

ESTUDO DE SISTEMAS SUBTERRÂNEOS DE ESPÉCIES HERBÁCEAS DA CAATINGA SUBMETIDAS A DIFERENTES NÍVEIS DE UMIDADE NO SOLO

Fillype Fernando da Silva Domingos Pereira¹; Emilia Cristina Pereira de Arruda²

¹Graduando do Curso de Ciências Biológicas Bacharelado- CCB – UFPE; E-mail: pereira-159@hotmail.com,

²Docente/pesquisador do Depto de Botânica – CCB – UFPE. E-mail: emilia_arruda@yahoo.com.br.

Sumário: A caatinga é um bioma único e exclusivamente brasileiro que recobre boa parte da região semi-árida e se caracteriza por baixa pluviosidade e elevadas temperaturas. Dentre os principais extratos de vegetação destaca-se o herbáceo, que pode ser perene ou anual em que estas últimas desaparecem por completo da paisagem, podendo ser a análise de seus órgãos subterrâneos uma importante ferramenta para seu estudo. Assim o presente trabalho tem o objetivo de analisar os sistemas subterrâneos em regiões de caatinga com diferentes relações com o curso d'água. Para tanto, foram realizadas análises morfoanatômicas e histoquímicas em raízes de espécies de *Diodella teres* (Water) Small. (Rubiaceae), uma erva anual e *Waltheria rotundifolia* Schrank. N.V. (Malvaceae), uma erva perene. Parte das amostras foi fixada em FAA50 e conservada em etanol 70%, para posterior emblocamento em parafina, corte em micrótopo rotativo e coloração com Azul de Alcian e Safranina. E outra parte foi mantida a fresco para realização dos testes histoquímicos. Os resultados obtidos mostraram a presença de caracteres como os compostos fenólicos e os cristais que tem função de defesa contra herbívoros e incidência excessiva de raios UV, além de amido, parênquima não-lignificado, fibras gelatinosas no xilema que atuam no armazenamento de reservas e água. Aspectos biométricos avaliados nos vasos xilemáticos mostraram correlação com a disponibilidade hídrica, mesmo não apresentando diferenças significativas para o teste aplicado bem como para o n avaliado, e merecem uma melhor investigação somada a parâmetros como densidade e frequência que juntamente com as análises aqui realizadas, vão contribuir para o entendimento das relações hídricas dessas plantas em condições de caatinga.

Palavras-chave: Caatinga; disponibilidade hídrica; histoquímica; morfoanatomia.

INTRODUÇÃO

A Caatinga é o principal tipo de vegetação que recobre a região semi-árida com uma área de aproximadamente 735.000km² representando cerca de 11% do território nacional (RIZZINI, 1997; LEAL et al., 2005). Esse bioma, único e exclusivamente brasileiro, apresenta sua área total completamente inserida no Brasil, do qual dependem cerca de 20 milhões habitantes para sua sobrevivência (RIZINNI, 1997). Do ponto de vista vegetacional, as herbáceas constituem um dos principais extratos da Caatinga podendo ser anuais ou perenes. Em Itacuruba, local onde o estudo foi desenvolvido, as plantas encontram-se submetidas a diferentes níveis de umidade no solo de acordo com a proximidade das mesmas ao curso de água do Rio São Francisco, sendo eles: (i) ausente – sem água; (ii) água temporária proveniente de chuvas; (iii) permanente. De modo geral, os estudos existentes sobre plantas da Caatinga são escassos dificultando a compreensão dos diferentes mecanismos de sobrevivência a seca, sobretudo no que diz respeito a espécies herbáceas, uma vez que a maioria delas é anual desaparecendo da paisagem durante a estação seca. Os sistemas subterrâneos são os menos estudados, principalmente devido à dificuldade de obtenção de amostras para análise. No entanto, esses sistemas podem ser a

chave para a compreensão de diferentes estratégias das plantas submetidas a condições xéricas, como as aqui estudadas, principalmente no que se refere ao estresse hídrico.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo foi o Município de Itacuruba, Pernambuco (08°50'02"S e 38°42'14"W), cuja vegetação se caracteriza pela caatinga hiperxerófila e o clima da região é do tipo semiárido. O material de estudo inclui as seguintes espécies: *Diodella teres* (Water) Small. (Rubiaceae), uma erva anual e *Waltheria rotundifolia* Schrank. N.V. (Malvaceae), uma erva perene. Foram coletadas amostras de raízes, em crescimento secundário, de 10 indivíduos selecionados ao acaso, as amostras foram fixadas em FAA50 por 48h e posteriormente transferidas para o etanol 70%, sendo então levadas ao laboratório para proceder às análises morfoanatômicas em microscópio óptico. Amostras de raízes foram seccionadas transversalmente, sendo os cortes obtidos clareados com hipoclorito de sódio, lavados em água destilada e submetidos à dupla coloração com safranina e azul de Alcian (BUKATSCH, 1972, modificado). Esses cortes foram então montados em lâminas semi-permanentes com glicerina 50%. Com alguns cortes foram feitos testes para o conhecimento da composição histoquímica dos tecidos. Usada para análises de elementos traqueais e fibras xilemáticas em que fragmentos de raízes em crescimento secundário foram submetidas à solução de peróxido de hidrogênio e ácido acético 1:1 (FRANKLIN, 1945), a dissociação, colocadas em placas de petri vedadas e mantidas em estufa à 41°C por 12 horas. Após isso o material foi lavado em água destilada, corado com safranina e montado em lâminas semi-permanentes com glicerina 50% (KRAUS et al., 1998). As observações do material foram feitas em microscópio de luz Olympus CX31 e o registro fotográfico dos principais caracteres foi realizado em fotomicroscópio Leica DM500, as medidas foram realizadas com auxílio do software Image J. Para cada parâmetro foram realizadas 15 medidas. Foram utilizados os seguintes teste ANOVA um fator para testar a significância dos parâmetros avaliados utilizando o software BioEstat 5.0 (ARYES et al. 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Histoquímica: A composição histoquímica das raízes é bastante semelhante entre si, cujos principais resultados incluem a presença de grãos de amido em abundância nas fibras xilemáticas de *Waltheria rotundifolia*, representando uma estratégia de armazenamento de reservas para sobreviver às condições xéricas (Tabela 1). Compostos fenólicos na região cortical de *Diodella teres* representam defesa contra a herbívora bem como a incidência de raios UV uma vez que o local onde as espécies ocorrem é bastante aberto (Tabela 1).

Tabela 1. Testes histoquímicos realizados destacando os grupos metabólicos, seus respectivos reagentes e resultados. + (presente); – (ausente). 1. Sem água; 2. Água permanente; 3. Água temporária.

Grupos metabólicos	Reagente	Coloração	Tecidos/regiões								
			Periderme			Córtex			Xilema		
<i>Diodella teres</i> – Erva anual											
Lipídios totais	Sudan IV	Vermelho ou Amarelo-alaranjado	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Amido	Lugol	Azul negro ou marrom escuro	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Compostos fenólicos	Cloreto férrico	Negro-azulado, verde escuro ou marrom	-	-	-	-	+	+	-	-	-
<i>Waltheria rotundifolia</i> – Erva perene											
Lipídios totais	Sudan IV	Vermelho ou Amarelo-alaranjado	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amido	Lugol	Azul negro ou marrom escuro	-	-	-	+	+	-	+	+	+
Compostos fenólicos	Cloreto férrico	Negro-azulado, verde escuro ou marrom.	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Morfoanatomia geral: *Waltheria rotundifolia*, apresenta ráfides na região cortical (Figura 1A). Já em *Diodella teres*, é comum a presença de drusas de oxalato de cálcio, as quais

podem estar envolvidas com a proteção contra herbivoria (Figura 1B). O sistema vascular está constituído pelo floema e xilema, e em *W. rotundifolia*, além das células condutoras e parenquimáticas no xilema, apresenta fibras gelatinosas que atuam na retenção de água (Figura 1C). Em *W. rotundifolia* é comum a presença de elementos de vaso geminados bem como células parenquimáticas não-lignificadas (Figura 1D), sendo este um dos aspectos xilemáticos mais importantes para as plantas de ambiente xérico, uma vez que atuam no armazenamento de água, na regeneração à injúrias e na flexibilidade durante seu desenvolvimento (ARAÚJO; COSTA, 2007; MELO-DE-PINNA, 2009). O sistema radial do xilema apresenta-se completamente lignificado em *D. teres* enquanto que em *W. rotundifolia* os raios aparecem com pouca ou nenhuma lignificação cujas células armazenam grãos de amido uma estratégia à sobrevivência às condições xéricas do ambiente estudado (Figura 1D).

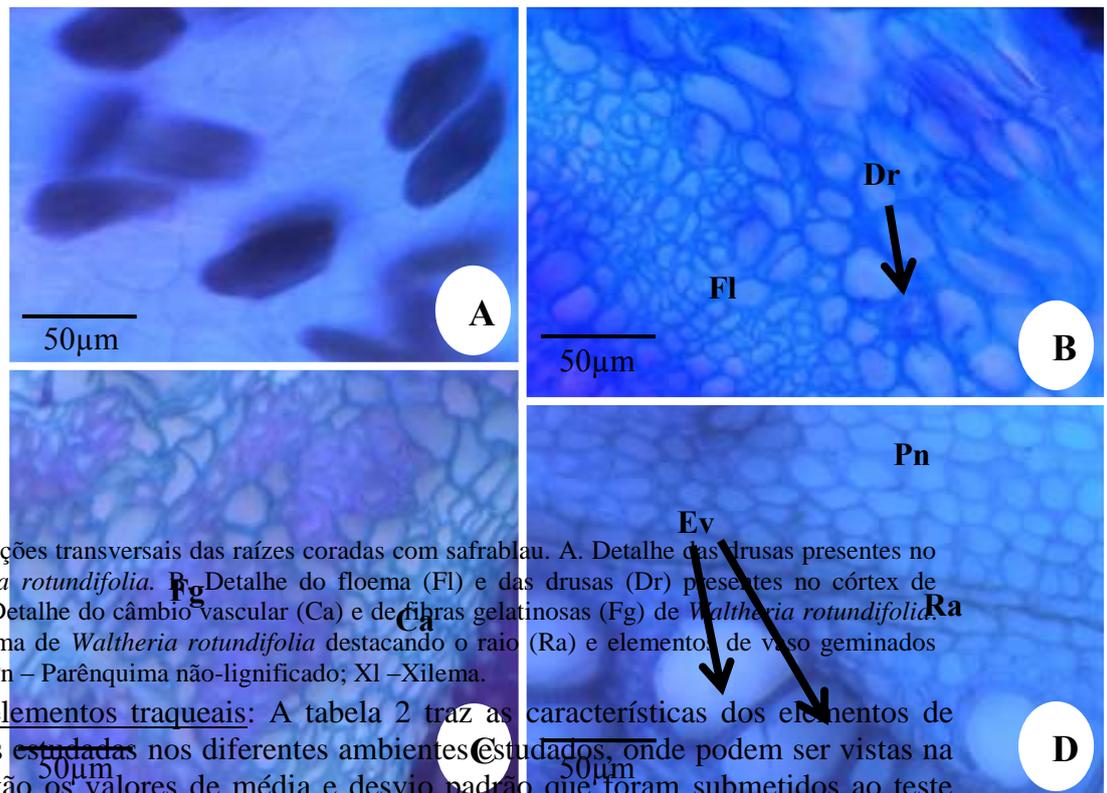


Figura 1. A-D. Seções transversais das raízes coradas com safranal. A. Detalhe das drusas presentes no córtex de *Waltheria rotundifolia*. B. Detalhe do floema (Fl) e das drusas (Dr) presentes no córtex de *Diodea teres*. C. Detalhe do câmbio vascular (Ca) e de fibras gelatinosas (Fg) de *Waltheria rotundifolia*. D. Detalhe do xilema de *Waltheria rotundifolia* destacando o raio (Ra) e elementos de vaso geminados (Ev). Fl – floema; Pn – Parênquima não-lignificado; Xl – Xilema.

Dissociação de elementos traqueais: A tabela 2 traz as características dos elementos de vaso das espécies estudadas nos diferentes ambientes estudados, onde podem ser vistas na tabela 2 onde estão os valores de média e desvio padrão que foram submetidos ao teste ANOVA um fator os quais não apresentaram diferenças significativas.

Tabela 2. Dados biométricos analisados nos elementos e vaso das raízes das espécies estudadas nos diferentes ambientes estudados. Média±Desvio padrão. 1. *Waltheria rotundifolia* – Erva perene; 2. *Diodea teres* – Erva anual. NS-não significativo para o teste ANOVA um fator.

Ambientes	Espécies	Parâmetros Avaliados			
		Comprimento (µm)	Diâmetro (µm)	Tipos de Pontoação	Tipos de Placas de Perfuração
Com água permanente	1	184,725±37,988 ^{NS}	50,449±16,881 ^{NS}	Pontoada	Oblíqua/Transversal/ Oblíqua-Transversal
	2	180,636±47,747 ^{NS}	24,437±10,181 ^{NS}	Pontoada	Oblíqua/Transversal/ Oblíqua-Transversal
Com água temporária	1	200,437±56,926 ^{NS}	63,358±27,486 ^{NS}	Pontoada	Oblíqua/Transversal/ Oblíqua-Transversal
	2	214,091±58,971 ^{NS}	31,665±10,021 ^{NS}	Pontoada	Oblíqua/Transversal/ Oblíqua-Transversal
Sem água	1	177,591±40,191 ^{NS}	48,687±13,121 ^{NS}	Pontoada	Oblíqua/Transversal/ Oblíqua-Transversal
	2	183,928±52,980 ^{NS}	24,160±10,897 ^{NS}	Pontoada	Oblíqua

Dentre os principais resultados obtidos com esta análise, merece destaque o aumento do comprimento e diâmetro com o aumento da disponibilidade hídrica e uma diminuição da ocorrência de placas de perfuração oblíquas em detrimento do aparecimento de placas do tipo transversal e de transição oblíqua-transversal quando a disponibilidade hídrica é reduzida. Essas características dos elementos de vaso corroboram a literatura seguindo a tendência geral em plantas de ambientes xéricos, as quais protegem o xilema da cavitação e embolia que podem ser fatais para a planta (CARLQUIST, 1975).

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos mostram que a presença de compostos fenólicos e cristais refletem defesa quer contra herbivoria quer contra incidência de raios UV, enquanto amido, parênquima não-lignificado, fibras gelatinosas no xilema e aspectos biométricos dos elementos de vaso desempenham importante função de armazenamento de reservas e água. Além disso, embora não tenha se mostrado significativo do ponto de vista estatístico, dados qualitativos e quantitativos dos elementos de vaso, apresentam uma importante correlação com a disponibilidade hídrica corroborando a literatura. Assim, o estudo dos elementos xilemáticos pode ser a chave para o entendimento das relações hídricas dessas plantas em condições de caatinga.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa Institucional de Iniciação Científica Voluntária (Pibic/UFPE) e ao Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (CETENE) pela execução do projeto bem como à Mestranda Maryana Roberta Pedrosa Dias pelo auxílio das análises de dados estatísticos.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, G. U. C.; COSTA, C. G. Stem anatomy of *Serjania corrugata* Radlk. (Sapindaceae). **Acta Botanica Brasilica**, v. 21, n. 2, p. 489-497, 2007.
- AYRES, M. et al. BIOESTAT 5.0—Aplicações Estatísticas nas áreas das Ciências Biológicas e Médicas. **Brasília, CNPq: Sociedade Civil Mimirauá**, 2007.
- BUKATSCH, F. Bemerkungen zur doppelfärbung astrablau-safranin. **Mikrokosmos**, v. 61, n. 8, p. 255, 1972.
- CARLQUIST, S. J. **Ecological strategies of xylem evolution**. University of California Press, 1975.
- FRANKLIN, G. L. Preparation of thin sections of synthetic resins and wood-resin composites, and a new macerating method for wood. **Nature**, v. 155, n. 3924, p. 51, 1945.
- LEAL, I. R. et al. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 139-146, 2005.
- MELO-DE-PINNA, G. F. Non-lignified parenchyma in Cactaceae and Portulacaceae. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 159, n. 2, p. 322-329, 2009.
- RIZZINI, C. T. Sistematização terminológica da folha. **Rodriguésia**, p. 193-211, 1960.