

1 INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E  
2 TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL  
3 CAMPUS BENTO GONÇALVES  
4  
5  
6  
7  
8

9 JENNIFFER APARECIDA SCHNITZER RIBEIRO  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17

18 EXTRATO PIROLENHOSO NO ENRAIZAMENTO DO  
19 PORTA-ENXERTO DE VIDEIRA 'VR 043-43'.  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26

27 Bento Gonçalves

28 2023  
29

30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59

JENNIFFER APARECIDA SCHNITZER RIBEIRO

EXTRATO PIROLENHOSO NO ENRAIZAMENTO DO  
PORTA-ENXERTO DE VIDEIRA 'VR 043-43'.

Trabalho de conclusão de curso apresentado junto ao Curso de Especialização em Viticultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, como requisito parcial a obtenção do título de Especialista em Viticultura.

Orientador: Prof. Me. Luís Carlos Diel Rupp

Coorientador: Prof. Dr. Marcus André Kurtz Almança

Bento Gonçalves

2023

60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89

JENNIFFER APARECIDA SCHNITZER RIBEIRO

EXTRATO PIROLENHOSO NO ENRAIZAMENTO DO  
PORTA-ENXERTO DE VIDEIRA 'VR 043-43'.

Trabalho de conclusão de curso apresentado junto ao  
Curso de Especialização em Viticultura do Instituto  
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio  
Grande do Sul, como requisito parcial a obtenção do título  
de Especialista em Viticultura.

Orientador: Prof. Me. Luís Carlos Diel Rupp

Coorientador: Prof. Dr. Marcus André Kurtz Almança

Aprovada em junho de 2023.

---

Prof. Me. Luís Carlos Diel Rupp – Orientador

---

Prof. Dr. Marcus André Kurtz Almança – Coorientador

---

Prof. Dr. Leonardo Cury da Silva - IFRS – Campus Bento Gonçalves

## AGRADECIMENTOS

90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100  
101  
102  
103  
104  
105  
106  
107  
108  
109  
110  
111  
112  
113  
114  
115  
116  
117  
118  
119  
120  
121  
122

Ao Prof. Me. Luís Carlos Diel Rupp pela orientação, oportunidade, confiança e amizade.

Ao Prof. Dr. Marcus André Kurtz Almança pela coorientação, ensinamentos, colaboração e amizade.

Ao Prof. Dr. Leonardo Cury pelas contribuições, participação na banca examinadora e amizade.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Bento Gonçalves pela possibilidade de realização do curso.

Aos professores do curso de Especialização em Viticultura pela amizade e principalmente pelos conhecimentos transmitidos.

Ao Engenheiro Agrônomo Fábio André da Encarnação, da EMATER-RS/ASCAR, coordenador da área de carvão vegetal no escritório de Lajeado-RS que me atendeu pronta e cordialmente, colaborando no fornecimento dos extratos pirolenhosos utilizados para o estudo.

A minha amiga Mariangela dos Santos pelos momentos de convivência, pela sua efetiva participação em todas as fases e atividades deste trabalho e principalmente pela amizade.

Aos colegas do curso pela convivência diária, troca de conhecimentos e amizade.

Ao meu marido Fábio Ribeiro pela fundamental companhia, constante prontidão, incentivo e apoio.

## LISTA DE TABELAS

123	
124	
125	Tabela 1: Análise de variância e valores de p correspondentes as variáveis avaliadas,
126	das estacas lenhosas do porta-enxerto de videira 'VR 043-43' ( <i>Vitis rotundifolia</i> x <i>Vitis</i>
127	<i>vinifera</i> ) submetidas as diferentes doses de extrato pirolenhoso (EP), oriundo de
128	Acácia Negra ( <i>Acacia mearnsii</i> ), quatro meses após a instalação do experimento.
129	Bento Gonçalves/RS, 2020.....25
130	
131	
132	Tabela 2: Porcentagem de enraizamento e brotação das estacas lenhosas do porta-
133	enxerto de videira 'VR 043-43' ( <i>Vitis rotundifolia</i> x <i>Vitis vinifera</i> ), submetidos a
134	diferentes doses e fontes de extrato pirolenhoso (EP), quatro meses após a instalação
135	do experimento. Bento Gonçalves/RS, 2020.....25
136	
137	Tabela 3: Valores médios referente ao número de raízes (NR), número de folhas (NF),
138	número de brotos (NB), comprimento médio de raízes (cm) (CMR), massa fresca de
139	raízes (g) (MFR), massa fresca de parte aérea (g) (MFPA), massa fresca total (g)
140	(MFT), massa seca de raízes (g) (MSR), massa seca de parte aérea (g) (MSPA) e
141	massa seca total (g) (MST) de estacas lenhosas do porta-enxerto de videira 'VR 043-
142	43' ( <i>Vitis rotundifolia</i> x <i>Vitis vinifera</i> ), submetidos a dose 0,45 mL/L de extrato
143	pirolenhoso (EP) de diferentes fontes, quatro meses após a instalação do
144	experimento. Bento Gonçalves/RS, 2020.....26
145	
146	
147	
148	
149	
150	
151	
152	
153	
154	
155	
156	
157	

## SUMÁRIO

158  
159  
160  
161  
162  
163  
164  
165  
166  
167  
168  
169  
170  
171  
172  
173  
174  
175  
176  
177  
178  
179  
180  
181  
182  
183  
184  
185  
186  
187

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>12</b>
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>4. CONCLUSÕES.....</b>	<b>19</b>
<b>5. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>20</b>

188

## RESUMO

189

190 O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes doses e fontes de extrato  
191 pirolenhoso no enraizamento do porta-enxerto de videira 'VR 043-43'. As estacas  
192 lenhosas do porta-enxerto de videira 'VR 043-43' (*Vitis rotundifolia x Vitis vinifera*)  
193 foram cultivadas em sacos de polietileno com volume de 718 cm<sup>3</sup> contendo substrato  
194 comercial Agrinobre TNGOLD ® e solo de área de mata na proporção (2:1) v/v. O  
195 delineamento experimental empregado foi inteiramente casualizado, com 10  
196 repetições e os tratamentos testados resultaram em um bifatorial 2x5, sendo duas  
197 fontes de extrato pirolenhoso oriundos de Acácia negra (*Acacia mearnsii*) e Eucalipto  
198 (*Eucalyptus sp*) e cinco doses de extrato pirolenhoso (0; 0,15; 0,30; 0,45 e 0,60%).  
199 Após 130 dias de condução do experimento, foram avaliadas as seguintes variáveis:  
200 número de raízes (NR), número de folhas (NF), número de brotos (NB), comprimento  
201 médio de raízes (CMR), massa fresca de raízes (MFR), massa fresca da parte aérea  
202 (MFPA), massa fresca total (MFT), massa seca de raízes (MSR), massa seca da parte  
203 aérea (MSPA), massa seca total (MST), porcentagem de enraizamento (%) e  
204 porcentagem de brotação (%). Os dados obtidos foram submetidos à análise de  
205 variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e à  
206 análise de regressão. Ao final do experimento, conclui-se que o extrato pirolenhoso é  
207 uma alternativa viável ao enraizamento de porta-enxertos de videira 'VR 043-43' (*Vitis*  
208 *rotundifolia x Vitis vinifera*). A fonte de extrato pirolenhoso oriundo de eucalipto na  
209 dose 0,45 mL/L proporcionou a maior % de enraizamento e brotação das estacas. Os  
210 maiores números de raízes e massa fresca de raízes também foram observados ao  
211 utilizar as fontes de extrato pirolenhoso de acácia negra e eucalipto na dose 0,45 mL/L,  
212 sendo a utilização dos extratos pirolenhosos uma promissora opção na indução de  
213 enraizamento.

214 **Palavras-chave:** propagação, ácido pirolenhoso, estacas, porta-enxerto, *Vitis*  
215 *rotundifolia x Vitis vinifera*

216

217

218

219  
220  
221  
222  
223  
224  
225  
226  
227  
228  
229  
230  
231  
232  
233  
234  
235  
236  
237  
238  
239  
240  
241  
242  
243  
244  
245  
246  
247  
248

## ABSTRACT

The objective of the work was to evaluate the effect of different doses and sources of pyroligneous extract on the rooting of the vine rootstock 'VR 043-43'. The woody cuttings of the vine rootstock 'VR 043-43' (*Vitis rotundifolia* x *Vitis vinifera*) were cultivated in polyethylene bags with a volume of 718 cm<sup>3</sup> containing commercial substrate Agrinobre TNGOLD® and forest area soil in the composition (2:1) v / v. The experimental design was completely randomized with 10 replications and the treatments tested resulted in a 2x5 bifactorial, being two sources of pyroligneous extract from Black Acacia (*Acacia mearnsii*) and Eucalyptus (*Eucalyptus* sp) and five doses of pyroligneous extract (0; 0,15; 0,30; 0,45 and 0,60%). After 130 days of conducting the experiment, the following variables were evaluated: number of roots (NR), number of leaves (NF), average length of roots (CMR), fresh weight of roots (MFR), fresh weight of the aerial part (MFPA), dry root weight (MSR), shoot dry weight (MSPA) and total fresh weight (MFT). The collected data were collected by analyzing the variation and as means compared by the Tukey test at 5% probability and a regression analysis. At the end of experiment, it is concluded that the pyroligneous extract is a viable alternative to rooting grapevine rootstock 'VR 043-43' (*Vitis rotundifolia* x *Vitis vinifera*). The source of pyroligneous extract from eucalyptus at a dose of 0,45 mL/L influenced the highest % of rooting and sprouting of the cuttings. The highest numbers of roots and fresh mass of roots were also observed when using sources of black wattle and eucalyptus pyroligneous extracts at a dose of 0,45 mL/L, with the use of pyroligneous extracts being a promising option for inducing rooting

**Index terms:** propagation, pyroligneous acid, cuttings, rootstock, *Vitis rotundifolia* x *Vitis vinifera*

## 249 1 INTRODUÇÃO

250

251 A viticultura brasileira é uma atividade agrícola de grande importância social,  
252 cultural e econômica. É uma das principais atividades desenvolvidas nas pequenas  
253 áreas pertencentes à agricultura familiar na região da Serra Gaúcha, no estado do Rio  
254 Grande do Sul, polo vitivinícola mais importante do Brasil.

255 De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE,  
256 no ano de 2021, no Brasil havia um total de 75.007 ha destinados à viticultura (IBGE,  
257 2022). Destes, a maior área encontra-se na região Sul, que concentra 73% da área  
258 de produção do país. Neste panorama, o destaque fica a cargo do estado do Rio  
259 Grande do Sul, que é a principal região de produção de vinhos e de uvas na  
260 atualidade, com o cultivo de 46.815 ha, o que representa mais de 62,41% da área de  
261 produção total brasileira (MELLO & MACHADO, 2022).

262 Muitos são os fatores que conduzem ao sucesso do cultivo e qualidade da  
263 produção vitivinícola brasileira. Um dos principais desafios da viticultura é a produção  
264 e o plantio de mudas de videira com qualidade agrônômica, fitossanitária e genética,  
265 sendo necessário manter constantemente as pesquisas, para garantir uma boa  
266 formação de um vinhedo sustentável (GROHS et al., 2016).

267 Vale salientar que alguns fatores influenciam a capacidade de enraizamento  
268 dos porta-enxertos e podem se tornar uma barreira na produção de mudas quando se  
269 busca produção em larga escala. Entre os principais fatores, destacam-se: as  
270 condições fisiológicas da planta-matriz, herança genética e condições ambientais  
271 (BREND et al., 2010; KRAIEM et al., 2010)

272 Sendo assim, a utilização de porta-enxertos tolerantes e resistentes aos  
273 problemas fitossanitários é uma carência constante na viticultura. Embora existam  
274 alguns materiais com estas características ao alcance dos produtores, com diferentes  
275 vantagens e desvantagens. Ainda são necessários mais estudos a respeito do tema  
276 e a busca de possíveis materiais de qualidade que possam ser utilizados com sucesso  
277 futuramente.

278 O genótipo da cultivar ‘VR 043-43’ resultante do cruzamento de *Vitis rotundifolia*  
279 x *Vitis.vinifera*, é considerado como uma opção de porta-enxerto com alta sanidade

280 para a viticultura brasileira, principalmente por apresentar boa adaptação para as  
281 condições da região Sul. Entre as principais características deste híbrido, destaca-se  
282 o elevado vigor, resistência a problemas fitossanitários, como: antracnose, fusariose,  
283 míldio e nematoides (EMBRAPA, 2015), além de tolerância a pérola-da-terra  
284 (BROETTO et al., 2011).

285 No entanto, uma das características biológicas do híbrido da cultivar 'VR 043-  
286 43' que é um desafio para pesquisa e a produção de mudas em larga escala, é a  
287 dificuldade de enraizamento pelo método principal de propagação, que é a estaquia.  
288 Isso porque, as estacas deste híbrido são lignificadas, com restrição em calogênese  
289 de enxertia e enraizamento (BENATI et al., 2019).

290 Devido à dificuldade da eficiência do enraizamento desta cultivar, normalmente  
291 é necessária a aplicação exógena de reguladores de crescimento como auxina  
292 sintéticas, para a indução de enraizamento, sendo o ácido indol-3-butírico (AIB), o  
293 mais utilizado para este fim (BLYTHE et al., 2007), com objetivo de acelerar a  
294 formação radicular, aumentando o número e a qualidade das raízes formadas  
295 (BASTOS et al., 2005; KOSE, 2007).

296 O extrato pirolenhoso (EP), ácido pirolenhoso, fumaça líquida e/ou vinagre de  
297 madeira já teve suas inúmeras funções testadas em outras culturas, é utilizado como:  
298 indutor de enraizamento, condicionador do solo (melhora as qualidades químicas,  
299 físicas, e especialmente biológicas, proporcionando aumento de micro-organismos  
300 benéficos), bioestimulante vegetal, repelente de insetos, contribuindo com a  
301 diminuição do uso de agroquímicos na agricultura convencional (MIYASAKA et al.,  
302 (1999; 2001).

303 O extrato pirolenhoso, utilizado há séculos no Japão e introduzido no Brasil  
304 recentemente, é obtido no processo de carbonização da madeira ou do bambu para a  
305 produção do carvão, a partir de um líquido formado pela condensação da fumaça  
306 durante a queima. O extrato pirolenhoso é composto, em sua maior parte, por água e  
307 mais de 200 compostos orgânicos, dentre os quais ácido acético, álcoois, cetonas,  
308 fenóis e alguns derivados de lignina, sendo a composição dependente da espécie  
309 vegetal utilizada, temperatura de coleta e sistemas de obtenção (MAEKAWA, 2002)  
310 Esse produto pode ser obtido de diferentes espécies vegetais, como bambu, acácia-  
311 negra, eucalipto e o pinus (GUIRRA, 2003; ALVES, 2006; CAMPOS 2007).

312 O extrato pirolenhoso pode ser utilizado para diversos fins na agricultura, como  
313 fertilizante orgânico em diferentes culturas com: arroz (TSUZUKI et al., 2000), melão  
314 (TSUZUKI et al., 1993; DU et al., 1997), sorgo (ESECHIE et al., 1998) e batata-doce  
315 (SHIBAYAMA et al., 1998). No Brasil, alguns trabalhos foram desenvolvidos com o  
316 uso desse insumo em agricultura, como por exemplo, nas culturas do limoeiro 'cravo'  
317 (ZANETTI et al., 2004), eucalipto (SOUZA-SILVA et al., 2006), alface e quiabo  
318 (MASCARENHAS et al., 2006a, 2006b), couve-de-folha (SHINGO & VENTURA,  
319 2009) e mudas de areca-bambu (WANDERLEY et al., 2012).

320 O extrato pirolenhoso tem vários benefícios para o desenvolvimento das  
321 plantas entre outras funções, além de reduzir o uso de substâncias químicas. Segundo  
322 CAMPOS, 2007, o extrato pirolenhoso pode ser incluído na composição de adubos  
323 orgânicos e na compostagem, serve também como potencializador da eficiência de  
324 produtos fitossanitários na absorção de nutrientes através de pulverização foliar com  
325 efeito quelante. Em sua forma natural ou como componente da formulação de outros  
326 produtos, o extrato pirolenhoso é uma alternativa de produto natural de fonte  
327 renovável e sustentável.

328 O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes doses e e  
329 fontes de extrato pirolenhoso como produto alternativo no enraizamento do porta-  
330 enxerto de videira 'VR 043-43'.

331

332

333

334

335

336

337

338

339

340

341

342

343

## 344 2 MATERIAL E MÉTODOS

345

346 O experimento foi conduzido no viveiro de Fitopatologia do Instituto Federal de  
347 Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), Câmpus Bento  
348 Gonçalves- RS, (29° 10' 26" de latitude Sul e 51° 31' 7" de longitude Oeste e altitude  
349 média de 671m), no período de 27 de setembro de 2019 a 04 de fevereiro de 2020.

350 As estacas lenhosas do porta-enxerto de videira 'VR 043-43' (*Vitis rotundifolia*  
351 x *Vitis vinifera*) foram coletadas na poda de inverno de 2019, provenientes de plantas  
352 matrizes provenientes da Embrapa Uva e Vinho (Bento Gonçalves – RS), contendo 5  
353 gemas e apresentando 30 cm de comprimento.

354 As estacas foram plantadas em sacos de polietileno com volume de 718 cm<sup>3</sup>  
355 contendo substrato comercial Agrinobre TNGOLD ® (composto por turfa de  
356 sphagnum, vermiculita expandida, calcáreo dolomítico, gesso agrícola, fertilizante  
357 NPK e micronutrientes) e solo de área de mata na proporção (2:1) v/v. As regas foram  
358 realizadas manualmente, duas vezes ao dia, de acordo com a necessidade hídrica.

359 O delineamento experimental empregado foi inteiramente casualizado, com 10  
360 repetições e os tratamentos testados resultaram em um bifatorial 2x5, sendo duas  
361 fontes de extrato pirolenhoso oriundos de Acácia negra (*Acacia mearnsii*) e Eucalipto  
362 (*Eucalyptus sp*) e cinco doses de extrato pirolenhoso (0; 0,15; 0,3; 0,45 e 0,6 %,  
363 valores que correspondem a 0; 1,5; 3,0; 4,5 e 6,0 mL L<sup>-1</sup> de extrato pirolenhoso,  
364 respectivamente), sendo, assim, aplicados um volume de 200 mL/estaca a cada 10  
365 (dez) dias, totalizando 5 aplicações.

366 A dose 0 (zero) de extrato pirolenhoso, corresponde ao controle, onde apenas  
367 foi realizada a imersão inicial das estacas em solução contendo fitorregulador AIB  
368 (Ácido Indolbutírico) na concentração de 1000 mg/L por 10 segundos, sendo logo após  
369 inseridas ao substrato, onde recebeu apenas irrigação durante todo período de  
370 condução do experimento.

371 Após 130 dias de condução do experimento, foram avaliadas as seguintes  
372 variáveis: número de raízes (NR), número de folhas (NF), número de brotos (NB),  
373 comprimento médio de raízes (CMR), massa fresca de raízes (MFR), massa fresca  
374 da parte aérea (MFPA), massa fresca total (MFT), massa seca de raízes (MSR),  
375 massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca total (MST), porcentagem de  
376 enraizamento (%) e porcentagem de brotação (%).

377 Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias  
378 comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e análise de regressão,  
379 utilizando-se os programas estatísticos Sisvar® e R (FERREIRA, 2014; R, 2021).

380

381

382

383

384

385

386

387

388

389

390

391

392

393

394

395

396

397

398

399

400

401

402

403

404

405

406

407

408

409

### 410 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

411

412 As estacas lenhosas do porta-enxerto de videira 'VR 043-43' (*Vitis rotundifolia*  
413 *x Vitis vinifera*) submetidas às diferentes doses de extrato pirolenhoso, não  
414 apresentaram diferenças significativas das doses testadas para a fonte acácia negra  
415 utilizada, como se observa nos dados da análise de regressão na tabela 1. No entanto,  
416 para a fonte de extrato pirolenhoso de eucalipto, não foi possível determinar os  
417 resultados devido a variação e ausência de repetições que comprometeram os dados  
418 da análise.

419 Ao avaliar a porcentagem de enraizamento das estacas lenhosas do porta-  
420 enxerto de videira 'VR 043-43' (*Vitis rotundifolia x Vitis vinifera*), submetidos a  
421 diferentes doses e fontes de extrato pirolenhoso foram observadas as maiores médias  
422 com a utilização de extrato pirolenhoso na dose de 0,45 mL/L oriundo de eucalipto,  
423 que proporcionou maior porcentagem de enraizamento (70%), que em comparativo,  
424 representa um acréscimo de 16,67% em relação a testemunha tradicionalmente  
425 utilizada pelos produtores que atingiu 60% de enraizamento. No entanto, foram  
426 obtidas diferenças significativas da fonte de extrato pirolenhoso de acácia negra,  
427 apenas nas doses de 0,15 e 0,30 mL/L (Tabela 2). Os resultados encontrados foram  
428 satisfatórios para um primeiro estudo, com valores médios superiores aos obtidos pela  
429 testemunha, observando-se que o uso do extrato pirolenhoso se torna uma opção  
430 além do uso de reguladores de crescimento sintético.

431 Atualmente não há trabalhos sobre a utilização de extrato pirolenhoso no  
432 enraizamento de porta-enxertos de viníferas. Devido a esta carência de estudos  
433 comparativos, a busca de informações sobre o tema foi realizada com base em uma  
434 das substâncias tradicionalmente empregadas para esse fim, o AIB.

435 Na avaliação da capacidade de enraizamento utilizando diferentes doses de  
436 AIB (BETTONI et al., 2015), encontraram resultados satisfatórios em variedades de  
437 *V. rotundifolia*, onde no porta-enxerto VR043-43 de estacas lenhosas, tratado com AIB  
438 na concentração de 1000mL/L apresentou 87,5% de estacas enraizadas. BETTONI  
439 et al., 2014 identificou as respostas de genótipos de porta-enxertos de videira a  
440 diferentes concentrações de AIB e constatou o melhor resultado com 'VR043-43' de  
441 estacas herbáceas atingindo 81,19% de enraizamento.

442 Resultados semelhantes foram obtidos por Salibe et al., (2010); ao testar  
443 concentrações crescentes de AIB em estacas lenhosas de VR043-43 onde verificaram  
444 um aumento significativo na porcentagem de enraizamento com incremento de 15%  
445 entre a menor e a maior concentração do fitoregulador. Também em estudo com  
446 estacas herbáceas do porta-enxerto de videira VR 43-43 Lone et al., (2010);  
447 verificaram maior porcentagem de estacas enraizadas na testemunha (sem aplicação  
448 de AIB) e com aplicação de 1.000 mg.L<sup>-1</sup> de AIB.

449 Já (BOTELHO et al., 2005) em estudos com porta-enxerto de videira '43-43 de  
450 estacas herbáceas, observaram valores de 92,0% na porcentagem de enraizamento  
451 em estacas não tratadas com reguladores vegetais. TECCHIO et al, 2007 testaram  
452 desenvolvimento de raízes e brotação de diferentes porta-enxertos de videira de  
453 estacas lenhosas sem tratamento prévio em condições de campo e obtiveram bons  
454 resultados da porcentagem de estacas enraizadas com variação de 79% a 99% de  
455 enraizamento.

456 Os trabalhos relatados comprovam a eficiência da utilização de auxina no  
457 enraizamento do porta-enxerto de videira '43-43 afirmando as informações descritas  
458 por Zuffellato-Ribas & Rodrigues (2001); que o enraizamento de estacas é  
459 influenciado pela auxina, embora esta não seja a única  
460 substância envolvida.

461 Para porcentagem de brotação das estacas lenhosas, observou-se  
462 comportamento semelhante aos obtidos de enraizamento. A fonte de extrato  
463 pirolenhoso de acácia negra se diferenciou também nas doses de 0,15, 0,30 e ainda  
464 com 0,60 mL/L com os maiores valores, quando comparada com a fonte de eucalipto.  
465 Vale destacar, que os valores maiores de porcentagem de brotação (%) observados,  
466 foram obtidos com aplicação de extrato pirolenhoso de eucalipto na dose 0,45%,  
467 representando 80% de brotação e um adicional de 33,33% em relação a testemunha  
468 (Tabela 2).

469 Com os resultados obtidos foi possível observar que a porcentagem de estacas  
470 brotadas apresentou valores superiores à porcentagem de estacas enraizadas, esse  
471 resultado é semelhante ao que foi obtido por Monteguti et al., (2008); ao avaliar a  
472 aplicação de fertilizante orgânico para o enraizamento de porta-enxerto 'Kober 5BB' e  
473 'SO4', que observou boa brotação provavelmente pelo consumo das reservas das

474 estacas, independentemente do enraizamento. No comparativo com esses porta-  
475 enxertos as diferenças podem ser bioquímicas das plantas matrizes doadoras do  
476 material vegetativo e condições fisiológicas que influenciam na capacidade de  
477 enraizamento das estacas. (SATISHA; ADSULE, 2008; SATISHA et al., 2007).

478 Ao considerar o efeito da dose (0,45 mL/L) de extrato pirolenhoso e fontes de  
479 extrato pirolenhoso empregados neste experimento, para as variáveis analisadas de  
480 número de folhas, número de brotos, comprimento médio de raízes, massa fresca de  
481 parte aérea, massa fresca total, massa seca de raízes, massa seca de parte aérea e  
482 massa seca total não foi possível observar diferença significativa entre os tratamentos  
483 testados (Tabela 3).

484 A variável número de raízes das estacas do porta-enxerto de videira 'VR 043-  
485 43' (*Vitis rotundifolia* x *Vitis vinifera*) apresentou diferença significativa com a aplicação  
486 do extrato pirolenhoso proveniente de eucalipto, com as maiores médias de números  
487 de raízes de 15,38, seguido da fonte acácia negra com 9,60, que também, diferiu  
488 estatisticamente da testemunha, que apresentou o menor número de raízes formadas  
489 de 2,17. Os valores obtidos com a utilização dos extratos pirolenhos testados,  
490 representam um acréscimo correspondente a 608,76 e 342,40 % em relação a  
491 testemunha que é padrão comercial normalmente utilizado (Tabela 3).

492 Ao comparar os resultados obtidos relacionados ao desenvolvimento de raízes,  
493 resultados semelhantes foram observados por outros autores em diferentes culturas,  
494 com aumento significativo do crescimento das raízes das plantas (TSUZUKI et al,  
495 1989; KADOTA et al., 2002; MIYASAKA et al., 2006; SILVEIRA et al., 2010).

496 Em relação a massa fresca de raízes, para as duas fontes de extrato  
497 pirolenhoso (EP) avaliadas, foram observados efeitos significativos da dose 0,45  
498 mL/L. Com a utilização do extrato pirolenhoso de eucalipto os valores obtidos de  
499 massa fresca de raízes foram de 2,36 g e ao utilizar a fonte de acácia-negra as médias  
500 reduziram para 1,84g, valores que diferem da testemunha com 0,31g. Novamente  
501 observou-se variações representativas e acréscimos de 661,29 e 493,55% comparado  
502 com o valor obtido com a testemunha (Tabela 3).

503 Resultados similares com o porta-enxerto VR043-43 foram obtidos por  
504 (BETTONI et al., 2015) ao testarem doses de AIB onde verificaram o maior número  
505 de raízes (2,4) por estacas e maior massa fresca de raízes (2,24g) independente das  
506 doses de AIB testadas. Sendo assim, os valores obtidos são muito próximos ou

507 superiores, sendo (15,38) para número de raízes e (2,36g) para massa fresca de raiz  
508 demonstrando a eficiência da utilização do extrato pirolenhoso de eucalipto quando  
509 comparado a tradicional utilização de AIB. Entretanto, em estacas semilenhosas das  
510 cvs. Magnolia e Topsail (*Vitis rotundifolia*) a utilização de AIB não apresentou efeito  
511 significativo no enraizamento, obtendo-se estacas enraizadas sem a aplicação de  
512 auxinas (BIASE et al., 2005).

513 Alguns resultados foram alcançados com outras espécies com mudas de *Pinus*  
514 *elliottii*, nos quais todos os tratamentos com EP apresentaram maior desenvolvimento  
515 radicular e foliar quando comparados ao controle (Porto et al., 2007). ICHIKAWA &  
516 OTA (1982), constataram que a aplicação de extrato pirolenhoso ao substrato  
517 proporcionou melhor enraizamento das plantas de arroz. DU et al. (1998), ao  
518 utilizarem a mistura de carvão vegetal com extrato pirolenhoso na cultura de batata  
519 doce, obtiveram aumento do crescimento das raízes. UDDIN et al., (1995), utilizando  
520 a mistura de carvão vegetal e extrato pirolenhoso, constataram aumento do  
521 desenvolvimento das raízes na cultura de cana-de-açúcar. SCHNITZER et al., 2010  
522 observaram incremento do desenvolvimento vegetativo e radicular das espécies de  
523 orquídeas *Cattleya intermedia* e *Miltonia clowesii* ao utilizarem extrato pirolenhoso,  
524 acrescido ao substrato. Sendo o extrato pirolenhoso eficiente também para o cultivo  
525 de *Cattleya loddigesii* Lindl, onde a dose de 0,6% (6 mL L<sup>-1</sup>) foi a de maior destaque  
526 (SCHNITZER et al., 2015).

527 Apesar dos efeitos preconizados para o extrato pirolenhoso, existe escassez  
528 de informações científicas que possam dar suporte à utilização deste produto e à  
529 compreensão dos mecanismos pelos quais funciona, especialmente no que se refere  
530 à proteção das plantas contra pragas e doenças (ALVES et al., 2007).

531 Vale destacar que o extrato pirolenhoso é um resíduo da produção de carvão e  
532 que, antigamente, causava impacto ambiental nas áreas de produção. Em 2001, o  
533 Estado do Rio Grande do Sul iniciou, nas carvoarias, a implantação do sistema de  
534 coleta de fumaça lançada à atmosfera, permitindo a obtenção do extrato pirolenhoso.  
535 O produto posteriormente mostrou-se mais que apenas um resíduo, se configurando  
536 também como um produto útil para os agricultores (ENCARNAÇÃO, 2001). Seu custo  
537 reduzido de produção é mais um aspecto positivo que, após os estudos necessários,  
538 poderia torna-lo um forte concorrente aos produtos comerciais atualmente existentes.

539 A adoção do extrato pirolenhoso tem ainda uma dupla utilidade. Sua utilização,  
540 além de benéfico para as plantas e economicamente interessante para o produtor,  
541 contribui para dar destinação a um rejeito que, de outra maneira, poderia acabar  
542 poluindo o meio ambiente.

543 Os resultados obtidos demonstram que há viabilidade de utilização do extrato  
544 pirolenhoso para a estimulação de enraizamento em estacas do porta enxerto “VR  
545 043-43” sendo de fácil aplicação e custo reduzido.

546

547

548

549

550

551

552

553

554

555

556

557

558

559

560

561

562

563

564

565

566

567

568

569

570

#### 571 4. CONCLUSÃO

572

573 1. O extrato pirolenhoso é uma alternativa viável para enraizamento de porta-enxertos  
574 de videira 'VR 043-43'.

575 2. O extrato pirolenhoso oriundo de Eucalipto (*Eucalyptus sp*) na dose 0,45 mL/L  
576 possibilitou a maior % de enraizamento e brotação das estacas lenhosas do porta-  
577 enxerto de videira 'VR 043-43'.

578 3. As fontes de extrato pirolenhoso de acácia negra (*Acacia mearnsii*) e eucalipto  
579 (*Eucalyptus sp*) na dose 0,45 mL/L proporcionaram os maiores números de raízes e  
580 massa fresca de raízes, demonstrando eficiência e acréscimos consideráveis quando  
581 comparadas a testemunha, sendo a utilização dos extratos pirolenhosos uma  
582 promissora alternativa na indução de enraizamento.

583 4. É necessário dar continuidade a experimentação para comprovar em mais ciclos  
584 de produção a eficiência das doses e fontes testadas e ainda comparar com diferentes  
585 estádios de desenvolvimento.

586

587

588

589

590

591

592

593

594

595 **5. REFERÊNCIAS**

- 596  
597 ALVES, M. Impactos da utilização de fino de carvão e extrato pirolenhoso na  
598 agricultura. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista “Júlio de  
599 Mesquita Filho”, Jaboticabal. 52p, 2006.
- 600 ALVES, M.; CAZETTA, J. O.; NUNES, M. A.; OLIVEIRA, C. A. L.; COLOMBI, C. A.  
601 Ação de diferentes preparações de extrato pirolenhoso sobre *Brevipalpus phoenicis*  
602 (GEIJSKES). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 29, n. 2, p. 382-  
603 385, 2007.
- 604 BASTOS, D.C.; PIO, R.; SCARPARE FILHO, J.A.; LIBARDI, M.N.; ALMEIDA, L.F.P.;  
605 ENTELMANN, F.A. Enraizamento de estacas lenhosas e herbáceas de cultivares de  
606 caquizeiro com diferentes concentrações de ácido indolbutírico. **Revista Brasileira de**  
607 **Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n.1, p.182-184, 2005.
- 608 BENATI, M. M.; GROHS, D. S.; SANTOS, H. P. dos. Perfil hormonal em mudas  
609 Bordô/VR043-43 pós-forçagem a partir de estacas com diferentes épocas de coleta e  
610 tempos de armazenagem. **Anais** – Embrapa Uva e Vinho, 2019.
- 611 BETTONI J.C.; GARDIN, J.P.P.; FELDBERG, N.P.; COSTA, M.D.; SCHUMACHER,  
612 R. Estaquia lenhosa de porta-enxertos de videira promissoras para regiões com  
613 histórico de morte de plantas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 37, n. 2, p. 534-  
614 539, 2015.
- 615 BIASI, L.A.; BOSZCZOWSKI, B. Propagação por estacas semilenhosas de *Vitis*  
616 *rotundifolia* cvs. Magnólia e Topsail. **Revista Brasileira de Agrociências**, v.11, n.4,  
617 p.405-407, 2005.
- 618 BLYTHE, E.K.; SIBLEY, J.L.; TILT, K.M.; RUTER, J.M. Methods of auxin application  
619 in cutting propagation: A review of 70 years of scientific discovery and commercial  
620 practice. **Journal of Environmental Horticulture**, Washington, v.25, n.3, p. 166-185,  
621 2007.
- 622 BOTELHO, R.V.; MAIA, A.J.; PIRES, E. J.P.; TERRA, M.M.; SCHUCK, E. Efeitos de  
623 reguladores vegetais na propagação vegetativa do porta-enxertode Videira ‘43-43’  
624 (*Vitis vinifera* x *Vitis rotundifolia*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal,  
625 v.27, n.1, p.6-8, 2005.
- 626 BREND, R.B.; TRIVILIN, A.P.; CAMARGO, U.A.; CZERMAINSKI, A.B.C.  
627 Micropropagação de porta-enxertos híbridos de *Vitis labrusca* x *Vitis rotundifolia*  
628 com resistência à pérola-da-terra (*Eurhizococcus brasiliensis* Hempel, Hemiptera:  
629 Margarodidae). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal,  
630 v.29, n.2, p.350-354, 2007.
- 631 BROETTO, D.; BAUMANN JUNIOR, O.; SATO, A. J.; BOTELHO, R.V.  
632 Desenvolvimento e ocorrência de pérola-da-terra em videiras rústicas e finas  
633 enxertadas sobre os porta-enxertos ‘VR 043-43’ e ‘Paulsen 1103’. **Revista Brasileira**  
634 **de Fruticultura**, Jaboticabal Volume especial, p.404-410, 2011.
- 635 CAMPOS, A.D. Técnicas para produção de extrato pirolenhoso para  
636 uso agrícola. Pelotas, Embrapa CPACT. (Circular Técnica, 65), 8p. 2007.
- 637 DU H.G.; OGAWA M.; ANDO S.; TSUZUKI E.; MURAYAMA S. Effect of  
638 mixture of charcoal with pyrolyneous acid on sucrose content in

- 639 netted melon (*Cucumis melo* L. var. *reticulatus* Naud.) fruit. **Japanese**  
640 **Journal of Crop Science**, 66:369-373, 1997.
- 641 DU H.G.; MORI E.; TERAO H.; TSUZUKI E. Effect of the mixture of charcoal  
642 with pyroligneous acid on shoot and root growth of sweet potato  
643 [*Ipomoea batatas*]. **Japanese Journal of Crop Science**, 67:149-152, 1998.
- 644 EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Cultivares de uva e porta-  
645 enxerto de alta sanidade – VR 043-43. Embrapa Uva e Vinho. Bento Gonçalves – RS.  
646 2015. Disponível em: [https://www.embrapa.br/uva-e-vinho/cultivares-e-porta-](https://www.embrapa.br/uva-e-vinho/cultivares-e-porta-enxertos/porta-enxertos)  
647 [enxertos/porta-enxertos](https://www.embrapa.br/uva-e-vinho/cultivares-e-porta-enxertos/porta-enxertos). Acesso em: 13 out. 2020.
- 648 ENCARNAÇÃO, F. Redução do impacto ambiental na produção de  
649 carvão vegetal e obtenção do ácido pirolenhoso como alternativa  
650 para proteção de plantas. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural**  
651 **Sustentável**, 2:20-23, 2001.
- 652 ESECHIE H.A.; DHALIWAL G.S.; ARORA L.; RANDHAWA NS.; DHAWANAK  
653 Assessment of pyroligneous liquid as a potential organic fertilizer. **In:**  
654 1º Ecological Agriculture and Sustainable Development, Chandigarh.  
655 Proceedings, Center for Research in Rural and Industrial  
656 Development. p.591-595, 1998.
- 657 FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons.  
658 **Ciênc. agrotec.** [online]. 2014, vol.38, n.2, pp. 109-112. Disponível em: ISSN 1413-  
659 7054. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542014000200001>.
- 660 GOODE JUNIOR, D.Z.; KREWER, G.W.; LANE, R.P.; DANIELL, J.W. & COUVILLON,  
661 G.A. 1982. Rooting studies of dormant muscadine grape cuttings. **HortScience** 17(4):  
662 644645.
- 663 GROHS, D. S.; FELDBERG, N. P.; FAJARDO, T. V. M. Avanços na transferência de  
664 materiais propagativos de videira para viveiristas licenciados pela Embrapa. **In:** 15º  
665 Congresso Latino-Americano de Viticultura e Enologia, (Documentos, 101) 2016,  
666 Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2016. p. 297.
- 667 GUIRRA, L Agricultores conhecem benefícios do carvão e do extrato pirolenhoso,  
668 2003. Disponível em: [www.guirra.com.br/guirranet/pirolenhoso.htm](http://www.guirra.com.br/guirranet/pirolenhoso.htm). Acesso em: 16  
669 de junho de 2007.
- 670 IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Levantamento Sistemático da  
671 Produção Agrícola 2018-2019, 2022. Disponível em: [https://sidra.](https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/brasil)  
672 [ibge.gov.br/home/lspa/brasil](https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/brasil). Acesso em: 13 jun. 2023.
- 673 ICHIKAWA T & OTA Y (1982) Effect of pyroligneous acid on the growth of rice  
674 seedlings. **Japanese Journal of Crop Science**, 51:14-17,1982.
- 675 KADOTA, M.; NIIMI, Y. Effects of charcoal with pyroligneous acid and barnyard  
676 manure on bedding plants. **Scientia Horticulturae**, v. 101, n. 3, p. 327-332, 2004
- 677 KOSE, C. Effects of direct electric current on adventitious root formation of a grapevine  
678 rootstock. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v.58, n.1, p.120-  
679 123, 2007.
- 680 KRAIEM, Z.; WANNES, W.A.; ZAIRI, A.; EZZILI, B. Effect of cutting date and position  
681 on rooting ability and fatty acid composition of Carignan (*Vitis vinifera* L.) shoot.  
682 **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.125, n.2, p.146-150, 2010.

- 683 LONE, A.B.; LÓPEZ, E.L.; ROVARIS, S.R.S.; KLESENER, D.F.; HIGASHIBARA, L.;  
684 ATAÍDE, L.T.; ROBERTO, S.R. Efeito do AIB no enraizamento de estacas herbáceas  
685 do porta-enxerto de videira VR 43-43 em diferentes substratos. **Semina: Ciências**  
686 **Agrárias**, Londrina, v.31, n.3, p.599-604, 2010.
- 687 MAEKAWA, K. Curso sobre produção de carvão, extrato pirolenhoso e seu uso na  
688 agricultura. São Paulo: APAN (Associação dos Produtores de Agricultura Natural),  
689 2002. Apostila.
- 690 MASCARENHAS, M.H.T.; LARA, J.F.R.; PURCINO, H.M.A.; SIMÕES, J.C.;  
691 MOREIRA, D.C.; FACION, C.E. Efeito da utilização do extrato pirolenhoso na  
692 produtividade de alface. **Revista Brasileira de Horticultura**, 24:3122-3125, 2006a.  
693 MASCARENHAS, M.H.T.; LARA, J.F.R.; PURCINO, H.M.A.; SIMÕES, J.C.;  
694 MOREIRA, D.C.; FACION, C.E. Efeito da utilização do extrato pirolenhoso na  
695 produtividade do quiabeiro. **Revista Brasileira de Horticultura**,  
696 24:3126-3128. (2006b)
- 697 MELLO, L. M. R.; MACHADO, C. A. E. **Viticultura Brasileira: panorama 2019**.  
698 Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico 214. 2020. 21p. Bento Gonçalves-RS.  
699 Disponível em: [www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1124189](http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1124189) Acesso  
700 em: 05 dez. 2020.
- 701 MIYASAKA, S.; OHKAWARA, T.; UTSUMI, B. Ácido Pirolenhoso: uso e  
702 fabricação. Botucatu. **Boletim AgroEcológico**, 14, 1999.
- 703 MIYASAKA, S.; OHKAWARA, T.; NAGAI, K.; YAZAKI, H.; SAKITA, M.N. Técnicas de  
704 produção e uso do fino de carvão e licor pirolenhoso. **In: I**  
705 **Encontro de Processos de Proteção de Plantas: Controle Ecológico**  
706 **de Pragas e Doenças**, Botucatu. Resumo, FCA. p.161-179, 2001.
- 707 MIYASAKA, S.; YAZAKI, H.; WARA, T. O.; NAGAI, K; KUBOTA, Y. Derivados de  
708 carvão vegetal, extrato pirolenhoso e fno de carvão na agricultura natural. São Paulo,  
709 SP, 2006. 23 p. Apostila didática da APAN.
- 710 MONTEGUTI, D.; BIASI, L.A.; PERESUTI, R.A.; SACHI, A.T.; OLIVEIRA, O. R.;  
711 SKALITZ, R. Enraizamento de estacas lenhosas de porta-enxertos de videira com uso  
712 de fertilizante orgânico **Scientia Agraria**, vol. 9, núm. 1, pp. 99-103, 2008.
- 713 PORTO P.R.; SAKITA, A.E.N.; NAKAOKA, S.M. Efeito da aplicação do  
714 extrato pirolenhoso na germinação e no desenvolvimento de mudas  
715 de *Pinus elliottii* var. *elliottii*. **IF-Série Registros**, 31:15-19, 2007.
- 716 R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: A language and environment for statistical  
717 computing. Vienna, Austria, R. Foundation for Statistical. Computing. 2021.
- 718 SALIBE, A.B.; BRAGA, G.C.; PIO, R.; TSUTSUMI, C.Y.; JANDREY, P.E.; ROSSOL,  
719 C.D.; FRÉZ, J.R.S.; SILVA, T.P. Enraizamento de estacas do porta-enxerto de videira  
720 'VR043-43' submetidas a estratificação, ácido indolbutírico e ácido bórico. **Bragantia**,  
721 Campinas, v.69, n.3, p.617-622, 2010.
- 722 SATISHA, J.; RAMTEKE, S.D.; KARIBASAPPA, G.S. Physiological and biochemical  
723 characterisation of grape rootstocks. **South African Journal of Enology &**  
724 **Viticulture**, Stellenbosch, v.28, n.2, p.163-168, 2007.
- 725 SATISHA, J.; ADSULE, P.G. Rooting behavior of grape rootstocks in relation to IBA  
726 concentration and biochemical constituents of mother vines. **Acta Horticulturae**, v.  
727 785, n. 1, p. 121-126, 2008.

- 728 SCHNITZER J.A.; FARIA, R.T.; VENTURA, M.U.; SORACE, M. Substratos e  
729 extrato pirolenhoso no cultivo de orquídeas brasileiras (*Cattleya*  
730 *intermedia* (John Lindley) e *Miltonia clowesii* (John Lindley)  
731 (Orchidaceae). **Acta Scientiarum Agronomy**, 32:139-143, 2010.
- 732 SCHNITZER, J. A.; Su, M. J.; VENTURA, M.U.; FARIA, R. T. Doses de extrato  
733 pirolenhoso no cultivo de orquídea. **Revista Ceres**, Viçosa, v.62. n.1, p. 101-106,  
734 jan/fev, 2015.
- 735 SHIBAYAMA H, MASHIMA K, MITSUTOMI M & ARIMA S (1998) Effects of  
736 application of pyroligneous acid solution produced in Karatsu city  
737 and growth and free sugar contents of storage roots of sweet  
738 potatoes. **Marine and Highland Bioscience Center Report**, 7:15-23, 1998.
- 739 SHINGO G.Y.; VENTURA, M.U. Produção de couve *brassica oleracea*  
740 L. var. *acephala* com adubação mineral e orgânica. **Semina Ciências**  
741 **Agrárias**, 30:589-594, 2009.
- 742 SILVEIRA, L. P.; MARTINS, J. V.; VINHAS, P.; COSTA, L. C.; CAMPOS, A. D.;  
743 GOMES, C. B.; UENO, B.; PORTO, F. G. da S.; PEREIRA, M. R. Atividade de  
744 peroxidase e  $\beta$ -1,3-glucanase em pimenteiras Mitla pulverizadas com  $K_2HPO_4$  e  
745 extrato pirolenhoso+quitosana inoculadas ou não com *Meloidogyne incognita*. In:  
746 ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E PÓS GRADUAÇÃO DA EMBRAPA  
747 CLIMA TEMPERADO, 3., 2010.
- 748 SOUZA-SILVA, A.S.; ZANETTI, R.; CARVALHO, G.A.; MENDONÇA, L.A. Qualidade  
749 de mudas de eucalipto tratadas com extrato pirolenhoso. **Cerne**,  
750 12:19-26, 2006.
- 751 TECCHIO, M.A.; MOURA, M.; HERNANDES, J.L.; PIO, R.; WYLER, P. Avaliação do  
752 enraizamento, desenvolvimento de raízes e parte aérea de porta-enxertos de videira  
753 em condições de campo. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.31, n.6, p.1857-1861,  
754 2007.
- 755 TSUZUKI, E.; WAKIYAMA, Y.; ETO, H.; HANDA. H. Effect of pyroligneous acid and  
756 mixture of charcoal with pyroligneous acid on the growth and yield of rice plant. **Japan**  
757 **Journal Crop Science**, Bankyo-ku, Tokyo, v. 58, n. 4, p. 592-597, 1989.
- 758 TSUZUKI E, ANDO S, TERAHO H & UCHIDA Y (1993) Effect of organic matters  
759 on growth and quality of crops: II Effect of charcoal with pyroligneous  
760 acid on quality of melon (*Cucumis melo* L.). Japanese Journal of  
761 Crop Science, 62:170-171.
- 762 TSUZUKI, E.; ANDO, S.; TERAHO, H.; UCHIDA, Y.  
763 Effect of organic matters on growth and quality of crops:  
764 II. Effect of charcoal with pyroligneous acid on quality of  
765 melon (*Cucumis melo* L.) **Japanese Journal of Crop**  
766 **Science**, v. 62, n. 2, p. 170-171, 1993.
- 767 TSUZUKI, E.; MORIMTSU, T.; MATSUI, T. Effect of chemical compounds  
768 in pyroligneous acid on root growth in rice plants. **Japanese Journal**  
769 **Crop Science**, 66:15-16, 2000.
- 770 UDDIN, S.M.M.; MURAYAMA, S.; ISHIMINE, Y.; TSUZUKI, E.; HARADA, J.  
771 Effects of the mixture of charcoal with pyroligneous acid on dry  
772 matter production and root growth of summer planted sugarcane

773 (*Saccharum officinarum* L.). **Japanese Journal of Crop Science**,  
774 64:747-753, 1995.

775 WANDERLEY C.S.; FARIA, R.T.; VENTURA, M.U. Chemical fertilization,  
776 organic fertilization and pyroligneous extract in the development of  
777 seedlings of areca bamboo palm (*Dyopsis lutescens*). **Acta Scientiarum**  
778 **Agronomy**, 34:163-167, 2012.

779 ZANETTI, M.; CAZETTA, J.O.; MATTOS JÚNIOR, D.; CARVALHO, S.A. Influência do  
780 extrato pirolenhoso na calda de pulverização sobre o teor  
781 foliar de nutrientes em Limoeiro 'Cravo'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 26:529-  
782 533, 2004.

783 ZUFFELLATO-RIBAS, K.C.; RODRIGUES, J. D. **Estaquia**: uma abordagem dos  
784 principais aspectos fisiológicos. Curitiba: UFPR, 39 p, 2001.

785

786

787

788

789

790

791

792

793

794

795

796

797

798

799

800

801

802

803

804

805

806

807

808

809

810

**Tabela 1** – Análise de variância e valores de p correspondentes as variáveis avaliadas, das estacas lenhosas do porta-enxerto de videira ‘VR 043-43’ (*Vitis rotundifolia* x *Vitis vinifera*) submetidas as diferentes doses de extrato pirolenhoso (EP), oriundo de Acácia Negra (*Acacia mearnsii*), quatro meses após a instalação do experimento. Bento Gonçalves/RS, 2020.

Variáveis	Equação linear	Equação quadrática	Equação cúbica
<b>Valores de Pr (&gt;Fc)</b>			
Número de Raízes	0,71	0,30	0,99
Número de Folhas	0,48	0,90	0,75
Número de Brotos	0,06	0,17	0,19
Comprimento médio de raízes (cm)	0,81	0,72	0,22
Massa Fresca de Raízes (g)	0,07	0,89	0,33
Massa Fresca de Parte Aérea (g)	0,41	0,98	0,29
Massa Fresca total(g)	0,23	0,49	0,42
Massa Seca de Raízes (g)	0,26	0,64	0,33
Massa Seca de Parte Aérea (g)	0,46	0,80	0,25
Massa Seca total (g)	0,20	0,69	0,33

811

812

813 **Tabela 2** – Porcentagem de enraizamento e brotação das estacas lenhosas do porta-  
814 enxerto de videira ‘VR 043-43’ (*Vitis rotundifolia* x *Vitis vinifera*), submetidos a  
815 diferentes doses e fontes de extrato pirolenhoso (EP), quatro meses após a instalação  
816 do experimento. Bento Gonçalves/RS, 2020.

<b>Extrato Pirolenhoso</b>		
<b>Doses EP (mL/L)</b>	Eucalipto	Acácia Negra
<b>Enraizamento (%)</b>		
0,00	60Ab*	60Aa
0,15	10Be	50Ab
0,30	20Bd	30Ac
0,45	70Aa	50Bb
0,60	40Bc	50Ab
<b>Brotação (%)</b>		
0,00	60Ab	60Ab
0,15	10Be	50Ac
0,30	30Bd	50Ac
0,45	80Aa	50Bc
0,60	40Bc	70Aa

817 \*Médias seguidas de letras iguais, maiúsculas na linha (Fontes de EP) e minúsculas nas  
818 colunas (Doses de EP) não diferem pelo teste de Tukey a 5% de significância.

819 **Tabela 3** – Valores médios referente ao número de raízes (NR), número de folhas (NF), número de brotos (NB), comprimento médio  
 820 de raízes (cm) (CMR), massa fresca de raízes (g) (MFR), massa fresca de parte aérea (g) (MFPA), massa fresca total (g) (MFT),  
 821 massa seca de raízes (g) (MSR), massa seca de parte aérea (g) (MSPA) e massa seca total (g) (MST) de estacas lenhosas do porta-  
 822 enxerto de videira ‘VR 043-43’ (*Vitis rotundifolia* x *Vitis vinifera*), submetidos a dose 0,45 mL/L de extrato pirolenhoso (EP) de  
 823 diferentes fontes, quatro meses após a instalação do experimento. Bento Gonçalves/RS, 2020.

824

Dose de EP (0,45 mL/L)	NR	NF	NB	CMR (cm)	MFR (g)	MFPA (g)	MFT (g)	MSR (g)	MSPA (g)	MST (g)
Eucalipto ( <i>Eucalyptus sp</i> )	15,38 a	7,00 a	1,63 a	8,24 a	2,36 a	2,45 a	4,81 a	0,27 a	0,53 a	0,81 a
Acácia Negra ( <i>Acacia mearnsii</i> )	9,60 ab	9,00 a	2,00 a	17,37 a	1,84 ab	2,34 a	4,76 a	0,24 a	0,50 a	0,86 a
Testemunha (AIB 100 mg/L)	2,17 b	8,17 a	1,00 a	16,12 a	0,31 b	1,81 a	1,47 a	0,03 a	0,35 a	0,24 a

825 \* Médias seguidas de letras iguais não diferem pelo teste de Tukey a 5% de significância.