

## EFEITO FITOTÓXICO DE SUBSTÂNCIAS FENÓLICAS SOBRE O DESENVOLVIMENTO INICIAL DE *CALOPOGONIUM MUCUNOIDES* DESV. (FABACEAE)

Rodrigo Barbosa Braga Feitoza<sup>1</sup>, Helena Regina Pinto Lima<sup>2</sup>, Amanda Carolina Fagundes Sabaa Srur<sup>2</sup>, Débora Ramos de Oliveira<sup>3</sup>, Antônia Elenir Amâncio de Oliveira<sup>4</sup> & Maura Da Cunha<sup>1</sup>  
(<sup>1</sup>Laboratório de Biologia Celular e Tecidual, Centro de Biociências e Biotecnologia, UENF, Campos dos Goytacazes, RJ, 28013-602; <sup>2</sup>Departamento de Botânica, Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, UFRRJ, Seropédica, RJ, 23897-000; <sup>3</sup>Departamento de Química, Instituto de Ciências Exatas, UFRRJ, Seropédica, RJ, 23897-000; <sup>4</sup>Laboratório de Química e Função de Proteínas e Peptídeos, Centro de Biociências e Biotecnologia, UENF, Campos dos Goytacazes, RJ, 28013-602. [rfeitoza@pq.uenf.br](mailto:rfeitoza@pq.uenf.br))

### INTRODUÇÃO

A pecuária no Brasil é dependente de espécies utilizadas no cultivo de pastagens, sejam estas nativas ou exóticas, que representam 90% da dieta do gado brasileiro (Bernardi *et al.* 2012). Diferentes espécies de gramíneas foram introduzidas no país para fins forrageiros, dentre as quais *Urochloa humidicola* (Rendle) Morrone & Zuloaga, também conhecida como capim-humidícola. Diferentes estudos têm destacado o potencial fitotóxico desta espécie, cujos extratos foliares contêm ácido *p*-cumárico, flavonas e flavonóis. A ocorrência de tais metabólitos pode justificar a dominância populacional de *Urochloa humidicola* sobre *Calopogonium mucunoides* Desv. (Fabaceae), espécie adotada em pastagens consorciadas para aumentar a produtividade de gramíneas forrageiras (Euclides *et al.* 1998). O objetivo do trabalho é avaliar a germinação das sementes e caracterizar a morfoanatomia das raízes de *Calopogonium mucunoides* expostas a substâncias fenólicas do extrato foliar de *Urochloa humidicola* e dos diferentes tipos de substâncias fenólicas comercializadas.

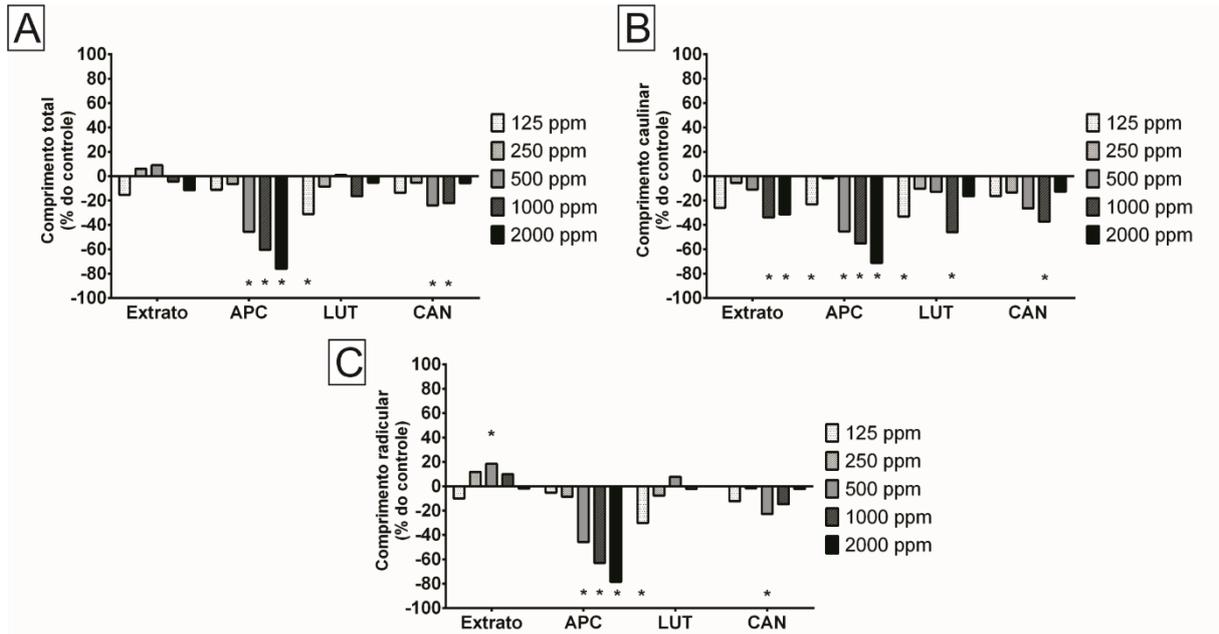
### MATERIAL E MÉTODOS

Para o estudo fitoquímico, folhas de *U. humidicola* foram secas, trituradas e submetidas a extração por metanol, e ao fracionamento por solventes orgânicos de polaridade crescente, tendo sido recolhida a fração acetato de etila. Para realização dos bioensaios, sementes de *C. mucunoides* foram germinadas em placas de Petri 6 cm com fundo de papel filtro sob os seguintes tratamentos: água destilada (controle), extrato foliar de *U. humidicola* (UHF), ácido *p*-cumárico (APC), luteolina (LUT) e canferol (CAN), nas diluições de 125, 250, 500, 1000 e 2000 ppm. O experimento foi conduzido em câmaras de germinação a 25 °C e fotoperíodo 12/12 h. Após 10 dias de bioensaio, raízes e partes aéreas foram mensuradas e descritas. Para o estudo anatômico foram analisados fragmentos desse órgão desde o ápice até 0,5 cm segundo técnicas usuais em anatomia vegetal.

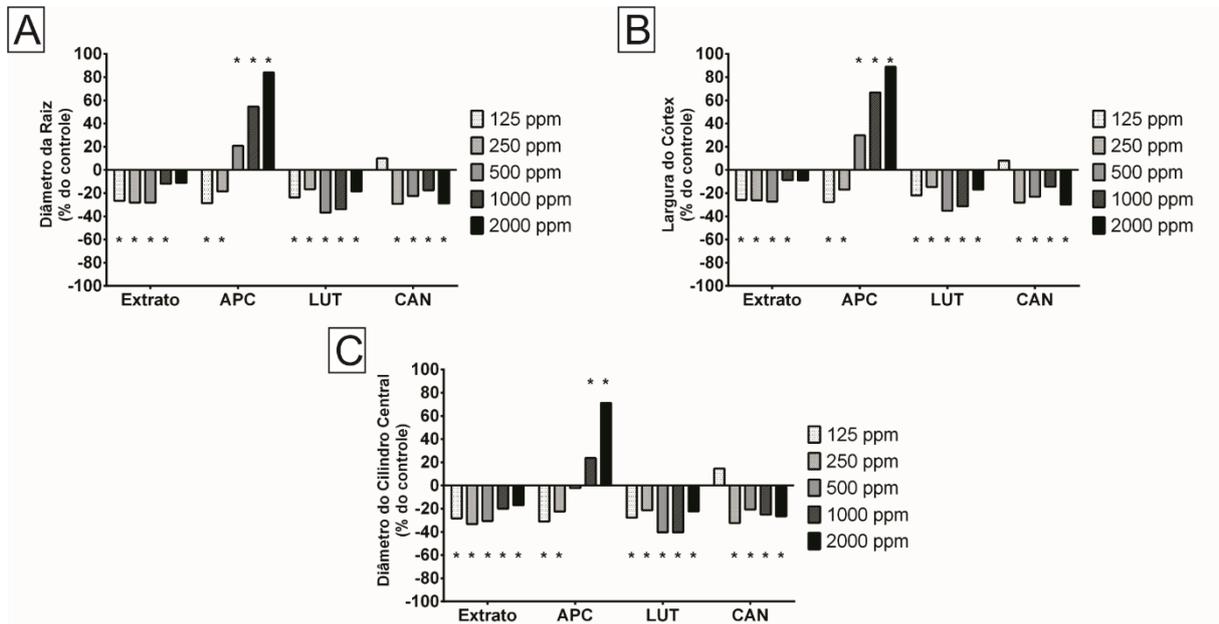
### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fração acetato de etila do extrato de *U. humidicola* inibiu o comprimento caulinar dos indivíduos de *C. mucunoides*, porém a mesma causou aumento do crescimento radicular (Figura 1). Os tratamentos com o ácido *p*-cumárico foram os que apresentaram maior inibição do alongamento do caule e das raízes em comparação com o controle (Figura 1). As raízes também apresentaram alterações morfológicas, como necrose no ápice e aumento do espessamento nessa região (Figura 2). Os indivíduos controle, a 0,5 cm do ápice radicular, apresentaram estrutura anatômica de raiz primária, com regiões anatômicas definidas e xilema tetraarco conspicuo. O ácido *p*-cumárico (1000 e 2000 ppm) causou início de formação de estrutura secundária de raiz, com maior largura da região cortical e do cilindro central, e atuação do câmbio e produção do xilema secundário. Indivíduos crescidos em ácido *p*-cumárico, também apresentaram uma estrutura caulinar, a 0,5 cm do ápice, com formação de feixes condutores colaterais e presença de parênquima medular (Figura 3). Trabalhos anteriores indicam que o ácido *p*-cumárico é um potente inibidor do desenvolvimento inicial de plântulas, dando origem a raízes curtas, espessas e com necrose no ápice (Chon *et al.* 2002; Feitoza *et al.* 2018).

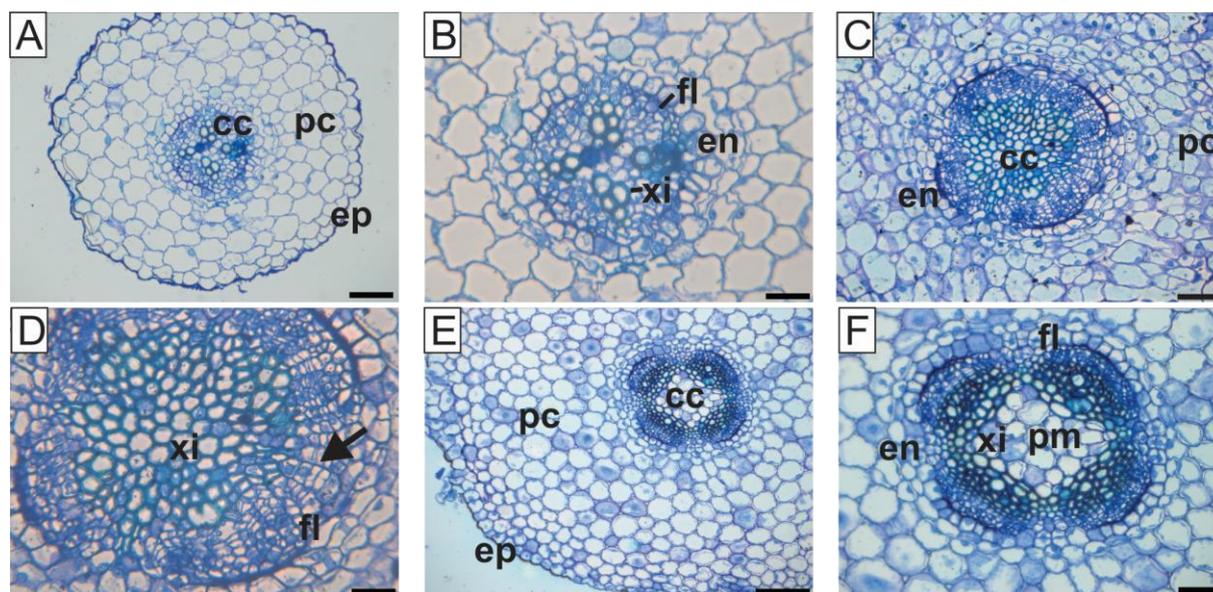
A luteolina a 1000 ppm não apresentou efeito significativo sobre o comprimento total de *C. mucunoides*, apesar da interferência negativa relativa ao alongamento caulinar. Por outro lado, os tratamentos com canferol (500 e 1000 ppm) causaram inibição do crescimento da plântula como um todo (Figura 1). Ambos os flavonoides causaram redução do diâmetro das raízes (Figura 2), efeito oposto ao observado para o ácido *p*-cumárico.



**Figura 1:** Efeito de substâncias fenólicas no desenvolvimento inicial (n=30) de *Calopogonium mucunoides*: fração acetato de etila do extrato metanólico foliar de *Urochloa humidicola*, ácido *p*-cumárico (APC), luteolina (LUT) e canferol (CAN), sob diferentes concentrações (em ppm). (a) Comprimento da plântula. (b) Comprimento da parte aérea. (c) Comprimento da raiz. \* Indica diferença significativa em comparação ao controle após realização do Teste t de Wilcoxon ( $p < 0,05$ ).



**Figura 2:** Efeito de substâncias fenólicas no diâmetro radicular e nas dimensões anatômicas de *Calopogonium mucunoides* (n=25, r=4): fração acetato de etila do extrato metanólico foliar de *Urochloa humidicola*, ácido *p*-cumárico (APC), luteolina (LUT) e canferol (CAN), sob diferentes concentrações (em ppm). (a) Diâmetro total da raiz. (b) Largura do córtex. (c) Diâmetro do cilindro central. \* Indica diferença significativa em comparação ao controle após realização do teste t de Wilcoxon ( $p < 0,05$ ).



**Figura 3:** Ápice radicular de *Calopogonium mucunoides* (ST). (a-b) Raiz de indivíduo controle. (a) Aspecto geral. (b) Detalhe do cilindro central. (c-f) Indivíduos tratados com ácido *p*-cumárico (2000 ppm). (c) Aspecto geral. (d) Detalhe do cilindro central, com início de formação de estrutura secundária. Setas (→) indicam câmbio em atividade. (e) Aspecto geral. (f) Detalhe do cilindro central, com estrutura interna caulinar. cc = cilindro central; en = endoderme; ep = epiderme; fl = floema; pc = parênquima cortical; pm = parênquima medular; xi = xilema. Barras: a, c, f = 60 µm; b, d = 30 µm; e = 150 µm.

## CONCLUSÃO

O ácido *p*-cumárico, substância fenólica presente nas folhas de *U. humidicola*, isoladamente afeta o desenvolvimento inicial e a estrutura interna de *C. mucunoides*. A luteolina e o canferol são flavonoides que inibem o crescimento longitudinal. A ausência de fitotoxidez do extrato de *U. humidicola* se dá provavelmente por interações antagônicas entre o ácido *p*-cumárico e os flavonoides presentes no extrato.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos o apoio das agências de fomento Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CNPq) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), pelo auxílio financeiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bernardi ACC, Oliveira PPA, Primavesi O (2012) Soil fertility of tropical intensively managed forage system for grazing cattle in Brazil. In: Whalen JK, Editor. Soil fertility improvement and integrated nutrient management: A global perspective. Rijeka: In Tech Open Access, p. 37-56.
- Chon SU, Choi SK, Jung S, Jang HG, Pyo BS, Kim SM (2002) Effects of alfafa leaf extracts and phenolic allelochemicals on early seedling growth and root morphology of alfafa and barnyard grass. *Crop Protection* 21: 1077-1082.
- Euclides VPB, Macedo MCM, Oliveira MP (1998) Produção de bovinos em pastagens de *Brachiaria* spp. consorciadas com *Calopogonium mucunoides* nos Cerrados. *Revista Brasileira de Zootecnia* 27: 238-245.
- Feitoza RBB, Lima HRP, Oliveira EAG, Oliveira DR, Moraes LFD, Oliveira AEA, Carvalho MG, Da Cunha M (2018) Structural and ultrastructural variations in roots of *Calopogonium mucunoides* Desv. treated with phenolic compounds from *Urochloa humidicola* (Rendle) Morrone & Zuloaga and phenolic commercial standards. *South African Journal of Botany* 116: 142-149.