

## O IMPACTO DE DIFERENTES INTERVALOS DE COLETA DE OLEORRESINA SOBRE A FENOLOGIA REPRODUTIVA DE *Copaifera pubiflora* Benth (Fabaceae)

Patricia da Costa<sup>1,2\*</sup>, Carolina V. de Castilho<sup>2</sup>, Paulo Emílio Kaminski<sup>2</sup>, Tomaz Longhi-Santos<sup>3</sup>, Karina Martins<sup>4</sup>, Ana Claudia Lira-Guedes<sup>5</sup>, Lúcia Helena de O. Wadt<sup>6,7</sup>

<sup>1</sup>Discente Curso do PPG Bionorte (UNIR);

<sup>2</sup>Embrapa Roraima;

<sup>3</sup>Universidade Federal do Paraná (UFPR);

<sup>4</sup>Universidade Federal de São Carlos (UFSCar);

<sup>5</sup>Embrapa Amapá;

<sup>6</sup>Docente do PPG Bionorte (UNIR);

<sup>7</sup>Embrapa Rondônia;

\* Autor correspondente: e-mail patricia.da-costa@embrapa.br

### Introdução:

O “óleo de copaíba”, como é conhecido popularmente o oleorresina exsudado por espécies florestais do gênero *Copaifera* L. (Fabaceae), apresenta-se como um dos diversos produtos derivados de espécies amazônicas que têm sido intensamente estudados para fins biotecnológicos (BALBANI et al., 2009). Seu uso como matéria-prima industrial torna-o mais valorizado em escala local e internacional, e a forte demanda de mercado pode comprometer o fornecimento do produto e a conservação das espécies. Assim, há a necessidade de que se estabeleçam critérios e normas com foco tanto na ecologia e conservação das espécies, quanto em relação à produção e mercado (TICKTIN, 2004). Entretanto, verifica-se que a maioria dos estudos tem avaliado o efeito de extrações consecutivas em diferentes intervalos sobre a regeneração do produto (NEWTON et al., 2011; MARTINS et al., 2013), sem definição sobre qual seria o ciclo ideal de extração. Por outro lado, inexistem estudos que avaliem os efeitos de diferentes práticas extrativistas sobre aspectos ecológicos, como sobre a fenologia reprodutiva de populações de *Copaifera* L.

Assim, neste trabalho avaliou-se o impacto de diferentes intervalos de coleta de oleorresina de *Copaifera pubiflora* Benth., em floresta ombrófila em Roraima, sobre sua fenologia reprodutiva, como forma de contribuir para a discussão sobre a definição de planos e práticas de manejo sustentáveis para a espécie.

### Material e Métodos:

O impacto de diferentes intervalos de coleta do oleorresina sobre a fenologia reprodutiva de *C. pubiflora* foi avaliado em uma população em floresta ombrófila aberta, em Mucajaí, RR, Brasil. O monitoramento foi conduzido quinzenalmente entre junho de 2017 e maio de 2019, com o registro das seguintes fenofases: botão; antese; fruto verde; fruto amadurecendo; fruto maduro; abortamento de frutos; dispersão de sementes.

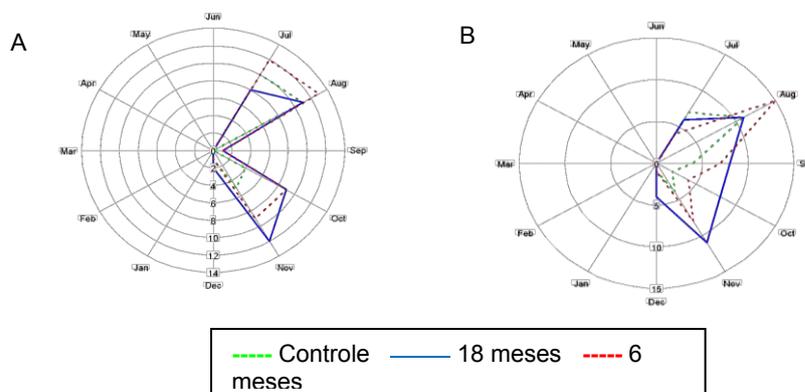
Os tratamentos consistiram de: 18 e 6 meses entre coletas consecutivas, cada um com 15 indivíduos monitorados. Também foram monitorados 15 indivíduos de um grupo controle, sem coleta. Esta população havia sido avaliada quanto à produção de oleorresina em um estudo anterior entre 2007-2011, com o mesmo desenho experimental (MARTINS et al., 2013).

Análises circulares foram aplicadas a partir da conversão dos meses do ano em ângulos. Foram calculados: índice de atividade; ângulo médio ( $\mu$ ), desvio padrão circular (CSD), comprimento médio do vetor ( $r$ ). Foi utilizado o teste não paramétrico de Rao para analisar a direção do vetor ( $\mu$ ; DV) e a dispersão (CSD) (JAMMALAMADAKA; SENGUPTA, 2001). O teste não paramétrico de Watson pareado (U) foi utilizado para avaliar se há diferenças na atividade em cada fenofase entre os tratamentos. As análises foram conduzidas usando o pacote 'circular' (LUND et al., 2017) do software R.

### Resultados e Discussão:

Os eventos fenológicos de *C. pubiflora* apresentaram sazonalidade marcada (Figuras 1, 2). Não houve diferenças significativas em DV e CSD entre tratamentos e controle (Tabela 1), o que indica que a coleta de oleoresina não afetou o tempo e a duração da eventos reprodutivos.

Figura 1 - Número de indivíduos de *Copaifera pubiflora* para as fenofases botão (A) e antese (B).



Foi observado um aumento na atividade de algumas fenofases dos tratamentos em relação ao controle (Tabela 2). Para o tratamento com 6 meses entre coletas consecutivas, o incremento na atividade nas fases iniciais de florescimento e frutificação não se traduziu em sucesso reprodutivo (frutos maduros) (Tabela 2), indicando haver uma relação entre a intensidade da coleta e a capacidade de enchimento e amadurecimento dos frutos. Também se observou maior atividade de abortamento de frutos nos dois tratamentos (Tabela 2).

Figura 2 - Número de indivíduos de *Copaifera pubiflora* para as fenofases fruto novo (A), fruto amadurecendo (B), fruto maduro (C), abortamento de frutos (D) e dispersão de sementes (E).

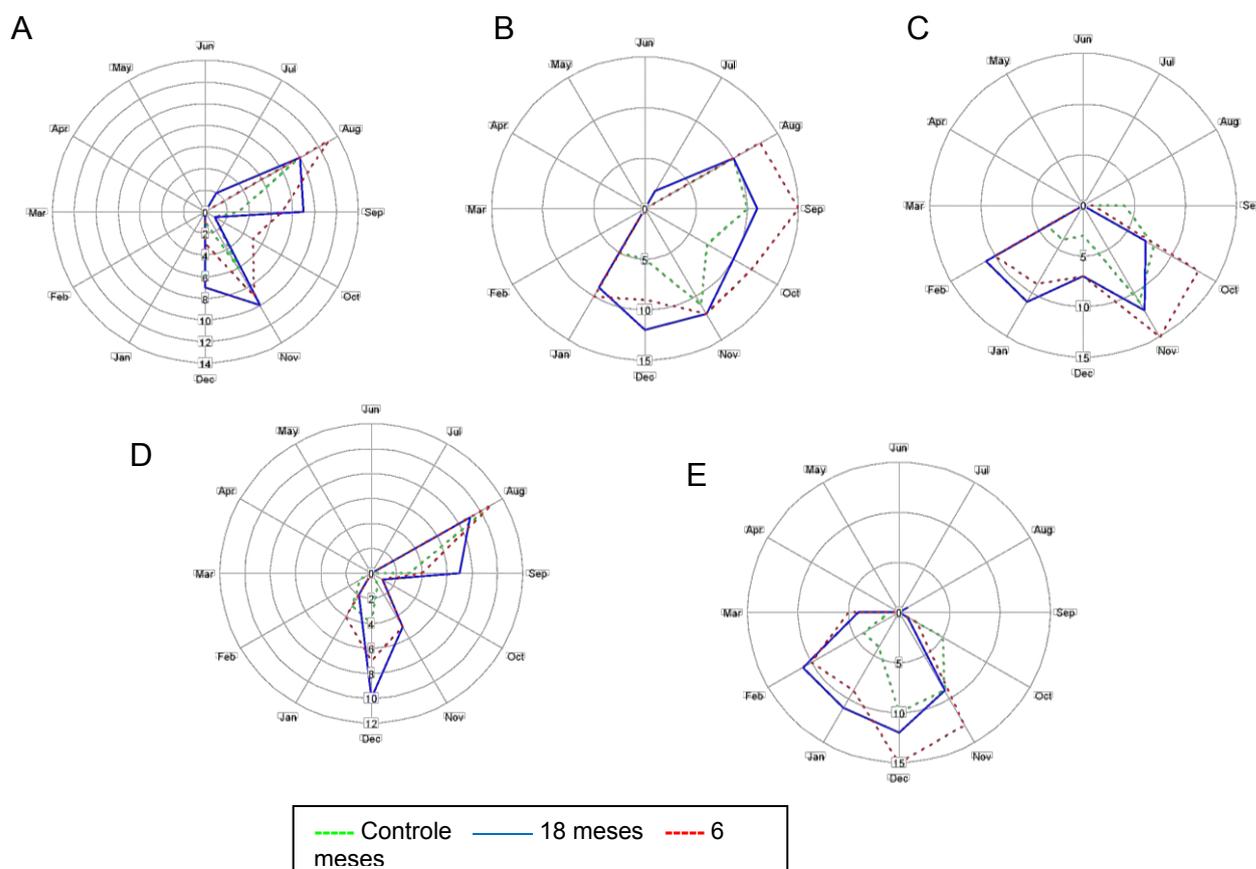


Tabela 1 - Igualdade de DV e CSD entre as fenofases de indivíduos de *Copaifera pubiflora* Benth. submetidos a diferentes intervalos entre coletas sucessivas quando comparados ao controle sem extrativismo.

	Botão	Antese	Fruto novo	Fruto amadurecendo	Fruto maduro	Abortamento de frutos	Dispersão de sementes
DV	2.20	3.16	0.60	0.23	5.23	0.36	5.75
CSD	0.23	1.15	3.03	0.62	0.47	2.41	0.20
df	2	2	2	2	2	2	2

Nota: Teste de Rao; nenhum valor apresentou diferença significativa ( $P < 0.05$ ).

Tabela 2 - Teste de Watson (U) para comparações da atividade das fenofases de *Copaifera pubiflora* Benth.

	Fenofases						
	Botão	Antese	Fruto novo	Fruto amadurecendo	Fruto maduro	Abortamento de frutos	Dispersão de sementes
Controle vs. 18 meses	0.23*	0.25*	0.17	0.12	0.29**	0.31**	0.30**
Controle vs. 6 meses	0.18	0.27**	0.19*	0.09	0.18	0.25*	0.22*
18 meses vs. 6 meses	0.13	0.18	0.18	0.11	0.14	0.12	0.11

Nota: Teste (U) Watson não paramétrico para amostras pareadas; \* $P < 0.05$ ; \*\* $P < 0.01$ .

### Conclusões:

Os resultados obtidos corroboram parcialmente a hipótese de que a coleta de

exsudatos determina uma competição por fotoassimilados entre diferentes funções das plantas (PETERS, 1996; RIJKERS et al., 2006), neste caso especificamente entre defesa e reprodução de *C. pubiflora* em floresta ombrófila aberta. Embora tenha sido observada maior atividade das fenofases relacionadas ao florescimento nos tratamentos em relação ao controle, isto não se traduziu em sucesso reprodutivo, na medida em que houve maior atividade de abortamento de frutos. Também foi observada uma relação entre a intensidade da coleta e a capacidade de enchimento e amadurecimento dos frutos, favorecidas até uma certa intensidade de coleta, a partir da qual a competição pela alocação de recursos as prejudica. Portanto, recomenda-se a adoção de intervalos de tempo mais prolongados entre as coletas sucessivas para *C. pubiflora* em floresta ombrófila aberta, com pelo menos 18 meses, que foi o maior período avaliado neste estudo.

**Palavras-chave:** produtos florestais não-madeireiros, floresta ombrófila aberta, estatística circular, manejo florestal sustentável

**Apoio financeiro:** Este trabalho foi financiado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) através do Projeto Kamukaia III - “Valoração de produtos florestais não madeireiros na Amazônia” [número do processo SEG 12.13.07.007.00.00].

### Referências bibliográficas

- BALBANI, A. P. S.; SILVA, D. H. S.; MONTOVANI, J. C. Patents of drugs extracted from Brazilian medicinal plants. **Expert Opinion on Therapeutic Patents**, v. 19, n. 4, p. 461–473, 2009.
- JAMMALAMADAKA, S. R.; SENGUPTA, A. **Topics in circular statistics**. Singapore, Singapore: World Scientific Publishing Co, 2001.
- LUND, U., AGOSTINELLI, C., ARAI, H., GAGLIARDI, A., PORTUGUES, E.G., GIUNCHI, D., IRISSON, J.-O., POCERNICH, M., ROTOLO, F. **Package ‘circular.’** 2017
- MARTINS, K.; HERRERO-JÁUREGUI, C.; COSTA, P.; et al. Interspecific differences in the oleoresin production of *Copaifera* L. (Fabaceae) in the Amazon rainforest. **Annals of Forest Science**, v. 70, p. 319–328, 2013.
- NEWTON, P.; WATKINSON, A. R.; PERES, C. A. Determinants of yield in a non-timber forest product : *Copaifera* oleoresin in Amazonian extractive reserves. **Forest Ecology and Management**, v. 261, n. 2, p. 255–264, 2011.
- RIJKERS, T.; OGBAZGHI, W.; WESSEL, M.; BONGERS, F. The effect of tapping for frankincense on sexual reproduction in *Boswellia papyrifera*. **Journal of Applied Ecology**, v. 43, n. 6, p. 1188–1195, 2006.
- TICKTIN, T. The ecological implications of harvesting non-timber forest products. **Journal of Applied Ecology**, v. 41, n. 1, p. 11–21, 2004.