

# ALTERAÇÕES HISTOQUÍMICAS NOS COMPOSTOS DE RESERVA DE SERINGUEIRA DURANTE O DESENVOLVIMENTO

Genaina Aparecida de Souza<sup>1</sup>; Andrea Lana Almeida<sup>2</sup>; Denise Cunha Fernandes dos Santos Dias<sup>3</sup>; Antônio de Pádua Alvarenga<sup>4</sup>; Karoliny do Carmo Gandra<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Eng. Agr. DSc. Fisiologia Vegetal; <sup>2</sup>Eng. Agr. Doutoranda UFMG, <sup>3</sup>Professora Dep. Fitotecnia UFV; <sup>4</sup>Pesquisador DSc. EPAMIG Sudeste; <sup>5</sup>Estudante de graduação em Eng. Florestal UFV

**Identificação do evento:** VI Congresso Brasileiro de Heveicultura - 22 a 24 de outubro de 2019, Belo Horizonte /MG.

**Resumo:** O objetivo foi estudar as alterações histoquímicas nas sementes de seringueira durante o seu desenvolvimento. Foram marcadas inflorescências durante a antese e a cada 15 dias foi acompanhado o desenvolvimento dos frutos. As principais modificações relacionadas aos compostos de reserva ocorreram no final da maturação. Foi possível verificar aumento na deposição de compostos de reserva bem como alterações que sugerem o potencial para a germinação imediata após a dispersão.

**Palavra chave:** anatomia, desenvolvimento, deposição de reservas

## Introdução

O processo de desenvolvimento das sementes envolve várias etapas, como divisão celular, histodiferenciação, acúmulo de material de reserva e maturação. Um desenvolvimento que englobe todas as etapas de forma adequada é essencial para a qualidade e sobrevivência das sementes (PAVITHRA et al., 2014). Neste processo estão inseridas as modificações anatômicas e bioquímicas que ocorrem em função da maturação das sementes. Essas características podem afetar a viabilidade e a longevidade das sementes. A característica recalcitrante das sementes de seringueira implica uma perda rápida de sua viabilidade, especialmente quando a desidratação atinge um teor de água inferior a 30% (SOUZA et al., 2018, BONOME et al., 2011). Esse comportamento torna difícil o armazenamento a médio e longo prazo, interferindo na produção de mudas. A baixa longevidade da semente dificulta a instalação de viveiros, pela rápida perda da sua viabilidade. Além de aumentar os custos de produção, a rápida perda de viabilidade de sementes durante o intervalo entre a colheita e a semeadura requer geralmente, quatro vezes mais sementes do que a quantidade necessária para culturas convencionais, a fim de suportar a demanda de produção de mudas. Dessa forma o objetivo desse trabalho foi avaliar as alterações histoquímicas das sementes de seringueira durante o desenvolvimento.

## Material e Métodos

As inflorescências foram marcadas e identificadas com marcadores tipo fita impermeáveis durante a abertura das flores, para o acompanhamento do número de dias após a antese (DAA). Foram selecionadas flores em diferentes posições em um total de 30 plantas selecionadas ao acaso. Durante o período entre a abertura das flores e a dispersão dos frutos foram feitas coletas a cada 15 dias, com exceção aos 105 dias, onde as condições climáticas impossibilitaram a coleta, realizando testes e determinações de características anatômicas (histoquímica).

Para as análises anatômicas, amostras de endosperma e embrião foram fixados em FAA<sub>50</sub> (formaldeído, ácido acético e álcool etílico 50%, na proporção de 5:5:90, v:v:v), por 48 horas e estocadas em etanol 70%. As amostras foram desidratadas em série etílica crescente e incluídas em metacrilato (Historesin – Leica), de acordo com as recomendações do fabricante. As amostras de embrião e endosperma foram seccionadas transversal e longitudinalmente, em micrótomo rotativo de avanço automático (modelo RM 2155, Leica) com 5 µm de espessura, corado com azul de toluidina. Após este procedimento as lâminas foram montadas com resina sintética (Permount®). Foram utilizados os testes histoquímicos para a identificação *in situ* dos compostos de reserva no material incluído em resina: reagente de Lugol para amido e xilydine Ponceau para proteína. Para a detecção de lipídios, o material fixado foi seccionado em criomicrotomo com 40µm de espessura e submetido ao teste Sudan Black B. As imagens estruturais e histoquímicas foram realizadas em microscópio de luz (modelo AX-70 TRF, Olympus Optical, Tokyo, Japan), acoplado a câmera fotográfica digital (modelo Zeiss Axio CamHRc, Göttinger, Germany) e microcomputador com o programa de captura de imagens Axion Vision.

## Resultados e Discussão

Nas análises anatômicas realizadas nas sementes de seringueira durante seu desenvolvimento foi observado reduzido número de vacúolos, porém, ocupando grande parte do espaço intracelular aos 165 e 175 DAA, principalmente no endosperma (Figuras 1B-C), em relação aos 150 DAA (Figura 1A). No eixo embrionário observamos divisão celular e núcleos mais evidentes (Figuras 2 A-C). e 2A).

Maior acúmulo de amido foi observado nos dois últimos períodos de avaliação, porém com maior deposição no endosperma (Figuras 1G-I). Nas proteínas constatou-se o aumento nos corpos proteicos (Figuras 1D-F).

Em relação aos lipídios foi observada deposição, principalmente, no endosperma e no eixo embrionário para as sementes colhidas aos 150 e 165 DAA (Figuras 1J-L). Já aos 175DAA observou-se aumento no conteúdo de lipídios nos cotilédones (Figuras 1J-L, 2J-L). Os lipídios são considerados a principal reserva das sementes oleaginosas como a seringueira. Incremento no teor de lipídios também foi relatado por Rubio et al. (2013) em sementes de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.). A importância dos lipídios se dá pela sua participação na composição das membranas celulares, tendo relação direta com a qualidade das sementes, e por ser fonte de reserva energética durante a germinação. As sementes de seringueira são ricas em lipídios, porém sua utilização só ocorre após o esgotamento das reservas que disponibilizam energia (açúcares) de forma mais imediata, como o amido. A utilização dos lipídios necessita de maior demanda de energia, uma vez que várias etapas metabólicas estão envolvidas. Sua disponibilização ocorre através do ciclo do glioxilato, onde os lipídios insolúveis das sementes são convertidos em açúcares solúveis (sacarose), que são deslocados aos pontos onde há demanda de energia e clivada pelas enzimas sacarolíticas e, assim disponibilizadas. Associados ao acúmulo de compostos de reserva, alguns estudos têm relatado uma série de adaptações anatômicas no final da maturação das sementes ortodoxas, principalmente nas membranas celulares e nas organelas (MOURA et al., 2010). Alterações que provocam mudanças no metabolismo também ocorrem em sementes recalcitrantes, visando aumentar eficiência metabólica (CACCERE et al., 2013).

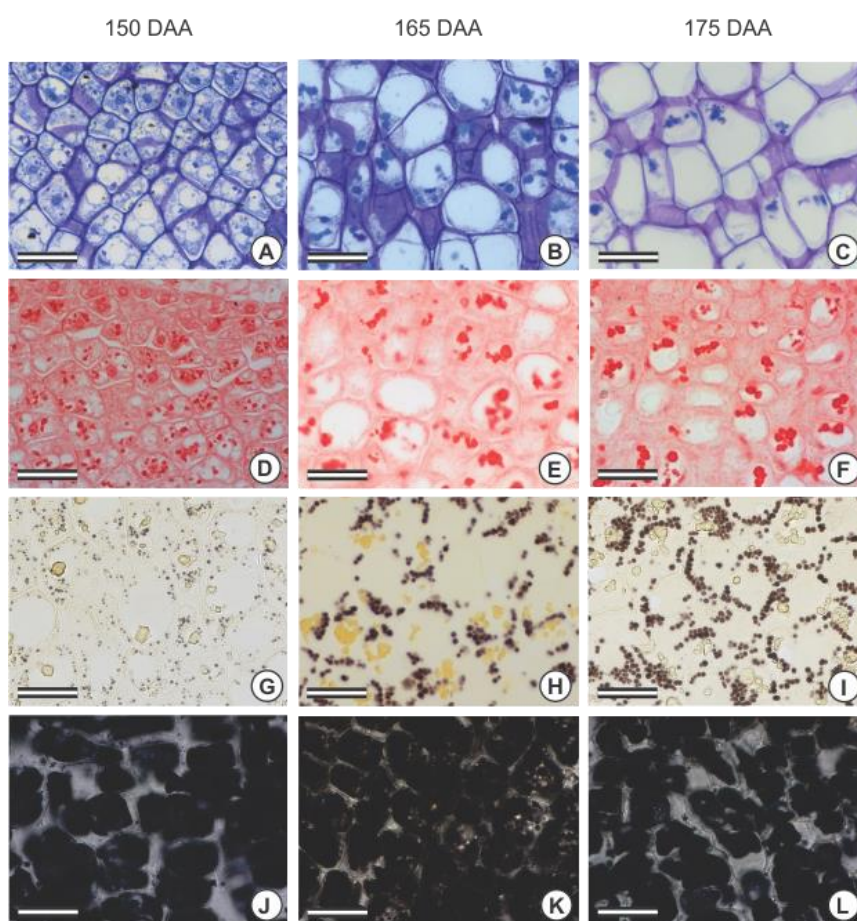


Figura 1. Sementes de *Hevea brasiliensis* colhidas em diferentes épocas (DAA). Fotomicrografias de seções transversais do endosperma coradas para visualização estrutural (A-C), proteínas (D-F), amido (G-I) e lipídios (J-L). DAA, Dias Após Antese. Barras: 5µm.

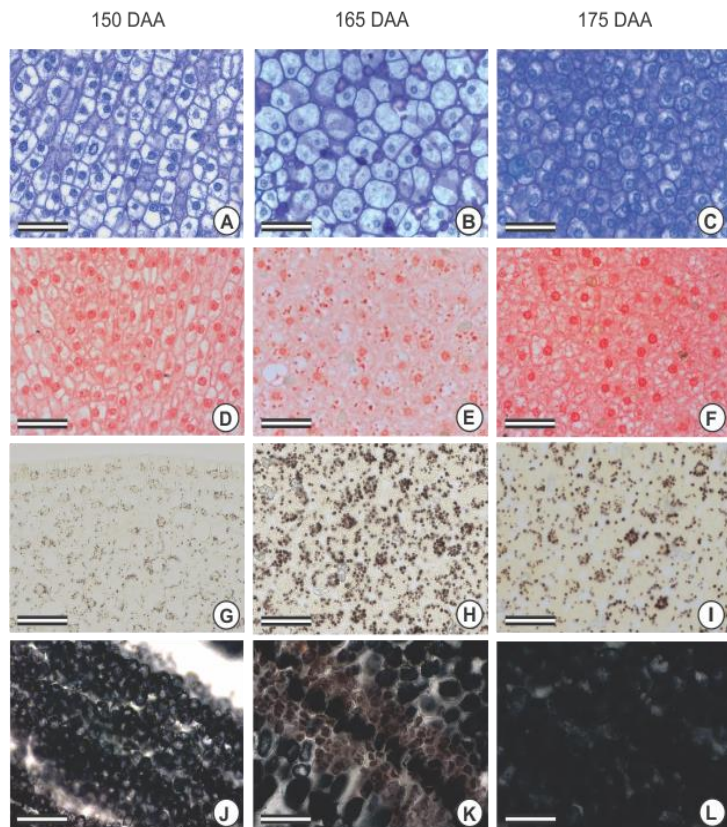


Figura 2. Sementes colhidas em diferentes épocas (DAA). Fotomicrografias de seções transversais do eixo embrionário coradas para visualização estrutural (A-C), proteínas (D-F), amido (G-I) e lipídios (J-L). DAA, Dias Após Antese. Barras: 5µm.

de *Hevea brasiliensis* diferentes épocas (DAA). seções transversais do eixo

### Conclusões

A maior parte dos compostos de reserva das sementes de seringueira é depositado no final do período de desenvolvimento

Alterações relacionadas a germinação são observadas confirmando a rápida germinação das sementes dessa espécie após a dispersão.

### Agradecimentos

FAPEMIG, CNPq

### Referências bibliográficas

- BONOME, L.T.S.; MOREIRA, S.A.F.; OLIVEIRA, L.E.M.; SOTERO, A.J. Metabolism of carbohydrates during the development of seeds of the brazilian rubber tree [*Hevea brasiliensis* (Willd. Ex Adr. de Juss) Muell.-Arg.]. [Acta Physiologiae Plantarum](#), v.33, p.211–219, 2011.
- CACCERE, R.; TEIXEIRA, S.P.; CENTENO, D.C.; FIGUEIREDO- RIBEIRO, R.C.L.; BRAGA, M.R. Metabolic and structural changes during early maturation of *Inga vera* seeds are consistent with the lack of a desiccation phase. **Journal of Plant Physiology**, v. 170, p. 791-800, 2013.
- MOURA, E.F.; VENTRELLA, M.C.; MOTOIKE, S.Y. Anatomy, histochemistry and ultrastructure of seed and somatic embryo of *Acrocomia aculeate* (Arecaceae). **Scientia Agricola**, v. 67, p. 399-407, 2010.
- PAVITHRA, H.R.; GOWDA, B.; SHIVANNA, M. B. Biochemical changes in the composition of developing seeds of *Pongamia pinnata* (L.) Pierre. **Industrial Crops and Products**, v.53, p. 199– 208, 2014.
- RUBIO, F.; MENEGHEL, A.P.; GOMES, L.F.S.; MALAVASI, M. M. Estádios de maturação do fruto no desempenho germinativo e teor de óleo de sementes de *Jatropha curcas* Linn. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 2, p. 663-668, mar./abr. 2013.
- SOUZA, G.A.; DIAS, D.C.F.; PIMENTA, T.T.; ALMEIDA, A.L.A.; CARDOSO, A. A.; PIRES, R.M.O.; ALVARENGA A. P. and; PICOLI, E.A.T. Morpho-anatomical, physiological and biochemical changes in rubber tree seeds. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* (2018) 90(2): 1625-1641.