

Ontogênese da raiz de *Luziola peruviana*: enfoque na formação do aerênquima.

Cássia Luã Pires de Souza^(1,2)

Orientadora: Alexandra Antunes Mastroberti⁽¹⁾

⁽¹⁾Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Biociências, Departamento de Botânica, Laboratório de Anatomia Vegetal

⁽²⁾cassia-lua@hotmail.com

Introdução

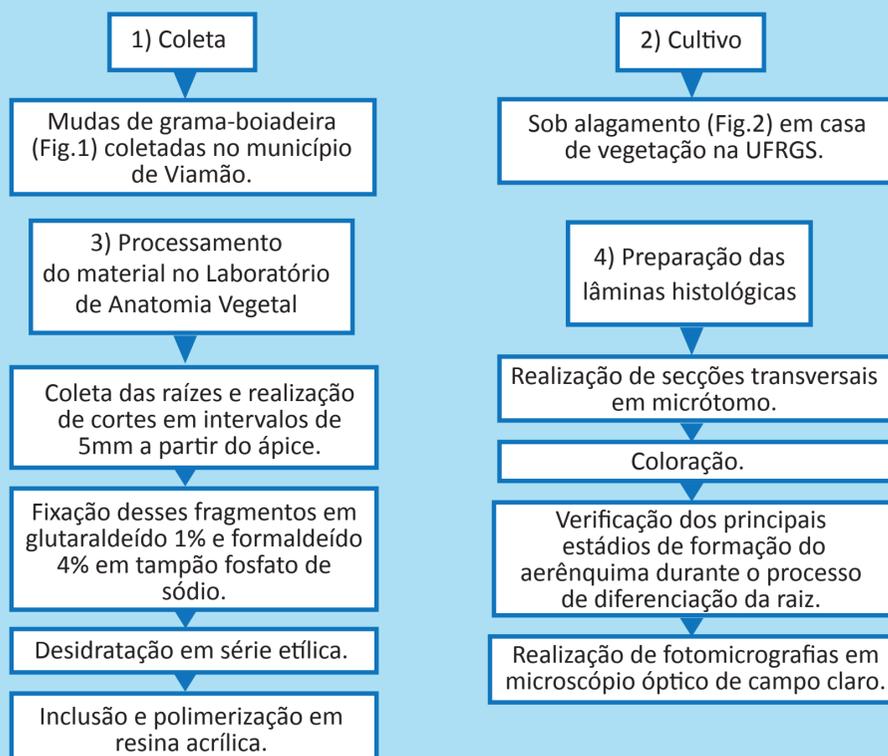
O aerênquima é um tecido com grandes lacunas de ar. Os mecanismos básicos de sua formação são o esquizógeno (por separação celular) e o lisígeno (por morte celular) (Drew *et al.*, 2000). Há plantas usadas como modelo para estudo do aerênquima lisígeno, como *Zea mays* L. (milho) e *Oryza sativa* L. (arroz), ambas pertencentes a Poaceae, mas apresentam aspectos de desenvolvimento do aerênquima distintos, demonstrando que os processos de formação desse tecido são adaptativos.

Assim, para este trabalho foi escolhida *Luziola peruviana* Juss. ex. J. F. Gmel. (grama-boiadeira, Poaceae) uma planta aquática emergente, nativa do Brasil, e que ocorre juntamente a plantações de arroz. Os mecanismos que permitiram a esta espécie ser bem sucedida sob condições de alagamento ainda não foram pesquisados. Além disso, estudos comparativos com plantas modelo já estudadas poderiam contribuir com a possibilidade da existência de padrões adaptativos através da formação do aerênquima.

Objetivo

O objetivo deste trabalho é analisar as alterações citológicas para a geração do aerênquima ao longo do desenvolvimento da raiz de *L. peruviana*.

Material e Métodos



Resultados e Discussão

A região interna do córtex (a qual tem origem endodérmica) da raiz de *Luziola peruviana* é constituída, inicialmente, por um tecido parenquimático indiferenciado com espaços intercelulares pouco evidentes (Fig.3A, setas). **Enquanto o parênquima cortical de origem endodérmica se diferencia, os espaços ampliam-se** (Fig.3B, setas).

Posteriormente, algumas células mais externas começam o processo de separação (Fig.3C), seguido pelo colabamento celular (Fig.3D, seta), formando pequenas lacunas de ar (Fig.3D). Isso caracteriza o princípio da geração do aerênquima. **O colabamento celular é precedido pela esquizogenia, mas também acompanha o processo de desenvolvimento do aerênquima lisígeno.** Mais lacunas de ar são originadas, enquanto que mais células colabam (Fig.3D, 3E, setas), simultaneamente, outras células que iniciaram o processo anteriormente comprimem-se cada vez mais (Fig.3F, setas).

As lacunas aumentam em tamanho, já que células **comprimem-se e alongam-se no sentido radial** (Fig.3G, seta). Esse evento continua (Fig.3H, setas) e mais lacunas são expandidas, ocupando quase toda a região central do córtex (Fig.3H). Apesar dessa aparente morte celular, **tais células alteradas de *L. peruviana* não são destruídas.** Dessa forma, o aerênquima lisígeno é determinado por colabamento (compressão) celular nessa espécie, como ocorre em *Oryza sativa* (Kawai *et al.*, 1998; Joshi & Kumar, 2012), *Sagittaria lancifolia* L. e *Thalia geniculata* L. (Longstreth & Borkhsenius, 2000), todas ocupantes de ambientes alagados. Esse desenvolvimento é diferente de *Zea mays* que, para formar as lacunas de ar, suas células sofrem destruição (Drew *et al.*, 2000; Lenochová *et al.*, 2009), demonstrando lise verdadeira.

O aerênquima, juntamente com a diferenciação da raiz, permanece em desenvolvimento, ocupando toda a região central do córtex (Fig.3I) até atingir a camada adjacente ao esclerênquima (Fig.3J, seta), indicando que o desenvolvimento do aerênquima ainda não cessou. Camadas de células no córtex próximas à endoderme permanecem íntegras desde o início da diferenciação da raiz até a maturidade (Fig.3J). Supõe-se que essas células inalteradas em plantas que formam o aerênquima **tendem a manter a estrutura e a função das raízes** (Longstreth & Borkhsenius, 2000; Evans, 2003). As observações em estágio diferenciado levam a crer que **a raiz é do tipo lisígeno radial, mas a ontogenia demonstra que a esquizogenia precede o evento de colabamento celular.** Seago *et al.* (2005) também mencionou este fato como um erro recorrente de muitos trabalhos já publicados, demonstrando a importância da ontogênese como forma de compreender os processos adaptativos.



Figura 1: Apecto geral de *Luziola peruviana*, mostrando a raiz (seta). Barra: 1cm.



Figura 2: Cultivo da espécie sob alagamento em casa de vegetação.

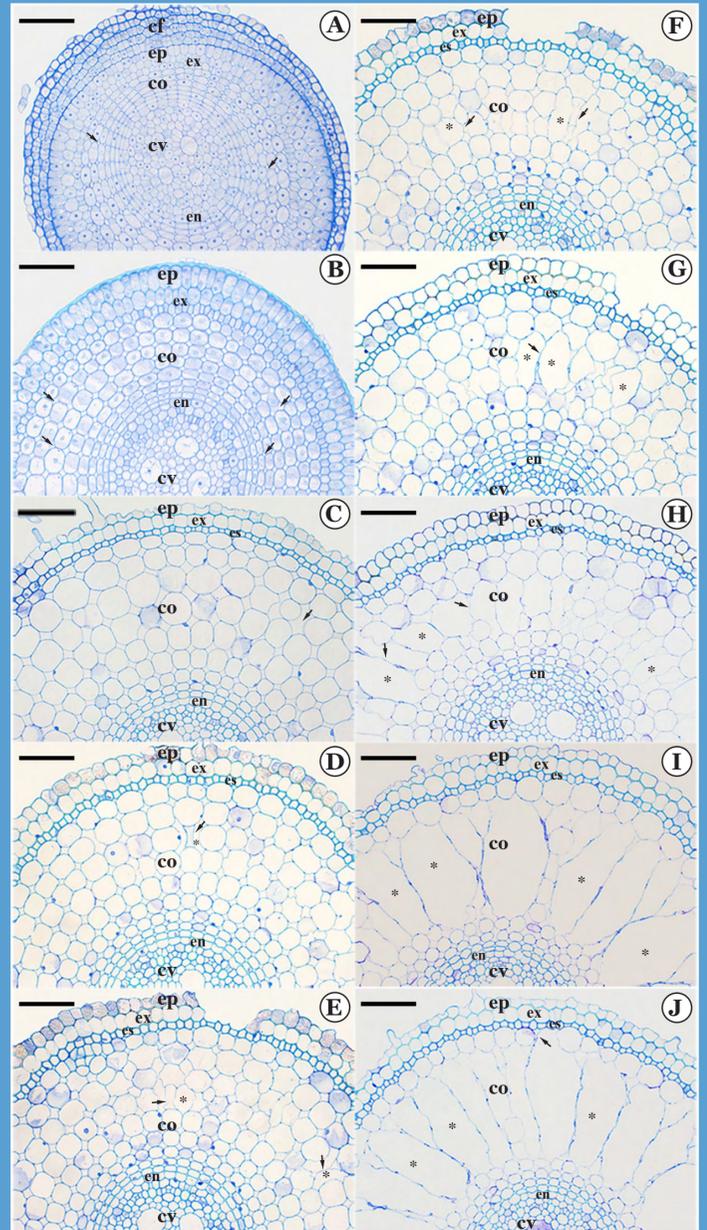


Figura 3: Cortes transversais da raiz de *L. peruviana* em A até J - formação do aerênquima. (cf) coifa; (ep) epiderme; (ex) exoderme; (es) esclerênquima; (co) córtex; (en) endoderme; (cv) cilindro vascular; (*) lacunas de ar. Barras: 50µm.

Conclusão

Baseado na ontogenia da raiz, pode-se classificar a raiz de *L. peruviana* como esquizo-lisígena, diferentemente do descrito para a maioria das Poaceae estudadas, cujo aerênquima é classificado apenas como lisígeno.

O fato de grama-boiadeira e arroz coexistirem em mesmo hábitat pode explicar a formação do mesmo tipo morfológico de aerênquima. Este trabalho, portanto, foi fundamental para compreender que o desenvolvimento do aerênquima tanto em plantas cultivadas (milho e arroz) quanto em plantas nativas (grama-boiadeira) é resultado de um processo adaptativo ao ambiente.

Referências Bibliográficas

- Drew MC, He C, Morgan PW (2000) Programmed cell death and aerenchyma formation in roots. *Trends in Plant Science* 5: 123-127.
- Evans DE (2003) Aerenchyma formation. *New Phytologist* 161: 35-49.
- Joshi R, Kumar P (2012) Lysigenous aerenchyma formation involves non-apoptotic programmed cell death in rice (*Oryza sativa* L.) roots. *Physiol Mol Biol Plants* 18: 1-9.
- Kawai M, Samarajeewa PK, Barreno RA, Nishigushi M, Uchimiya H (1998) Cellular dissection of the degradation pattern of cortical cell death during aerenchyma formation of rice roots. *Planta* 204: 277-287.
- Lenochová Z, Soukup A, Votrubová O (2009) Aerenchyma formation in maize roots. *Biologia Plantarum* 52: 263-270.
- Longstreth DJ, Borkhsenius ON (2000) Root cell ultrastructure in developing aerenchyma tissue of three wetland species. *Annals of Botany* 86: 642-646.
- Seago JL, Marsh LC, Stevend KJ, Soukup A, Votrubová O, Enstone DE (2005) A re-examination of the root cortex in wetland flowering plants with respect to aerenchyma. *Annals of Botany* 96: 565-579.

Apoio

