

O EFEITO DA PLUVIOSIDADE SOBRE TEORES DE FENÓIS TOTAIS E TANINOS EM UMA ESPÉCIE ARBÓREA DA CAATINGA.

Arthur Vinícius da Silva Cabral^{1*}; Marcela Maria Albuquerque Silva¹; Gabriel da Silva Ramos¹, Juliana de Carvalho de Paes Barreto¹, Mariana Santos de Souza Gonçalves¹, Marciel Teixeira de Oliveira¹
¹Universidade Federal de Pernambuco *arthur.cabral@ufpe.br

INTRODUÇÃO

Florestas tropicais sazonalmente secas (FTSS) compreendem cerca de 40% de todas as florestas tropicais ao redor do mundo. Essas regiões apresentam temperaturas médias de 25°C e uma variação da pluviosidade de 250-2000 mm de chuva por ano (MURPHY; LUGO, 1986). Segundo pesquisas publicadas pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (2021), ambientes como esses serão um dos mais prejudicados com as mudanças climáticas, as chuvas, já escassas, apresentarão um grande decréscimo, ao passo que os eventos de seca se tornarão cada vez mais acentuados. Tais eventos de seca causam diversas consequências nos ecossistemas florestais, acarretando em respostas não só fisiológicas, como na produção e armazenamento de metabólitos secundários, mas também morfológicos tal qual a redução de crescimento, processos de arbustização, em alguns casos, a mortalidade vegetal (BERGMANN BUENO, 2021; BAUMAN et al., 2022; HARTMANN et al., 2022). A Caatinga, localizada no nordeste brasileiro é a maior FTSS das Américas, e compreende a uma área maior que 900.000 km², nesse bioma a vegetação está sujeita a inúmeras adversidades como a grande variação na disponibilidade hídrica ao longo do ano e no seu espectro de gradiente pluviométrico que varia de 400 mm a 1200 mm (DA SILVA; LEAL; TABARELLI, 2017). Esse ecossistema abriga em torno de 28 milhões de pessoas, algumas das quais utilizam dos recursos florestais para diversos fins, como tratamentos medicinais (ALBUQUERQUE et al., 2012). Dentre as espécies utilizadas pela população temos a *Commiphora leptophloeos* (Mart.) JB Gillet (Burseraceae), espécie nativa do ambiente de Caatinga que apresenta caducifolia e adaptações morfofisiológicas a exemplo o armazenamento de água no caule e a produção acentuada de compostos de defesa, como são os compostos fenólicos que atenuam os efeitos dos estresses bióticos e abióticos (ARAÚJO, 2007). Por ser um recurso disponível ao longo de todo o ano, as cascas são um dos principais recursos utilizados pelas populações nos tratamentos medicinais, logo as comunidades exercem grande pressão sob esse material (ALBUQUERQUE ET AL., 2006). Nesse sentido é de grande importância analisar os efeitos ocasionados pela disponibilidade hídrica na comunidade vegetal nativa de ambientes de FTSS a fim de entender melhor os aspectos ecológicos desses ambientes. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o teor de fenóis totais e taninos nas cascas da espécie *C. leptophloeos* em um gradiente de precipitação hídrica.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado no Parque Nacional do Catimbau, localizado na cidade de Buíque - PE, nas instalações do Projeto Ecológico de Longa Duração – Catimbau (PELD-Catimbau). O clima da região é semiárido (tipo Bsh segundo a classificação Köppen-Geiger) com temperatura média anual de 23°C e uma alta variação nos níveis de precipitação entre 480–1100 mm por ano (RITO et al., 2017). As coletas foram realizadas em quatro parcelas selecionadas ao longo de um gradiente de aridez com precipitações médias de 578, 591, 888 e 940mm³ respectivamente, durante o período chuvoso, sendo selecionados três indivíduos adultos da espécie *C. leptophloeos*. O material vegetal para quantificação dos teores de fenóis totais e taninos, foram retiradas das cascas do caule, na altura do peito, cerca de 1,30m acima do nível do solo. A determinação do teor de fenóis totais e taninos seguiu a metodologia descrita por Amorim, et al., 2008. As amostras de cascas do caule foram desidratadas à temperatura ambiente (aproximadamente 25° C) e posteriormente processadas em moinho de facas do tipo willey. Em seguida, houve a preparação dos extratos brutos, pesados 500 mg de amostra pulverizada e adicionadas em erlenmeyer de 50 ml juntamente com 25 ml do solvente metanol a 80% (v/v), a extração foi feita com auxílio de uma chapa metálica por 30 minutos e submetida à filtração em papel filtro qualitativo para balão volumétrico de 50 mL. O teor de fenóis totais foi determinado pelo método de Folin-ciocalteu, no qual foi utilizado em balão volumétrico de 25 mL, o extrato em alíquotas de 0,250mL para a parcela de menor precipitação e de 0,125mL para as demais parcelas, que foram seguidos dos reagentes para reação de follin-ciocalteu. Já para a determinação do teor de fenóis residuais foi realizada pela técnica de precipitação por caseína, na qual foram pegadas alíquotas de 6 mL dos extratos e 12 mL de água destilada, adicionadas em erlenmeyers de 100 mL com 1 g do pó de caseína que seguiram para agitação mecânica por 3 horas e posteriormente filtrados, logo foi realizada a repetição do método de follin-ciocalteu. As leituras das reações foram feitas em espectrofotômetro calibrados a 760 nm e os valores obtidos foram expressos em mg/100g de matéria seca para dados de fenol total, já para fenóis residuais o valor final foi convertido a dados de tanino. Ademais, os dados foram analisados estatisticamente com os testes de normalidade e homogeneidade, Shapiro-Wilk e Levene, e submetidos a análise fatorial de variância e aplicação do teste a posteriori de Newman-keuls.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nossos resultados mostraram que o teor de compostos fenólicos e taninos diferem entre as precipitações ($p > 0.008785$). Quando comparadas às parcelas com pluviosidade de 888mm que apresentaram maior concentração de fenóis totais com 122 mg/100g, as precipitações de 940mm foram 12% menores, 591mm foram 28% menores, e 578mm foram 56% menores que parcela com maior concentração (Figura 1). Seguindo este padrão, o maior teor de taninos ocorreu em 888mm com 100 mg/100g e quando comparadas com as demais, 940mm foi 12% menor, 591 mm foi 28% menor e

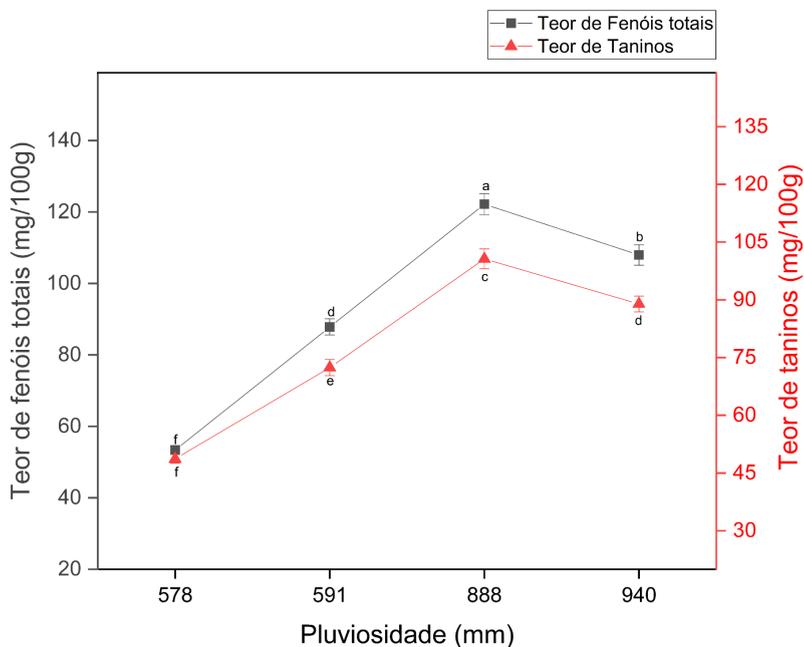


Figura 1. Níveis de fenol total e taninos entre diferentes precipitações em casca da espécie *Commiphora leptophloeos*. Letras minúsculas indicam diferenças estatísticas no teor de compostos ao longo do gradiente.

forma de minimização de danos até o fim da estação, como as coletas amostrais ocorreram durante os meses de chuva, com uma precipitação acentuada e visto o volume do conteúdo fenólico, entende-se que a planta pode direcionar seus esforços tanto para a produção de metabólitos secundários quanto para a demais necessidades, agora com um maior controle de danos (DIRZO e DOMÍNGUEZ 1995; BOEGE, 2004). Além disso, como já foi relatado em outros estudos, a presença de compostos fenólicos em menor concentração pode acarretar numa menor atividade antioxidante, prejudicando a planta na eficiência em eliminar radicais livres (ARAÚJO et al., 2015).

Em adição, a proporção entre Fenóis totais e taninos foi influenciada pela precipitação, em que na menor precipitação estudada (578mm) taninos representou 90,56% de toda a produção de compostos fenólicos presentes na casca da espécie, enquanto para todas as outras precipitações taninos representou 82% da produção. Posto isso, em todo o gradiente, o teor de taninos representa mais que 80% da produção de compostos fenólicos, tal proporção pode indicar uma estratégia da planta em apresentar atributos que lhes permitam tolerar melhor os estresses bióticos e abióticos tentando equilibrar seus investimentos entre sobrevivência versus crescimento, visto que taninos apresentam custo-benefício em defesa e baixo custo de produção quando comparado aos compostos a base de nitrogênio que é um recurso mais escasso no solo (DE ARAÚJO et al., 2021; SOUZA et al., 2019; CRAINE et al., 2003). Outras espécies como *Myracrodruon urundeuva* (Engl.) Fr. All. e *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan também apresentaram alto conteúdo tânico em maiores disponibilidades de chuva, o que se alinha aos resultados obtidos no presente trabalho (MONTEIRO et al., 2006). Nos aspectos de tolerância da planta, sua alta produção de compósitos fenólicos, principalmente taninos, é característico em plantas de floresta seca, quando comparadas à vegetação de outras florestas (ALBUQUERQUE et al., 2012).

CONCLUSÕES

A espécie *C. leptophloeos* apresentou uma produção de teores de compostos fenólicos menor em parcelas com menor precipitação. Os resultados obtidos por meio deste estudo indicam que o efeito da pluviosidade provocou alterações sobre os teores de fenóis totais e taninos na espécie de *C. leptophloeos* ao longo de um gradiente de precipitação em uma FTSS. Portanto, sob os efeitos das mudanças climáticas a aclimação pode apresentar-se como uma realidade para as espécies vegetais devido aos eventos de seca.

Autorização legal

O presente trabalho não necessitou de nenhuma autorização legal.

Fomento

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); Laboratório de Fisiologia Vegetal (LFV-UFPE), Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação (Proquesqi)/Cnpq.

Palavras-chave: metabólitos secundários; florestas secas; precipitação.

578mm foi 52% menor que a maior concentração (Figura 1). Tais resultados divergem da teoria da disponibilidade recursos proposta por Coley (1985) a qual propõe que em situações adversas haveria um maior investimento na produção de compostos de defesa química. Além disso, é retratado que não apenas a pluviosidade contribui para maior conteúdo fenólico, como também o órgão (e.g. folhas) e as condições de dano biótico e abiótico (Herbivoria ou ROS) em que o vegetal está submetido (SILVA et al., 2020; ALMEIDA et al., 2011). Outros estudos indicam que, como visto nos nossos resultados, os teores de fenóis totais e taninos estão bastante concentrados em cascas na espécie de estudo e outras espécies (PINTO et al., 2023; ARAÚJO et al., 2008).

Outrossim, notamos que a produção desses compostos apresentam uma faixa ótima, visto que na precipitação de 940mm ocorreu um decréscimo nos teores de fenóis totais e taninos (Figura 1). Tendo em vista que, a suplementação de compostos de defesa durante a estação chuvosa pode vir a ser uma

Referências

- ALBUQUERQUE, U. P.; RAMOS, M. A.; MELO, J. G. New strategies for drug discovery in tropical forests based on ethnobotanical and chemical ecological studies. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 140, n. 1, p. 197-201, 2012.
- ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino. Re-examining hypotheses concerning the use and knowledge of medicinal plants: a study in the Caatinga vegetation of NE Brazil. **Journal of ethnobiology and ethnomedicine**, v. 2, n. 1, p. 1-10, 2006.
- AMORIM, E. L. C. *et al.* A simple and accurate procedure for the determination of tannin and flavonoid levels and some applications in ethnobotany and ethnopharmacology. **Functional Ecosystems and Communities**, v. 2, n. 1, p. 88-94, 2008.
- ARAÚJO, TA de S. Almeida e Castro VTN, Solon LGS, Silva GA, Almeida MG, Costa JGM, et al. Does rainfall affect the antioxidant capacity and production of phenolic compounds of an important medicinal species. **Ind Crops Prod**, v. 76, p. 550-556, 2015.
- COLEY, P. D.; *et al.* Disponibilidade de recursos e defesa anti-herbívora vegetal. **Ciência**, v. 230, n. 4728, pág. 895-899, 1985.
- CRAINE, Joseph et al. The resource economics of chemical and structural defenses across nitrogen supply gradients. **Oecologia**, v. 137, p. 547-556, 2003.
- DA SILVA, J. M. C.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. Caatinga: The Largest Tropical Dry Forest Region in South America. Caatinga: The Largest Tropical Dry Forest Region in South America, p. 1-482, 9 jan. 2017.
- DE ARAÚJO PEREIRA, Arthur Prudêncio et al. Grazing exclusion regulates bacterial community in highly degraded semiarid soils from the Brazilian Caatinga biome. **Land Degradation & Development**, v. 32, n. 6, p. 2210-2225, 2021.
- DE SOUZA OLIVEIRA FILHO J, et al. Assessing the effects of 17 years of grazing exclusion in degraded semi-arid soils: evaluation of soil fertility, nutrients pools and stoichiometry. **Journal of Arid Environments**. 2019
- DOMÍNGUEZ, C. A.; DIRZO, R. Plant herbivore interactions in Mesoamerican tropical dry forests. **Cambridge University Press**. Cambridge, p. 304-325, 1995.
- FÁTIMA CASTELO BRANCO RANGEL DE ALMEIDA, Cecília de; CAVALCANTI DE AMORIM, Elba Lúcia; DE ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino. Insights into the search for new drugs from traditional knowledge: an ethnobotanical and chemical-ecological perspective. **Pharmaceutical Biology**, v. 49, n. 8, p. 864-873, 2011.
- IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. The physical Science Basis: Summary for Policymakers. Suíça: WMO e UNEP. 2021.
- MONTEIRO, Júlio M. et al. The effects of seasonal climate changes in the Caatinga on tannin levels in *Myracrodruon urundeuva* (Engl.) Fr. All. and *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 16, p. 338-344, 2006.
- MURPHY, P. G.; LUGO, A. E. Ecology Of Tropical Dry Forestl. 1986.
- PINTO, Keyla Bessa et al. Preliminary prospection of phytotherapeutic compounds from the essential oils from barks and leaves of Umburana (*Commiphora leptophloeos*). **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 58, 2023.
- RITO, K. F. *et al.* Precipitation mediates the effect of human disturbance on the Brazilian Caatinga vegetation. **Journal of Ecology**, v. 105, n. 3, p. 828-838, 2017.
- SILVA, Jhonathan O. et al. A descarga foliar na estação seca afeta as características foliares e a herbívora em uma floresta tropical seca?. **A Ciência da Natureza**, v. 107, p. 1 a 10 de 2020.