potencial competitivo que limitou o acesso do tremoço aos recursos fundamentais,  
315 como água, luz, espaço e nutrientes, acarretando em reduções significativas na massa  
316 seca total do tremoço. Além destas espécies, muitas outras podem interferir no  
317 crescimento e desenvolvimento do tremoço. De acordo com Alonso (1983), estima-se  
318 que as perdas na produtividade do *Lupinus* spp. causadas pela interferência das plantas  
319 daninhas variam de 25% a 100%. Em virtude disso, fica evidente a necessidade de  
320 novos estudos, tecnologias e difusão de informações sobre o manejo desta cultura no  
321 Brasil.

322

323

324

## CONCLUSÕES

325 A convivência do tremoço com as plantas de corda-de-viola e de mucuna-preta  
326 afeta negativamente o crescimento do tremoço.

327 A interação interespecífica entre o tremoço e as plantas daninhas reduz em até  
328 76% e 56% a massa seca total do tremoço, quando as plantas de tremoço estão em  
329 convivência com a corda-de-viola e mucuna-preta, respectivamente.

330 As plantas de tremoço em convivência com as plantas de corda-de-viola (*I.*  
331 *hederifolia*) e mucuna-preta (*M. aterrimum*) não interferiram negativamente sobre estas  
332 espécies daninhas.

333 Dentre as espécies estudadas, a mucuna-preta apresenta maior massa vegetativa  
334 quando comparada com a corda-de-viola e tremoço.

335

### 336 REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

337

338 ALONSO, J. El empleo de herbicidas en altramuz (Lupino). Madri: Instituto Nacional  
339 de Investigación Agrarias. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1983.

340 BRESSANIN, F.N.; JAYME NETO, N.; NEPOMUCENO, M.P.; ALVES, P.L.C.A.;  
341 CARREGA, W. C. Interference periods of velvet bean in sugarcane. *Ciência Rural*,  
342 v.46, n. 8, p. 1329-1337, 2016.

343 BRODRIBB, T.J.; HILL, R.S. Increases in water potential gradient reduce xylem  
344 conductivity in whole plants. Evidence from a low-pressure conductivity method.  
345 *Plant Physiology*, v. 123, n. 3, p. 1021-1028, 2000.

346 CHENG, F.; CHENG, Z. Research progress on the use of plant allelopathy in  
347 agriculture and the physiological and ecological mechanism of allelopathy. *Frontiers*  
348 *in Plant Science* 2015.

349 EL WAKEEL, M.A.; DAWOOD, M.G.; EL-ROKIEK, K.G.; EL-AWADI, M.E.S.; EL-  
350 DIN, S.A.S. Use of *Beta vulgaris* allelopathic properties to control some weeds  
351 associated with *Lupinus albus* plant comparing with two recommended  
352 herbicides. *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*, v. 21, n. 2, p. 216-  
353 222, 2019.

354 FAHL, J.I.; CAMARGO, M.B.P. de; PIZZINATTO, M.A.; BETTI, J.A.; MELO,  
355 A.M.T.; DE MARIA, I.C.; FURLANI, A.M.C. Instruções agrícolas para as  
356 principais culturas econômicas. Campinas, Instituto Agronômico, 6.ed. rev. atual.  
357 1998. 393p.

358 FAO. Food and Agricultural commodities production. Geneva, World Health  
359 Organization, 2019. Disponível: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Acesso: 02  
360 de fevereiro de 2021.

361 FAROOQ, M.; JABRAN, K.; CHEEMA, Z. A.; WAHID, A.; SIDDIQUE, K.H. The

- 362 role of allelopathy in agricultural pest management. *Pest Management Science*, v. 67,  
363 n. 5, p. 493–506, 2011.
- 364 FERREIRA, M.I.; REINHARDT, C.F.; VAN DER RIJST, M. Assessment of the  
365 allelopathic effects of seeds and seedlings of rotational crops and ryegrass. *African*  
366 *Journal of Plant Science*, v. 12, n. 11, p. 309-318, 2018.
- 367 FIGUEIREDO, A.C.; BARROSO, J.G.; PEDRO, L.G.; SCHEFFER, J.J.C. Factors  
368 affecting secondary metabolite production in plants: volatile components and  
369 essential oils. *Flavour and Fragrance Journal*, v. 23, n. 4, p. 213-226, 2008.
- 370 FOLGART, A.; PRICE, A.J.; VAN SANTEN, E.; WEHTJE, G.R. Organic weed  
371 control in white lupin (*Lupinus albus* L.). *Renewable Agriculture and Food Systems*,  
372 v. 26, n. 3, p. 193–199, 2011.
- 373 GOMES, F.M.; FORTES, A.M.T.; SILVA, J.D.; BONAMIGO, T.; PINTO, T.T. Efeito  
374 alelopático da fitomassa de *Lupinus angustifolius* (L.) sobre a germinação e desen-  
375 volvimento inicial de *Zeamays* (L.) e *Bidens pilosa* (L.). *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 8, n. 1, p. 48-56, 2013
- 377 GUPTA U.S. The stress of allelochemicals. In. *Physiology of stressed crops*. Volume  
378 III. University of Georgia, NH, USA: Science Publishers, Inc, Enfield P 1., 2005.
- 379 KATO-NOGUCHI, H. Assessment of the allelopathic potential of extracts of *Evolvulus*  
380 *salsinoides*. *Weed Research*, v. 40, n. 4, p. 343-350, 2000.
- 381 KORAV, S.; RAM, V.; RAY, L.I.; KRISHNAPPA, R.; SINGH, N. J.; PRE-  
382 MARADHYA, N. 2018. Weed Pressure on Growth and Yield of Groundnut (*Arachis*  
383 *hypogaea* L.) in Meghalaya, India. *International Journal of Current Microbiology and*  
384 *Applied Sciences*, v. 7, n. 3, p. 2852-2858, 2018.
- 385 LIMA, A.J.B.; CARREGA, W.C.; FRANÇA, P. N.O.; SILVEIRA, B.S.; PHELIPE,  
386 J.D.; ALVES, P.L.C.A. Interferência de mucuna-preta em cultivares de amendoim.  
387 *Anais...In: XV Encontro sobre a cultura do Amendoim*, 2018, Jaboticabal, 2018. v.  
388 15.
- 389 PICCININI, F.; MACHADO, S.; MARTIN, T.; KRUSE, N.; BALBINOT, A.; GUA-  
390 RESCHI, A. Interferência de Cordas-de-Viola na Produtividade da Soja. *Planta Da-*  
391 *ninha*, v. 36, e018150988, 2018.

- 392 PINHEIRO, M. O gênero *Lupinus*L. (leguminosae-faboideae) no Rio Grande do Sul,  
393 Basrasil. 2000. 120p. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal do  
394 Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.
- 395 PINHEIRO, M.; MIOTTO, S.T.S. Flora Ilustrada do Rio Grande do Sul. Fasc. 27.  
396 Leguminosae: Forbideae, gênero *Lupinus* L. Boletim do Instituto de Biociências,  
397 n.60. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001. 100p.
- 398 PITELLI, R.A. Interferência das plantas daninhas nas culturas agrícolas. Informe  
399 Agropecuário. v.11, n.29, p.16-27, 1985.
- 400 SANTOS, R.C.; FREIRE, R.M.M.; SUASSUNA, T.M.F. Amendoim: O produtor  
401 pergunta a EMBRAPA responde. Brasília: EMBRAPA, 2009. Cap.13, p.211-220.
- 402 SILVA, E.; PIAZENTINE, A.E.; CHICONI, L. A.C.; DA COSTA, M.R.; CARREGA,  
403 W.C.; ALVES, P.L.C.A. Qual o nível de competição da mucuna-preta com a cultura  
404 do amendoim?. *South American Sciences*, 1(2), e2039-e2039, 2020.
- 405 TESSITORE, M.T. Obtenção de extrato aquoso solúvel de tremoço amargo  
406 (*Lupinus campestris*). 2008, 81f. Dissertação (Mestrado em Alimentos e  
407 Nutrição). Faculdade de Ciências Farmacêuticas, UNESP, Araraquara, 2008.
- 408 VALENZUELA, AVERRUZ, L.E.; ZOU, L.; SANTANEN, A.A.; MÄKELÄ, P.S.A.  
409 Evaluation of the Bioactivity of Water Extracts from Dicotyledonous Crops on Mod-  
410 el Weeds and Pathogens. *Journal of agriculture food and development.*, v. 4, p.17-22,  
411 2018.
- 412 VAUGHN, S.F.; BOYDSTON, R.A. Volatile allelochemicals released by crucifer green  
413 manures. *Journal of Chemical Ecology*, v. 23, p. 2107-2116, 1997.
- 414 ZOU, L.; SANTANEN, A.; TEIN, B.; STODDARD, F.L.; MÄKELÄ, P.S. Interference  
415 potential of buckwheat, fababean, oilseed hemp, vetch, white lupine and caraway to  
416 control couch grass weed. *Alleopathy Journal*, v. 33, n. 2, p. 227-236, 2014.