



## CARACTERIZAÇÃO FENOLÓGICA DA ARNICA (*Solidago microglossa* DC.)

Meiciane Ferreira Campelo<sup>1</sup>, Osmar Alves Lameira<sup>2</sup>, Ruanny Karen Vidal Pantoja Portal<sup>3</sup>, Isis Naryelle Góes Souza<sup>4</sup>, Nilza Araújo Pacheco<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Doutoranda em Biodiversidade e Biotecnologia pelo Programa de Pós-Graduação da Bionorte, Universidade Federal do Pará- Belém, Pará, Brasil  
(meicianecampelo@gmail.com).

<sup>2</sup>Pesquisador Doutor, Laboratório de Biotecnologia e Recursos Genéticos, Embrapa Amazônia Oriental- Belém, Pará, Brasil.

<sup>3</sup>Doutoranda em Biodiversidade e Biotecnologia pelo Programa de Pós-Graduação da Bionorte, Universidade Federal do Pará- Belém, Pará, Brasil.

<sup>4</sup>Graduanda em Engenharia Florestal pela Universidade Federal Rural da Amazônia, - Belém, Pará, Brasil.

<sup>5</sup>Pesquisadora, Laboratório de Climatologia, Embrapa Amazônia Oriental- Belém, Pará, Brasil.

Recebido em: 22/09/2018 – Aprovado em: 23/11/2018 – Publicado em: 03/12/2018  
DOI: 10.18677/EnciBio\_2018B20

### RESUMO

Este trabalho teve como objetivo associar os estágios fenológicos com o elemento meteorológico de índices pluviométricos da área de estudo, tendo como finalidade determinar o período favorável para o colhimento e aproveitamento de folhas da planta para fins medicinais. O estudo das fenofases, floração e frutificação foram através de monitoração de sete indivíduos adultos de arnica. A averiguação dos eventos ocorreu no período de janeiro de 2010 a dezembro de 2017, registrando-se a presença ou ausência de flores e frutos por indivíduo. Os dados foram submetidos à análise estatística e as médias foram comparadas a 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott, utilizando-se o programa SISVAR. Os eventos de fenofases foram mais expressivos quando os volumes pluviométricos foram menores. A floração apresentou menor sazonalidade se comparada com a frutificação. Houve ocorrência de floração mensalmente em todos os anos e de frutificação durante apenas oito meses/ano no período analisado. Conclui-se que o período com baixos índices pluviométricos não favorece o uso e coleta do material de interesse, em virtude de apresentar maior frequência de ocorrência dos processos fenológicos.

**PALAVRAS-CHAVE:** eventos fenológicos, pluviosidade, uso medicinal

### PHENOLOGICAL CHARACTERIZATION OF ARNICA (*Solidago microglossa* DC)

#### ABSTRACT

This work aimed to associate the phenological stages with the rainfall index of the study area, intending to determine a favorable period for the plant leaves harvest and use for medicinal purposes. Seven adult arnica individuals were monitored to study the phenophases, flowering and fruiting. The events were evaluated from 2010 to 2017 during morning time, being recorded the presence or absence of flowers and fruits per individual. The data were subjected to statistical analysis and the means were compared at 5% probability by the Skott-Knott test with the Sisvar software. The

phenophase events were more expressive when rainfall was lower. Flowering presented less seasonality when compared to fruiting. Flowering occurred monthly in all years and fruiting occurred only eight months/year. In conclusion, the period with lower rainfall does not favor the use and harvest of the plant material due to the higher frequency of phenological processes.

**KEYWORDS:** phenological events, rainfall, medicinal use

## INTRODUÇÃO

A espécie *Solidago microglossa* D.C é originária de zonas meridionais da América do Sul, popularmente nomeada como arnica, arnica-brasileira, arnica silvestre (BORGES; TELES, 2014). As comunidades tradicionais usam desde algumas frações da planta ou a planta inteira para destino medicinal como auxiliar a recuperação de machucados, contusões, alívio de inchaços, assim como em tratamentos anti-inflamatórios, e combate a dores em geral (TULER; SILVA, 2014).

Possui considerável valor econômico por apresentar propriedades medicinais, ultimamente tem se mostrado como um dos componentes de muitos produtos industrializados, entre drogas vegetais e/ou fitoterápicos. Na indústria cosmética brasileira, um dos produtos mais utilizados expressivamente tendo como base a arnica, é o gel, pois promove o alívio imediato de dores devido sua ação analgésica (GADELHA et al., 2015).

O estudo da fenologia da espécie e de suma importância, segundo Freitas et al., (2013) um dos papéis principais sobre a importância da fenologia está no âmbito do conhecimento da biologia reprodutiva das plantas, favorecendo informações reais e relevantes para que venham proporcionar como serão definidas as estratégias sustentáveis de uso e acompanhamento de impactos como a exploração e a reprodução das espécies. Evidencia-se que as fases fenológicas de uma planta podem variar de acordo com as condições climáticas, sucedendo a precipitação e temperatura do ar como os fatores que interferem no seu comportamento (SCORIZA; PIÑA-RODRIGUES, 2014).

Desta forma, o trabalho teve como objetivo associar a fenologia da arnica com o elemento meteorológico de precipitação pluviométrica da área de estudo, tendo como finalidade de indicar a época favorável para o colhimento e aproveitamento de folhas da planta para fins medicinais.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Horto de plantas medicinais e aromáticas da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária- Amazônia Oriental, localizada em Belém, estado do Pará, a 01° 28' de latitude de sul e 48° 27' de longitude oeste de *Greenwich*, com temperaturas médias, máximas e mínimas de 26.4 °C, 31.8 °C, 22.9 °C respectivamente, umidade relativa 84 % e índice chuvoso de 3.001 mm (BASTOS et al., 2002).

As fenofases, caracterizadas pela formação de flores e frutos foram monitorados em sete plantas adultas de *S. microglossa* D.C. A estimativa de ocorrência dos eventos fenológicos foi realizada matinalmente por cerca de cinco dias por semana, nos anos de janeiro de 2010 a dezembro de 2017 e registrados em planilhas de campo. Para os dados pluviométricos consultou-se o banco meteorológico da Estação Climatológica da Embrapa Amazônia Oriental, instalada em Belém-PA.

A análise estatística para as variáveis fenológicas considerou a média do número de dias por mês de ocorrências destes fenômenos e a precipitação

considerou a média acumulada por mês, sendo submetidas à análise de variância com o auxílio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011) e as médias comparadas pelo teste Scott-Knott ( $p < 0,05$ ), realizou-se também a análise das fenofases, com relação à precipitação pluviométrica através da criação de gráficos no programa Excel.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância revelou que a soma das médias dos meses difere estatisticamente para a variável floração e a pluviosidade. Entretanto o evento de frutificação não apresentou diferença estatística entre os meses ao nível de significância de 5% de probabilidade, ao longo dos oito anos de registro das fenofases da espécie e da precipitação pluviométrica da região de estudo (Tabela 1). Silveira Ferrera et al. (2017) afirmam que as fenofases estão associadas com as variáveis climáticas e meteorológicas como radiação solar, temperatura do ar, evaporação, precipitação pluviométrica e umidade do ar, com os fatores locais como fotoperíodo e solo e, ainda, com os elementos bióticos como pragas e doenças.

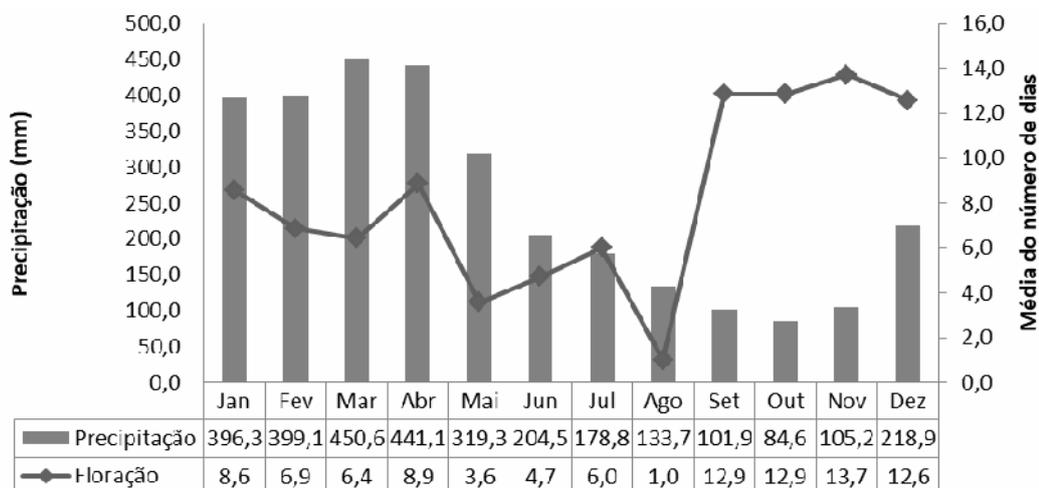
**TABELA 1-** Análise de variância (ANOVA) para as fenofases da arnica e precipitação pluviométrica

Variável	GL	F	P
<b>Floração</b>			
Meses	11	1.940*	0.0453
Média geral		7.00	
<b>Frutificação</b>			
Meses	11	0.810 <sup>ns</sup>	0.6297
Média geral		1,79	
<b>Precipitação</b>			
Meses	11	30.827*	0.0000
Média geral		250,87	

GL: grau de liberdade; <sup>ns</sup>: não significativo pelo teste F; \* significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; p: significância do teste aplicado.

Os eventos de fenofases foram mais expressivos quando o volume de chuva foi menor. A floração apresentou menor sazonalidade se comparada com a frutificação. Cunha et al. (2016), em estudo de determinação das exigências térmicas da floração à frutificação de quatro espécies de Myrtaceae nativas da Restinga cearense, verificaram que a duração dos estádios fenológicos foi influenciado tanto pela temperatura como pela precipitação pluviométrica.

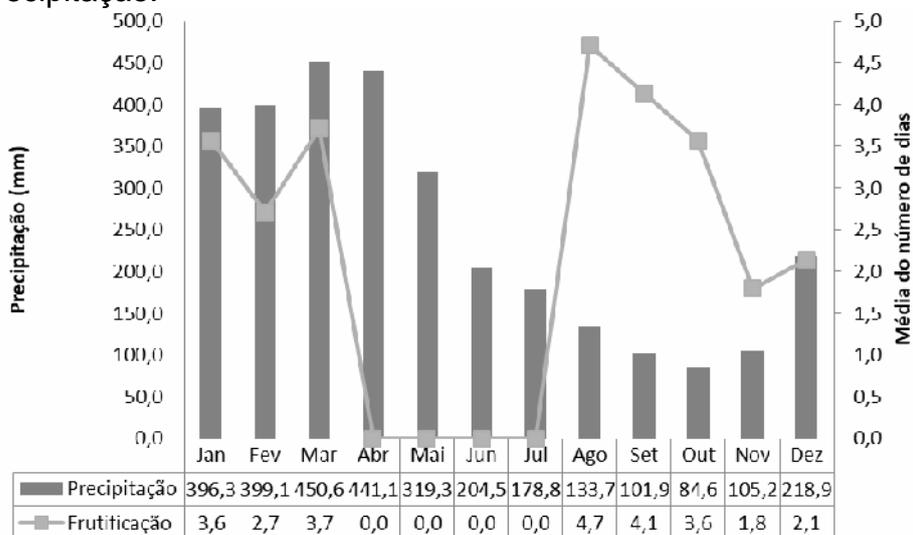
O estudo dos processos reprodutivos mostra a ocorrência de floração durante o ano todo sem exceções de meses e para a frutificação durante apenas oito meses/ano no período analisado. Considerando a presença de flores em setembro, outubro, novembro e dezembro obtiveram-se as maiores médias diárias, respectivamente 12,9, 10,9, 13,7 e 12,6, sendo o pico notado em novembro. Já as maiores médias de floração ocorrem com baixos valores pluviométricos que variaram de 218,9 mm a 101,9 mm (Figura 1). Evidenciando que *S. microglossa* tem preferência para florescer em períodos menos chuvosos.



**FIGURA 1-** Médias diárias de ocorrência de floração da arnica correlacionadas à precipitação pluviométrica registradas de 2010 a 2017.

Comportamentos fenológicos, em que o pico de floração ocorre na estação seca, são similares ao padrão encontrado em florestas tropicais, a floração no período mais seco parece ser uma estratégia reprodutiva das espécies tropicais (JUSTINIANO; FREDERICKSEN, 2000; DANTAS, 2016). Segundo Medeiros et al. (2016), estimando a frequência dos eventos fenológicos da espécie *Quassia amara* L., relacionando-os com as condições pluviométricas e de temperatura da área, em Belém do Pará, observaram que houve a presença de flores no período avaliado, sendo o pico registrado em agosto e estes valores sucederam com os baixos índices de chuva (mm).

A Figura 2 apresenta o maior índice da manifestação do evento de frutificação com os meses de menor precipitação pluviométrica. Foram registradas em agosto e setembro, as maiores frequências de presença de frutos com médias respectivamente, de 4,7 e 4,1 dias/meses, combinando com baixas médias de pluviosidade variando de 133,7 e 101,9 mm simultaneamente. Medeiros et al. (2016) observaram que o fenômeno da frutificação em espécie com propriedades medicinais ocorreu em setembro e novembro, coincidindo com menores níveis de precipitação.



**FIGURA 2-** Médias diárias de ocorrência de frutificação da arnica correlacionadas à precipitação pluviométrica registradas de 2010 a 2017.

Conforme Morellato; Leitão-Filho (1990), as fenofases estão correlacionadas com fatores climáticos. Nesta mesma temática, Carpentieri-Pípolo et al. (2008) afirmam que a permanência dos estádios fenológicos é influenciada pelos elementos meteorológicos, temperatura e nível pluviométrico. Para Segantini et al. (2010) cada espécie apresenta comportamento diferente em função das variáveis do ambiente, sendo necessários estudos direcionados para cada espécie e em cada local de cultivo.

Observou-se que o fenômeno de frutificação não ocorreu em abril, maio, junho e julho, sendo registrado neste mesmo período um declínio nos índices pluviométricos na devida ordem 441,1mm, 319,3 mm, 204,5mm, 178,8 mm e em novembro com o índice de 105,2 mm (Figura 1). Com base nos resultados é possível propor o momento mais propício para a retirada da parte vegetal de interesse. De acordo com Lameira; Pinto (2008), a coleta de material vegetal para fins fitoterápicos não deve coincidir com ocorrência dos eventos fenológicos, pois os locais destes eventos concentram maiores quantidades de princípios ativos.

### CONCLUSÃO

A fenologia da espécie *S. microglossa* DC. é influenciada pela variação do fator climático precipitação pluviométrica. O período com baixos índices pluviométricos não favorece a coleta de folhas para a utilização de propriedades medicinais, em virtude de apresentar maior frequência de ocorrência dos processos fenológicos. A coleta deve ocorrer preferencialmente no período de menor número de dias ou ausência das fenofases.

### REFERÊNCIAS

BASTOS, T. X.; PACHECO, N. A.; NECHET, D.; SÁ, T. D. DE A.; Aspectos climáticos de Belém nos últimos cem anos, Belém: Embrapa Amazônia Oriental. **Documentos**, **128**, 2002. 31p. ISSN 1517-2201. CDD: 551.6098115.

BORGES, R. A. X.; TELES, A. M. Solidago in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB5503>>. Acesso em: 22 Dez. 2014.

CARPENTIERI-PÍPOLO, V., NEVES, C.S.V.J., BRUEL, D.C., SOUZA, S.G.H., GARBÚGLIO, D.D. Frutificação e desenvolvimento de frutos de aceroleira no Norte do Paraná. **Ciência Rural**, v.38, p.1871-1876, 2008. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782008000700011> .DOI: 10.1590/S0103-84782008000700011.

CUNHA, L. L. T.; DE LUCENA, E. M. P.; BONILLA, O. H.; Exigências térmicas da floração à frutificação de quatro espécies de Myrtaceae em ambiente de Restinga. **Revista Brasileira de Geografia Física**. v. 09, n. 02, p. 511-525. 2016. ISSN:1984-2295. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/233730/27289>>. DOI:10.5935/1984-2295.20160035.

DANTAS, A. R. GUEDES, A. C. L. G., MUSTIN, K., APARÍCIO, W. C.S. GUEDES, M. C. Phenology of the multi-use tree species *Carapa guianensis* in a floodplain forest of the Amazon Estuary. **Acta Botanica Brasilica**, v. 30, n. 4, 2016, p.618-627.

Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.1590/0102-33062016abb0282>>. DOI: 10.1590/0102-33062016abb0282.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.6, p.1039 - 1042. 2011.Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>.DOI: 10.1590/S1413-70542011000600001.

FREITAS, J. L.; SANTOS, A. C.; SILVA R. B. L., RABELO, F. G.; SANTOS, E. S.; SILVA, T. L. Fenologia reprodutiva da espécie *Carapa guianensis* Aubl. (Andirobeira) em ecossistemas de terra firme e várzea, Amapá, Brasil. **Biota Amazônia**. Macapá-AP, v. 3, n. 1, p. 31-38, 2013. Disponível: <<http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746>>. DOI: 10.18561/2179-5746.

GADELHA, C. S.; PINTO JUNIOR, V. M.; BEZERRA, K. K. S.; MARACAJÁ, P. B.; MARTINS, D. S. S. Utilização de medicamentos fitoterápicos e plantas medicinais em diferentes segmentos da sociedade. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 10, n. 3, p. 01 – 15, 2015. Disponível: <<http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v10i3.3564>>. DOI: 10.18378/ rvads.v10i3.3564.

JUSTINIANO, M.J. & T.S. FREDERICKSEN. Phenology of tree species in Bolivian dry forests. **Biotropica**, v.32, n. 2, p.276-281.2000. Disponível em:<<https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2000.tb00470.x>>. DOI: 10.1111/j.1744-7429.2000.tb00470.x.

LAMEIRA, O. A.; PINTO, J. E. B. P. Plantas medicinais: do cultivo, manipulação e uso à recomendação popular. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. 264 p.

MEDEIROS, A., Rocha, T. T., Germano, C. M., de ASSIS, R. M. A., & LAMEIRA, O. A. Fenologia reprodutiva de *Quassia amara* L. (Simaroubaceae).**Enciclopédia biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.13 n.24; p. 545-552. 2016. Disponível em:<<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2016b/agrarias/Fenologia.pdf>>. Doi: 10.18677/EnciBio\_2016B\_050.

SEGANTINI, D.M., TORRES, L. .; BOLIANI ,A.C.; LEONEL,S. Fenologia da figueira da índia em selviria-MG.**Revista brasileira de fruticultura** , Jaboticabal – SP, v.32, n.2 , p. 630-636, 2010. Disponiel em:<<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452010005000049>>.DOI: 10.1590/S0100-29452010005000049.

SILVEIRA FERRERA, T., PELISSARO, T. M., EISINGER, S. M., RIGHI, E. Z., & BURIOL, G. A. Fenologia de espécies nativas arbóreas na região central do estado do Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal**, v.27,n.3., p. 753-766, 2017.Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.5902/1980509828608>>. DOI: 10.5902/1980509828608.

SCORIZA, R. N.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Influência da precipitação e temperatura do ar na produção de serapilheira em trecho de floresta estacional em sorocaba, SP. **Floresta**, v. 44, n. 4, p. 687 - 696, 2014. Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.5380/rf.v44i4.34274>>. DOI: 10.5380/rf.v44i4.34274.

TULER, A. C.; SILVA, N. C. B. Women's ethnomedicinal knowledge in the rural community of São José da Figueira, Durandé, Minas Gerais, Brazil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 24, n. 2, p. 159-170, 2014. Disponível: <<https://doi.org/10.1016/j.bjp.2014.03.004>>.DOI: 10.1016/j.bjp.2014.03.004.