

Potencial da *Schinus terebinthifolius* Raddi na recuperação de áreas degradadas: interações aleloquímicas

Camila Vanessa Buturi¹; Lorena Camargo de Mendonça²; Flavia Cassol³; Thaís Marcon³; Andréa Maria Teixeira Fortes⁴

Resumo: O conhecimento a respeito da interação planta-planta é de extrema importância para que programas de reflorestamento obtenham sucesso. A alelopatia é ferramenta para se avaliar o comportamento químico-ecológico entre elas. *Schinus terebinthifolius*, a aroeira-vermelha, é espécie nativa pioneira. O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento alelopático da aroeira-vermelha com uma espécie nativa secundária, o sucará, para inferir se as duas poderiam ser implantadas juntas, e com duas invasoras, o capim-colonião e a arbórea leucena. Conclui-se que a espécie aroeira-vermelha pode ser uma boa opção como pioneira para recuperar áreas invadidas pelo capim-colonião, pois não foi afetada por seu extrato, além de ter tido efeito negativo sobre a exótica leucena, podendo ser alternativa para seu controle.

Palavras-chave: Aroeira-vermelha; sucessão ecológica; alelopatia.

Potential of *Schinus terebinthifolius* Raddi on the recovery of degraded areas: allelochemical interactions.

Abstract: The knowledge about the plant-plant interaction is extremely important so the reforestation programs succeed. Allelopathy is a tool for evaluate the chemical and ecological behavior between them. *Schinus terebinthifolius* Raddi, the Brazilian pepper, is a native pioneer species. The aim of this work was to evaluate the allelopathic behavior of the Brazilian pepper with a secondary native species (*Gledtschia amorphoides* Taub) to infer if the two could be implanted together and with two invasive plants, the guinea grass and the leucaena. We conclude that the mastic-red species may be a good option as a pioneer to recover areas into bush colonião because it was not affected by your statement, and has had an influence on the exotic leucena and may be an alternative for its control.

Key words: brazilian pepper, ecological succession, allelopathy.

Introdução

A transformação de florestas em pastagens cria alterações tanto na vegetação quanto nas propriedades do solo, modificando o ecossistema (BADEJO, 1998).

¹ Bióloga. Mestranda do Programa de Pós-graduação em Botânica da Universidade Federal do Paraná – UFPR. (camila.buturi@gmail.com)

² Bióloga. Mestranda do Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste.

³ Bióloga. Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste.

⁴ Professora associada da Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Nesse contexto de destruição ambiental, a recuperação de áreas degradadas é indispensável para que o equilíbrio entre homem e natureza seja restabelecido, e isto só é possível, mediante o ecodesenvolvimento (JACOMEL; MARANHO, 2005).

As primeiras espécies a serem introduzidas em áreas degradadas, no modelo de sucessão ecológica, são aquelas que suportam e até precisam de luz intensa e que possam se adaptar as condições do solo, que está pobre em matéria orgânica e consequentemente em nutrientes, estas são conhecidas por pioneiras (ODUM; BARRET, 2007).

A importância desse grupo ecológico de plantas é imensa, pois é através de seu sombreamento parcial e disponibilidade de matéria orgânica proveniente também dela, que as espécies arbóreas secundárias poderão se estabelecer, e posteriormente as climáticas que são ainda mais exigentes (RAVEN, 2007).

Da família das Anacardiaceae, árvore nativa brasileira, *Schinus terebinthifolius*, é popularmente conhecida como aroeira-vermelha ou pimenta rosa, graças à aparência de seus frutos que lembram uma pequena pimenta rosa avermelhada (BARROSO *et al.*, 2007).

É perenifólia, heliófita e pioneira com flores mielíferas. Distribuição ampla, da restinga até as florestas pluviais e semidecíduas de altitude (LORENZI, 2002). Apresenta versatilidade ecológica uma vez que se desenvolve bem tanto em locais com alagamento parcial quanto em solos desgastados e pedregosos (BACKES; IRGANG, 2002).

Na Flórida, onde realizou-se plantio comercial da *Schinus terebinthifolius*, esta espécie se tornou invasora, atrapalhando ou mesmo impedindo o estabelecimento das espécies nativas, sendo seu plantio proibido (MORTON, 1978). Esse caráter dominante da espécie é indicativo da presença de aleloquímicos.

Essa dominância vegetal observada no exterior assim como registros de seu uso como planta medicinal e condimento são indícios de que os produtos químicos naturais do seu metabolismo secundário podem ter efeito sobre os outros vegetais, esses produtos químicos são os aleloquímicos e sua ação é denominada alelopatia (TAIZ; ZEIGER, 2009). Para Ferreira e Borghetti (2004) essa influência pode ser positiva ou negativa.

As seguintes espécies foram escolhidas para interagir com a aroeira-vermelha: uma secundária nativa *Gledtschia amorphoides* Taub., popularmente conhecida como sucará. *Leucaena leucocephala* (Lam.) uma secundária exótica e invasora, a leucena. E

Megathyrsus maximus (Jacq.) B. K. Simon & S. W. L. Jacobs, o capim-colonião, também invasor (DURIGAN *et al.*, 1998; LORENZI, 2000).

O objetivo desse trabalho foi avaliar o potencial da espécie *Schinus terebinthifolius* para recuperar áreas invadidas com capim-colonião e leucena, em conjunto da secundária nativa sucará, através de testes alelopáticos e fitoquímicos.

Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos nos anos de 2011 e 2012, no Laboratório de Fisiologia Vegetal, no Centro de Ciências Biológicas e da Saúde – CCBS, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, no *campus* de Cascavel, PR.

O extrato aquoso de folhas secas e frescas de aroeira-vermelha, na concentração de 10%, foi caracterizado quanto às famílias de compostos secundários, taninos; flavonoides ou saponinas, segundo Matos (1997) apud Brito *et al.*, (2008).

Para confecção do extrato de folhas secas utilizou-se 100g de material vegetal para 1l de água destilada, essa solução permaneceu em repouso por 48h, o filtrado constituiu o extrato matriz.

Para o extrato de folhas frescas utilizou-se 200g de folhas para 1l de água destilada, triturados em liquidificador o resultante foi considerado extrato matriz.

Ambos os extratos foram diluídos nas seguintes concentrações: 1; 2,5; 5; 7,5 e 10% p.v., que somadas ao tratamento controle (água destilada) resultaram em 6 tratamentos, cada um com 4 repetições.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, e os parâmetros avaliados foram: porcentagem de germinação (PG), tempo médio de germinação (TMG), velocidade média de germinação (VMG), comprimento médio de raiz primária (CMR) e comprimento médio de parte aérea (CMPA).

As médias de todos os parâmetros avaliados foram submetidas à análise de variância (ANOVA) e comparadas através do teste Tukey a 5% de probabilidade. O programa estatístico utilizado foi o ASSISTAT.

Resultados e Discussão

Para as análises fitoquímicas observa-se na Tabela 1, que o extrato de aroeira-vermelha apresentou reação positiva para os compostos secundários taninos e flavonoides, ambos pertencentes à classe dos compostos fenólicos.

Do ponto de vista ecológico, os taninos têm sido alvo de diversos estudos, grande parte abordando interações entre vegetais e herbívoros, visto que se têm sugerido que os teores de taninos podem diminuir a taxa de predação por serem impalatáveis, afastando os predadores naturais. Como resultado, pesquisas sobre atividade biológica dos taninos evidenciaram importante ação contra determinados microrganismos, tendo função antimicrobiana, além de atuarem como agentes carcinogênicos e causadores de toxicidade hepática (MONTEIRO *et al.*, 2005).

Tabela 1 – Detecção de aleloquímicos em extrato de folhas secas de aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius*)¹ e extrato de folhas frescas de capim-colonião (*Megathyrus maximus*)¹ Cascavel – PR/2012

TESTES	<i>S. terebinthifolius</i>	<i>M. maximus</i>
Taninos	+	+
Flavonoides	+	+
Saponinas	-	+

¹Extratos aquoso de folhas secas/frescas a 10%.

Além dos benefícios conhecidos que as flavonas trazem à saúde humana, é sabido também que tem muitas funções sobre o vegetal, como proteção contra a incidência de raios ultravioleta e visível, além de protegerem contra insetos, fungos, vírus e bactérias. Podem ter função na atração de animais para polinização e agirem como agentes inibidores de enzimas e alelopáticos (TAIZ; ZEIGER, 2009). Destacando a importância de seu estudo.

Os resultados observados na Tabela 1 são congruentes com os obtidos por Ceruks *et al.* (2007), Toss *et al.* (2006) e Bernardes *et al.* (2011) que constataram a presença de compostos fenólicos em diferentes partes da planta em quantidades significativas.

Ainda na Tabela 1 observa-se que o extrato das folhas do capim-colonião apresentou reação positiva para os três compostos testados, taninos, flavonoides e saponinas.

Na família Solanaceae, os representantes tomate e batata, já foram estudados quanto à presença de saponinas, essas são conhecidas pelas funções na defesa de fungos patogênicos, as saponinas também podem estar envolvidas em processos de crescimento do vegetal (MERT-TÜRK, 2006).

Os resultados obtidos nesse trabalho concordam, em parte, com Jarba *et al.* (2005) que testaram a composição química de folhas de *Megathyrsus* spp. e também encontraram compostos fenólicos, além disso, encontram também alcaloides e terpenoides. Porém não puderam detectar a presença do composto saponina.

Para *Schinus terebithifolius* sobre a exótica *Leucaena leucocephala*, observa-se (Tabela 2) que apenas o parâmetro comprimento médio de parte aérea apresentou alguma variação estatística. Esses resultados indicam que a aroeira-vermelha apresenta pouco ou nenhum efeito negativo sobre a espécie invasora leucena.

Tabela 2 – Porcentagem de germinação (%G), tempo médio de germinação (TMG), velocidade média de germinação (VMG) e comprimento médio de parte aérea (CMPA) e raiz (CMR) de leucena (*Leucaena leucocephala*) submetida ao extrato aquoso de folhas secas de *Schinus terebinthifolius* Cascavel – PR/2012

TRATAMENTOS	G(%)	TMG (dias)	VMG (sementes/dia)	CMPA (cm)	CMR (cm)
Testemunha	41,65	2,95	0,34	4,31 a	3,67
Extrato 1%	56,56	2,89	0,34	4,18 a	3,79
Extrato 2,5%	59,90	2,88	0,35	3,84 ab	3,07
Extrato 5%	54,83	3,11	0,32	2,76 b	2,91
Extrato 7,5%	51,58	3,52	0,28	3,56 ab	3,25
Extrato 10%	49,90	3,12	0,32	3,33 ab	2,91
C.V.%	3,86	15,60	16,40	15,56	20,08

Médias seguidas de letra diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. C.V.: Coeficiente de variação.

Diferentemente de Morgan; Overholt (2005), que quando testaram o efeito alelopático do extrato de folhas secas da aroeira-vermelha sobre duas espécies nativas da Flórida (*Bidens alba* (L.) DC. e *Rivina humilis* L.), exóticas para o Brasil, observaram inibição da germinação e diminuição da biomassa, ou seja efeito negativo significativo.

A Tabela 3 mostra o efeito da aroeira-vermelha sobre a espécie secundária nativa sucará. O tempo de germinação aumentou e a velocidade diminuiu nos extratos mais concentrados, ou seja, houve um atraso na germinação. Como resultado, os comprimentos de raiz e parte aérea também diminuíram.

Essa diferença entre o tamanho das raízes da testemunha de quase 50% pode significar prejuízo no desenvolvimento dessas plântulas, uma vez que as raízes são responsáveis pela absorção de água e nutrientes (KERBAUY, 2008).

Tokuhisa (2007) também observou reduções nos comprimentos das raízes de alface submetidas a compostos fenólicos de mamão, aleloquímico este encontrado nos bioensaios fitoquímicos da aroeira-vermelha.

Em contrapartida, em teste de alelopatia da aroeira-vermelha sobre espécies nativas, Dias *et al.* (2009) observaram resultados positivos, houve estímulo na germinação e crescimento inicial da espécie nativa dedaleira, especialmente quando a coleta das folhas foi realizada em período reprodutivo da aroeira (*Lafoesia pacari* A. St.- Hil.).

Esses resultados sugerem a expressão de aleloquímicos em diferentes formas e concentrações de acordo com o estágio em que a planta se encontra, sendo que na estação reprodutiva, a produção de aleloquímicos pode ser acentuada (SOUZA FILHO *et al.*, 2002).

Tabela 3 – Porcentagem de germinação (%G), tempo médio de germinação (TMG), velocidade média de germinação (VMG) e comprimento médio de parte aérea (CMPA) e raiz (CMR) de sucará (*Gledtschia amorphoides*) submetido ao extrato aquoso de folhas secas de *Schinus terebinthifolius* Cascavel – PR/2012

TRATAMENTOS	G(%)	TMG (dias)	VMG (sementes/dia)	CMPA (cm)	CMR (cm)
Testemunha	96 ab	2,88 c	0,34 a	4,88 a	1,60 a
Extrato 1%	91 b	2,89 c	0,34 a	4,58 ab	1,72 a
Extrato 2,5%	96 ab	2,95 bc	0,33 b	4,66 ab	1,55 a
Extrato 5%	100 a	3,49 ab	0,28 b	4,28 ab	1,10 ab
Extrato 7,5%	98 a	3,64 a	0,27 b	3,97 b	1,45 a
Extrato 10%	94 ab	3,59 a	0,27 b	3,85 b	0,51 b
C.V.%	4,4	7,32	6,70	9,05	28,82

Médias seguidas de letra diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. C.V.: Coeficiente de variação.

A Tabela 4 mostra os efeitos do capim-colonião, que está presente em muitas áreas degradadas, sobre a aroeira-vermelha.

Ainda que os testes fitoquímicos tenham demonstrado a presença de taninos, flavonoides e saponinas, não foram observados efeitos do extrato das folhas de capim-colonião sobre a pioneira *S. terebinthifolius*.

Esses resultados concordam com os de Rosa *et al.* (2011) que testou o efeito alelopático de folhas frescas de capim-colonião sobre o nativo angico (*Peltophorum*

dubium (Spreng.) Taub) e canafístula (*Parapiptadenia rígida* (Benth.) Brenam) e não observaram efeito.

Tabela 4 – Porcentagem de germinação (%G), tempo médio de germinação (TMG), velocidade média de germinação (VMG) e comprimento médio de parte aérea (CMPA) e raiz (CMR) de aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius*) submetida ao extrato aquoso de folhas frescas de *Megathyrsus maximus* (Jacq.) B. K. Simon & S. W. L. Jacobs) Cascavel – PR/2012

TRATAMENTOS	G(%)	TMG (dias)	VMG (sementes/dia)
Testemunha	22	6,93	0,15
Extrato 1%	11	4,66	0,22
Extrato 2,5%	13	4,89	0,23
Extrato 5%	15	6,64	0,16
Extrato 7,5%	22	5,43	0,19
Extrato 10%	16	5,28	0,19
C.V.%	13,43	31,33	8,19

Médias seguidas de letra diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. C.V.: Coeficiente de variação.

A Tabela 5 mostra que o capim-colonião teve efeito positivo sobre a espécie secundária sucará, houve significativo aumento no comprimento médio de raiz.

Esses resultados indicam que mesmo tendo sido encontrados os três aleloquímicos testados (flavonoides, taninos e saponinas) no extrato das folhas de capim-colonião, o efeito deste sobre o sucará foi benéfico, indicando a baixa concentração desses aleloquímicos, há ainda a possibilidade de haverem outros aleloquímicos envolvidos, com efeito benéfico.

Tabela 5 – Porcentagem de germinação (%G), tempo médio de germinação (TMG), velocidade média de germinação (VMG) e comprimento médio de parte aérea (CMPA) e raiz (CMR) de sucará (*Gledtschia amorphoides*) submetido ao extrato aquoso de folhas frescas de *Megathyrsus maximus* (Jacq.) B. K. Simon & S. W. L. Jacobs) Cascavel – PR/2012

TRATAMENTOS	G(%)	TMG (dias)	VMG (sementes/dia)	CMPA (cm)	CMR (cm)
Testemunha	92	2,76	0,36	5,15	1,05 b
Extrato a 1%	97	2,79	0,35	5,29	3,53 a
Extrato a 2,5%	98	2,86	0,34	5,28	3,12 a
Extrato a 5%	97	2,79	0,35	5,22	2,84 a
Extrato a 7,5%	100	3,05	0,32	4,80	3,18 a
Extrato a 10%	98	3,00	0,33	4,87	2,99 a
C.V.%	4,07	5,43	5,43	8,03	15,71

Médias seguidas de letra diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. C.V.: Coeficiente de variação

De forma semelhante, Rosa *et al.* (2011), observaram maior comprimento de raiz, nas maiores concentrações, do extrato de folhas frescas de capim-colonião sobre a espécie secundária canafístula.

Conclusão

No que se diz respeito à alelopatia e compostos alelopáticos, esse trabalho mostrou que a espécie aroeira-vermelha pode ser uma boa opção, como espécie pioneira, para recuperar áreas invadidas pelo capim-colonião, pois não foi afetada por seu extrato, além de ter tido efeito negativo sobre a exótica leucena, podendo ser alternativa para seu controle. Também é possível concluir que a secundária sucará foi inibida pela pioneira aroeira, podendo não ser a melhor opção usar as duas espécies juntas.

Referências

- BACKES, P.; IRGANG, B. Árvores do Sul: Guia de Identificação e Interesse ecológico. **As principais espécies nativas sul-brasileiras**. Instituto Souza Cruz, 2002, 326 p.
- BADEJO, M. A. Agroecological restoration of savanna ecosystems. **Ecological Engineering**, v.10, p. 209-219, 1998.
- BARROSO, G. M.; PEIXOTO, A. L.; ICHASO, C. L. F.; GUIMARÃES, E. F.; COSTA, C. G. **Sistemática de angiospermas do Brasil**, 2 ed., 2007.
- BERNARDES, N. R.; GLÓRIA, L. L.; NUNES, C. R.; PESSANHA, F. F.; MUZITANO, M. F.; OLIVEIRA, D. B. Quantificação dos Teores de Taninos e Fenóis Totais e Avaliação da Atividade Antioxidante dos Frutos de Aroeira. **Revista Vértices**, v.13, n.3, p.117-128, 2011
- BRITO, A.O.; NORONHA, E.P.; FRANÇA, L.M.; BRITO, L.M.O.; PRADO, M.S-A. Análise da composição fitoquímica do extrato etanólico das folhas da *Annona squamosa* (ATA). **Revista Brasileira de Farmácia**, v.89, p.180-184, 2008.
- CERUKS, M.; ROMOFF, P.; FAVERO, O. C.; LAGO, J. H. G. Constituintes fenólicos polares de *Schinus terebinthifolius*. **Química Nova**, v. 30, n.30, p.597-599, 2007.
- DIAS, K. R. M.; GEAQUINTO, R. B.; MARCOLINO, L. M. C.; PASIN, L. A. A. P. Efeito alelopático de extratos aquosos de *Schinus terebinthifolius* Raddi sobre germinação e desenvolvimento inicial de *Lafoesia Pacari*. **IX Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba**. 2009

DURIGAN, G.; CONTIERI, W. A.; FRANCO, G.; GARRIDO, M. A. O. Indução do processo de regeneração da vegetação do cerrado em áreas de pastagem. **Acta Botânica Brasílica**, v.12, p.421-429, 1998.

FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação: Do básico ao aplicado**. Artmed, 2004.

JACOMEL, M.; MARANHÃO, L. T. Avaliação de um Modelo de Recuperação de Floresta Ombrófila Mista (FOM) em Áreas Degradadas por Atividades Agropecuárias. **Revista Unicenp de Biologia e Saúde**, v.1, n.4, p.9 -10, 2005.

JARBA, V. de F.; FERNANDEZ, C. D.; MARCHI, C. E.; LEANDRO; K. R.; OLIVEIRA, V. B. Identificação dos fatores de anti-qualidade em folhas dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*. **ZOOTEC'2005**. Anais do Zootec'2005. Campo Grande – MS, 2005.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. Nova Odessa: Editora Plantarum, v.1, 4 ed., 2002.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. Editora Plantarum, 3 ed., 2000, 608 p.

MERT-TÜRK, F. Saponins versus plant fungal pathogens. **Journal of Cell and Molecular Biology**, n. 5, p. 13-17, 2006.

MONTEIRO, J. M.; ALBUQUERQUE, U. P. de; ARAUJO, E. de L.; AMORIM, E. L. C. de. Taninos: uma abordagem da química à ecologia. **Química Nova** v.28, n.5, p. 892-896, 2005.

MORGAN, E. C.; OVERHOLT, W. A. Potential allelopathic effects of Brazilian pepper (*Schinus terebinthifolius* Raddi, Anacardiaceae) aqueous extract on germination and growth of selected Florida native plants. **Journal of the Torrey Botanical Society**. v.132, n.1, p.11-15, 2005.

MORTON, J. F. Brazilian pepper – Its impact on people, animals and environment. **Economic Botany**, v.32, n.4, p.353-359, 1978.

ODUM, E. P.; BARRETT, G. W. **Fundamentos da Ecologia**. Cengage, 2007.

RAVEN, P. H. **Biologia Vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan , 2009.

ROSA, D. M.; FORTES, A. M. T.; MAULI, M. M.; MARQUES D. S.; PALMA, D. Potencial alelopático de *Panicum maximum* JACQ sobre a germinação de sementes de espécies nativas. **Floresta e Ambiente**, v. 18, n.2, 198-203, 2011.

SOUZA FILHO, A.P.S.; ALVES, S.M.; DUTRA, S.. Estádio de desenvolvimento e estresse hídrico e as potencialidades alelopáticas do capim-marandu. **Planta daninha**, v.20, n.1, 2002.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 4.ed. 2009. 819p.

TOKUHISA, D.; DIAS, S. F. C. D.; ALVARENGA, E. M.; HILST, P. C.; DEMUNER, A. J. Compostos fenólicos inibidores da germinação em sementes de mamão (*Carica papaya*). Revista brasileira de sementes v.29 no.3, 2007.

TOSS, D.; STEFFANI, E.; STEDILE, M. ATTI-SERAFINI, L. SANTOS, A. C. A.; Extração de compostos fenólicos de *Schinus terebinthifolius* (aroeira) utilizando dióxido de carbono supercrítico. **58ª Reunião Anual da SBPC**. Anais da 58ª Reunião Anual da SBPC – Santa Catarina, 2006.