

Alterações morfo-anatômicas nas folhas que apresentam manchas pardas em *Gaylussacia brasiliensis*

Morpho-anatomical changes in leaves that present brown spots on *Gaylussacia brasiliensis*

Júlia R Riguete^{1*}

1. Bolsista FAPES de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Ecologia de Ecossistemas - PPEE. Universidade Vila Velha – UVV. Rua Comissário José Dantas de Melo, 21, Boa Vista. Vila Velha, ES, Brasil. CEP 29102-770.

*Autor para correspondência: juliarizzi@hotmail.com

Resumo Patógenos desencadeiam mudanças bioquímicas na planta hospedeira, ativando respostas de defesa. Dentre as respostas as ações de patógenos incluem a biossíntese de ácido salicílico, a indução da biossíntese de etileno, o reforço da parede celular, lignificação, a produção de vários compostos antimicrobianos e uma forma de morte celular rápida, denominada resposta hipersensíveis. O objetivo foi realizar uma análise morfo-anatômica comparativa entre folhas de *Gaylussacia brasiliensis* com presença e ausência de manchas parda. As folhas foram seccionadas a mão livre em seções transversais, longitudinais e paradérmicas. Os cortes foram diafanizados em solução de hipoclorito de sódio a 20%, deixados por cinco minutos em ácido acético a 5% e corados por 10 segundos em uma mistura de azul de astra e safranina (3:1). Nas folhas com manchas houve formação de fibras esclerenquimáticas pela deposição de lignina na região do parênquima lacunoso, não ocorrendo nenhum outro tipo de modificação das estruturas em relação ao padrão observado nas folhas que não apresentavam a mancha. Estas manchas seriam resultado de uma possível resposta a agentes patogênicos, promovendo a lignificação das células do parênquima lacunoso no entorno do agente invasor e a formação do esclerênquima na região.

Palavras-chaves: lignina, lignificação, esclerênquima, anatomia.

Abstrat Pathogens trigger biochemical changes in the host plant, triggering defense responses. Responses to the actions of pathogens may include the biosynthesis of salicylic acid, induction of ethylene biosynthesis, increased cell wall lignification, to produce various antimicrobial compounds and a way to rapid cell death, called the hypersensitive response. The objective was to perform a comparative analysis between morphological and

anatomical *Gaylussacia brasiliensis* leaves with and without brown spots. The leaves were cut free hand in cross sections, longitudinal and paradermic. Sections were diaphanized solution of sodium hypochlorite to 20%, left for five minutes in acetic acid to 5% and stained for 10 seconds in a mixture of astra blue and safranin (3:1). In leaves with patches of sclerenchyma, fibers were formed by deposition of lignin in the region of spongy parenchyma, and there was no other kind of modification of the structures in relation to the pattern observed in the leaves that had not stain. These spots would result in a possible response to pathogens, promoting lignification of spongy parenchyma cells surrounding the invading agent and the formation of sclerenchyma in the region.

Keywords: lignin, lignification, sclerenchyma, anatomy.

Introdução

Muitos são os tipos de estresses que os vegetais podem enfrentar, como oscilações drásticas de temperatura, umidade, radiação solar, ataque de pestes ou patógenos, dentre outros. Há uma enorme variedade de agentes bióticos com potencial para parasitar os tecidos da planta, incluindo invertebrados, especialmente insetos e nematódeos, e microorganismos, tais como fungos, bactérias e vírus. (Shewry e Lucas 1997).

As plantas, diferentemente dos animais, não possuem sistemas imunológicos para enfrentar certas situações adversas. Esse fato, associado à sua imobilidade, fez com que elas aperfeiçoassem, ao longo do tempo, em suas células, tanto defesas pré-formadas quanto induzidas (Shewry e Lucas 1997, Hammond-Kosack e Jones 2000).

As infecções com patógenos desencadeiam mudanças bioquímicas na planta hospedeira, ativando respostas de defesa que interferem na severidade da doença causada pelo patógeno. Dentre as respostas as ações de patógenos incluem a biossíntese

de ácido salicílico, a indução da biossíntese de etileno, o reforço da parede celular, lignificação, a produção de vários compostos antimicrobianos e uma forma de morte celular rápida, denominada resposta hipersensíveis (Dangl e Jones 2001).

A família Ericaceae Juss. é cosmopolita sendo encontrada em quase todas as partes do mundo (Luteyn 2002), apresentando cerca de 160 gêneros e aproximadamente 4.500 espécies. Na região neotropical, existem 48 gêneros com 800 espécies e no Brasil este número situa-se em torno de 90, dentre as quais existem cerca de 37 espécies do gênero *Gaylussacia*, onde *Gaylussacia brasiliensis* é uma espécie endêmica do Brasil e que floresce e frutifica o ano todo (Silva e Cervi 2006).

O objetivo do estudo foi realizar uma análise morfo-anatômica entre folhas de *Gaylussacia brasiliensis* (Spreng.) Meisn. com presença e ausência de manchas pardas (Figura 1), comparando os padrões estruturais encontrados em cada uma delas.

Métodos

O material botânico foi coletado em setembro de 2012 na Área de Proteção Ambiental Paulo César Vinha (APA PCV), localizada entre a região nordeste do Município de Guarapari e o extremo sul

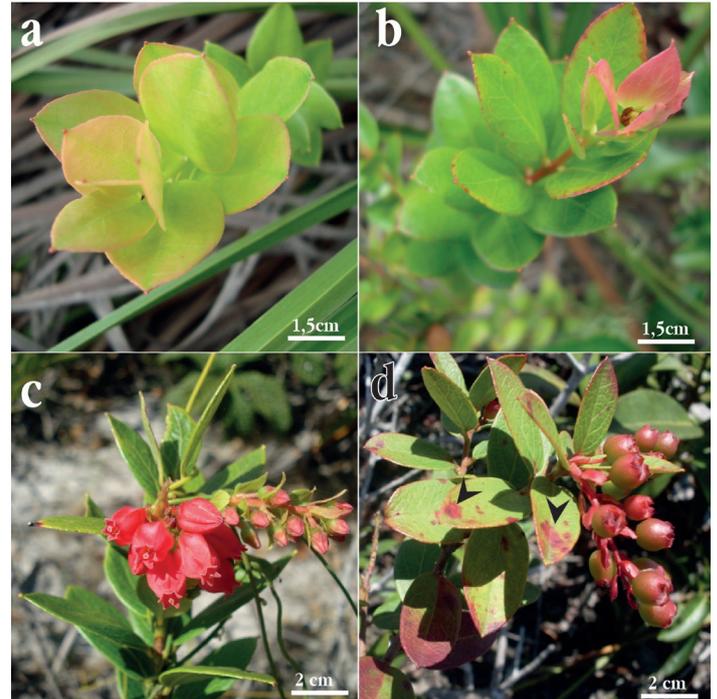


Figura 1 *Gaylussacia brasiliensis* (Spreng.) Meisn. a: folhas imaturas; b: folhas juvenis; c: folhas adultas sadias; d: folhas adultas que apresetam manchas pardas na lâmina foliar (seta).

do Município de Vila Velha (20°35'04"S e 40°25'27"W) ao redor do Parque Estadual Paulo Cesar Vinha (PEPCV) (CEPEMAR 2007).

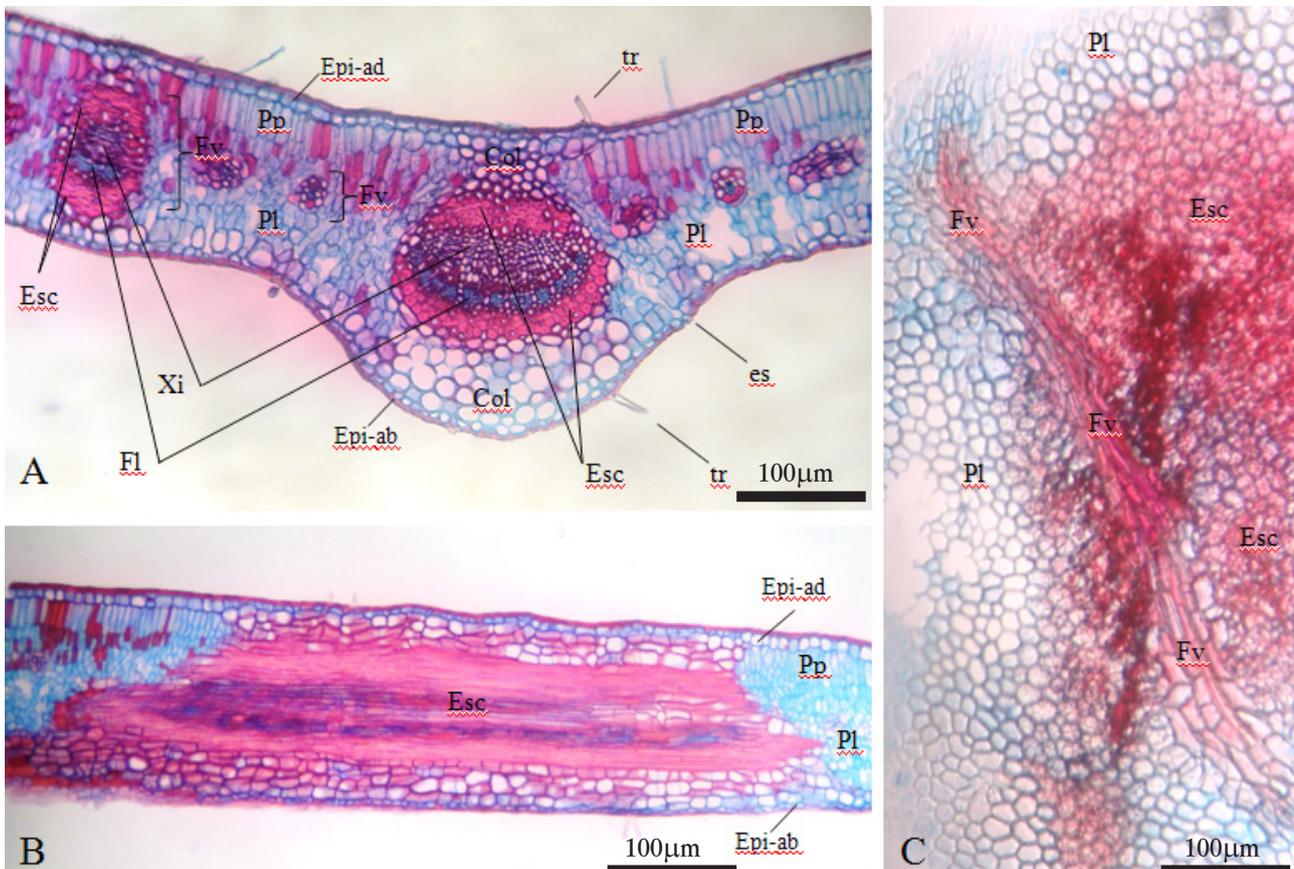


Figura 2 Secção transversal de uma folha sem mancha (A), secção longitudinal de uma das manchas (B) e secção paradérmica de uma mancha. Onde: Xi = xilema; Fl = floema; es = estômato; Pp = parênquima paliçádico; Pl = parênquima lacunoso; Col = colênquima; Esc = esclerênquima; tr = tricoma; Fv = feixe vascular; Epi-ad = epiderme adaxial; Epi-ab = epiderme abaxial.

Assim que coletados, os ramos com folhas foram fixados em FAA e posteriormente armazenadas em solução etanólica a 70%.

Para a análise da anatomia foliar, as folhas de *G. brasiliensis* foram seccionadas a mão livre com lâminas de aço descartáveis em seções transversais no terço médio do limbo foliar, longitudinais e paradérmicas. Os cortes mais finos foram diafanizados em solução de hipoclorito de sódio a 20% até ficarem claros. Após a diafanização, as seções foram deixadas por cinco minutos em ácido acético a 5%, lavados em água correndo até que não houvesse mais odor do ácido e corados por 10 segundos em uma mistura de azul de astra e safranina, na proporção 3:1. Os cortes, então, foram fixados em lâmina com glicerina e analisados e fotografados em microscópio óptico.

Resultados e discussão

Gaylussacia brasiliensis apresenta folhas simples, pecioladas, oblongas de base arredondada e ápice subagudo com glândula calosa apiculada, margem inteira e dentada no ápice. A epiderme do limbo é uniestratificada revestida por cutícula lisa e com estômatos ausentes na face adaxial (hipoestomática) seguida de duas camadas de parênquima paliádico e parênquima lacunoso. Na face adaxial a epiderme é seguida de duas camadas de parênquima paliádico e por parênquima lacunoso e na face abaxial apenas por lacunoso (dorsiventral ou bifacial) (Figura 2A).

O tipo de venação é reticulada, os feixes vasculares são colaterais com xilema voltado para a face adaxial e floema para a abaxial. Os feixes vasculares, incluindo aqueles de menor calibre imersas no mesofilo, são envolvidos por uma bainha de fibras de esclerênquima e por colênquima, auxiliando na sustentação (Figura 2A).

Nas folhas que apresentavam as manchas pardas houve formação de fibras esclerenquimáticas pela deposição de lignina na região do parênquima lacunoso (Figura 2B-C), não ocorrendo nenhum outro tipo de modificação das estruturas em relação ao padrão observado nas folhas que não apresentavam a mancha.

A infecção por um patógeno induz mudanças bioquímicas na planta hospedeira, incluindo ativação de respostas de defesa as quais interferem na severidade da doença causada por ele causado (Dangl e Jones 2001). Muitas dessas respostas requerem ativação da transcrição de genes por enzimas que produzem uma forma de barreira físico-fisiológica como a lignina ou por enzimas que funcionam como uma parte da rota biossintética que conduz à síntese de compostos de defesa (fitoalexinas) (Rizzardi *et al.* 2003).

As plantas respondem a infecção fortificando as paredes celulares, incluindo a lignificação, para torná-las resistentes à degradação e, assim, reduzir a penetração e restringir o desenvolvimento de um agente patogênico. Com isso, pode também bloquear a difusão de nutrientes para as células do micro organismo e retardar a difusão de fitotoxinas a partir dele às células de plantas, sendo importante frente a agentes

que causam necrose dos tecidos (Kuc 1997).

A presença de lignina é fundamental para a rigidez das células e tecidos e na resistência a estresses abióticos (Raes *et al.* 2003) e bióticos, como os patógenos, limitando a ação destes pela formação de uma barreira física (Botelho *et al.* 2005) e química, dificultando a penetração de micro organismos (Davis e Hahlbrock 1987).

Assim, as manchas pardas presentes nas folhas de *Gaylussacia brasiliensis* seriam resultado de uma possível resposta a agentes patogênicos, promovendo a lignificação das células do parênquima lacunoso no entorno do agente invasor e a formação do esclerênquima na região.

Agradecimentos

À FAPES pela bolsa de Mestrado de Júlia Rizzi Riguete.

Referências

- Botelho DMS, Pozza EA, Pozza AAA, Carvalho JG, Botelho CE, Souza PE (2005) Intensidade da cercosporiose em mudas de cafeeiro em função de fontes e doses de silício. *Fitopatologia Brasileira* 30: 582-588.
- CEPERMAR (2007) **Plano de manejo do Parque Estadual Paulo César Vinha**. Relatório Técnico COM RT.
- Dangl JL, Jones JDG (2001) Plant pathogens and integrated defence responses to infection. *Nature* 411: 826-833.
- Davis KR, Hahlbrock K (1987) Induction of defense responses in cultured parsley cells by plant cell wall fragments. *Plant Physiology* 85: 1286-1290.
- Hammond-Kosack K, Jones JDG (2000) Responses to plant pathogens. In: Buchanan BB, Gruissem W, Jones RL (ed) **Biochemistry & Molecular Biology of Plants**. Washington, American Society of Plant Physiologists pp 1102-1156.
- Kuc J (1997) Molecular aspects of plant responses to pathogens. *Acta Physiologica Plantarum* 19: 551-559.
- Luteyn JL (2002) Diversity, Adaptation, and Endemism in Neotropical Ericaceae: Biogeographical Patterns in the Vaccinieae. *The Botanical Review* 68: 55-87.
- Raes J, Rohde A, Christensen JH, Peer YV, Boerjan W (2003) Genome-wide characterization of the lignification toolbox in Arabidopsis. *Plant Physiology* 133: 1051-1071.
- Rizzardi MA, Fleck NG, Agostinetto D, Balbinot Jr AA (2003) Ação de herbicidas sobre mecanismos de defesa das plantas aos patógenos. *Ciência Rural* 33: 957-965.
- Shewry PR, Lucas JA (1997) Plant proteins that confer resistance to pests and pathogens. *Advances in Botanical Research Incorporating Advances in Plant Pathology* 26: 135-192.
- Silva RR, Cervi AC (2006) As Ericaceae Juss. nativas no Estado do Paraná, Brasil. *Acta Biologica Paranaense* 35 : 1-45.