

Avaliação da alocação de biomassa e do perfil de metabólitos bioativos em plantas aclimatizadas de *Hypericum ternum* submetidas à fertilização, estresse hídrico e re-irrigação.



Amanda Valle Pinhatti, Jéssica de Matos Nunes, Gilsane Lino von Poser, Sandra Beatriz Rech

Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Porto Alegre, RS (amandapinhatti@hotmail.com)



Introdução

Plantas da espécie *Hypericum ternum*, nativa do sul do Brasil, demonstraram em trabalhos anteriores, capacidade antifúngica de extratos clorofórmicos¹ e atividade antioxidante² de flavonóides isolados, sendo que, estudos de estresse biótico e abiótico vêm sendo realizados visando a otimização da produção de compostos bioativos em plantas medicinais³. Nosso estudo teve como objetivo a avaliação do impacto do estresse hídrico e da fertilização na alocação de biomassa e no acúmulo de metabólitos secundários durante o período de aclimatização desta espécie.

Materiais e Métodos:

Plantas micropropagadas *in vitro* por 8 semanas foram aclimatizadas⁴ (Fig.1) e cultivadas a campo aberto por 23 semanas (período de floração), sendo diariamente irrigadas com água (plantas controle) e, uma vez por semana, com a solução nutritiva de Murashige e Skoog (MS). Após esse período, as plantas foram submetidas a 14 ou 21 dias aos tratamentos demonstrados na Figura 2. As plantas foram então coletadas e tiveram quantificados o rendimento de biomassa, o teor de compostos fenólicos totais e, por CLAE, o teor de ácido clorogênico, guaijaverina, hiperosídeo, isoquercitrina, quercitrina e uliginosina B em folhas, partes reprodutivas e raízes.



Fig. 1 *Hypericum ternum* cultivado *in vitro* em meio semi-sólido MS (A) transferido para terra vermiculita (1:2, v:v) durante o período de adaptação *ex-vitro* (B) e após 23 semanas de aclimatização - mantidas a campo aberto- (C) até o período de floração - submetidas a irrigação diária -controle- (D), ao estresse hídrico (E) e ao estresse hídrico com adubação (F).

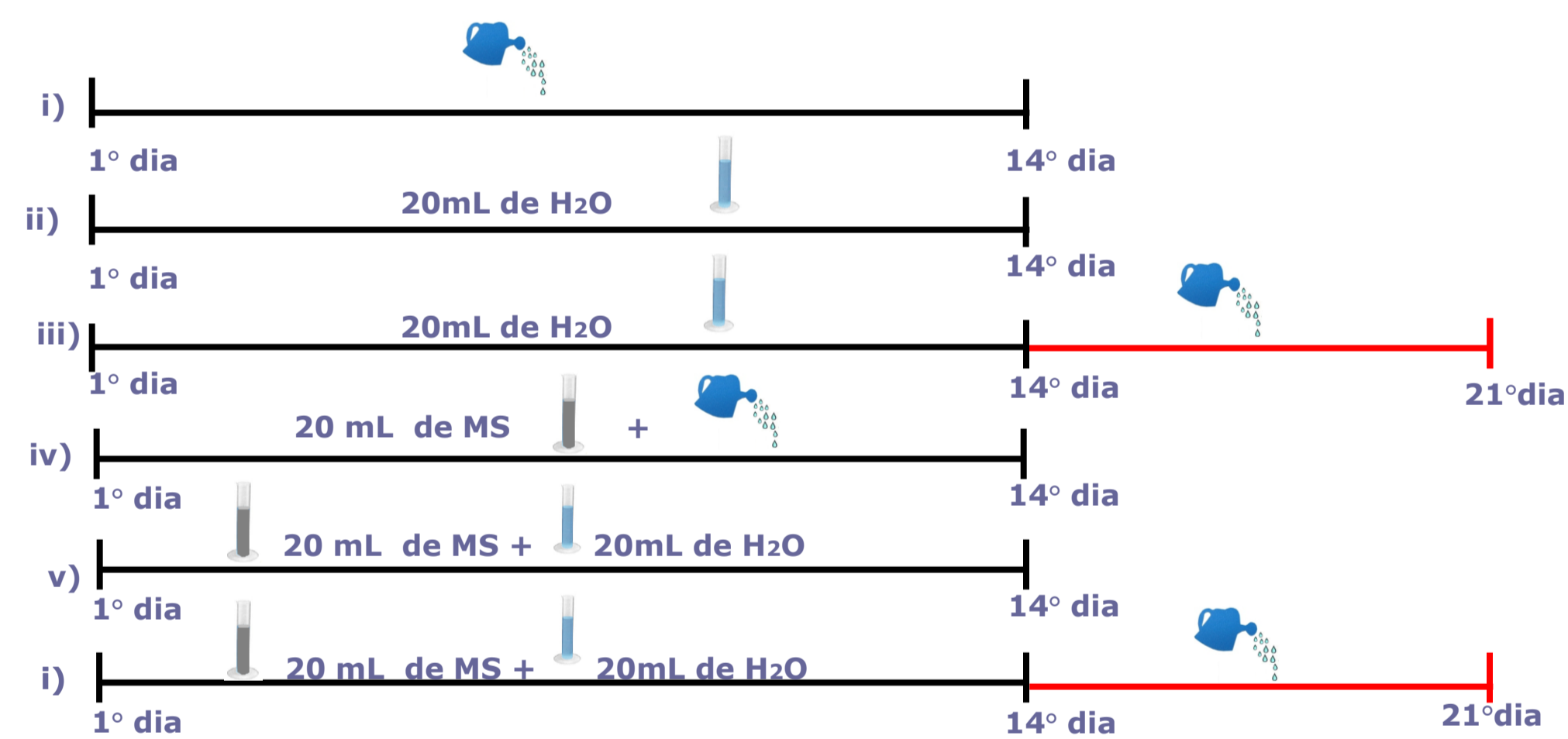


Fig. 2 Tratamentos a que foram submetidas plantas aclimatizadas de *H. ternum*: i) Irrigação contínua (controle) ii) Estresse hídrico (20mL de água/dia) iii) Estresse hídrico + re-irrigação iv) Adubação v) Adubação + estresse hídrico vi) Adubação + re-irrigação.

Resultados e Discussões

Plantas aclimatizadas de *H. ternum* submetidas ao estresse hídrico demonstraram pequeno aumento na massa seca de partes vegetativas, enquanto as partes reprodutivas e raízes não foram afetadas significativamente. Entretanto, após re-irrigação, apresentaram teores similares nas partes vegetativas e raízes, e diminuíram 47% nas partes reprodutivas em relação ao controle, semelhante ao evidenciado em *H. perforatum*⁵. No tratamento de adubação ocorreu um aumento de 40% na biomassa de partes vegetativas comparativamente com plantas não-adubadas, sendo esse mesmo comportamento verificado em plantas de *H. polyanthemum* submetidas a adubação durante o período de aclimatização⁶. Nas plantas adubadas que foram impostas ao estresse hídrico apresentaram 20% e 50% de aumento na massa seca em partes vegetativas e reprodutivas, enquanto nas raízes verificou-se um aumento de 29% (Fig.3).

Quanto ao teor de fenólicos totais (Fig.4) verificou-se que a adubação estimulou o aumento desses compostos nas folhas e partes reprodutivas. Já na análise dos metabólitos isolados por CLAE, verificou-se que o estresse pela seca diminuiu a concentração de todas as substâncias investigadas nas folhas e nas raízes, entretanto as folhas de plantas submetidas a adubação e re-irrigação acumularam as maiores quantidades dos metabólitos, exceto uliginosina B, em maior quantidade nas raízes e partes reprodutivas de plantas adubadas (Tab.1).

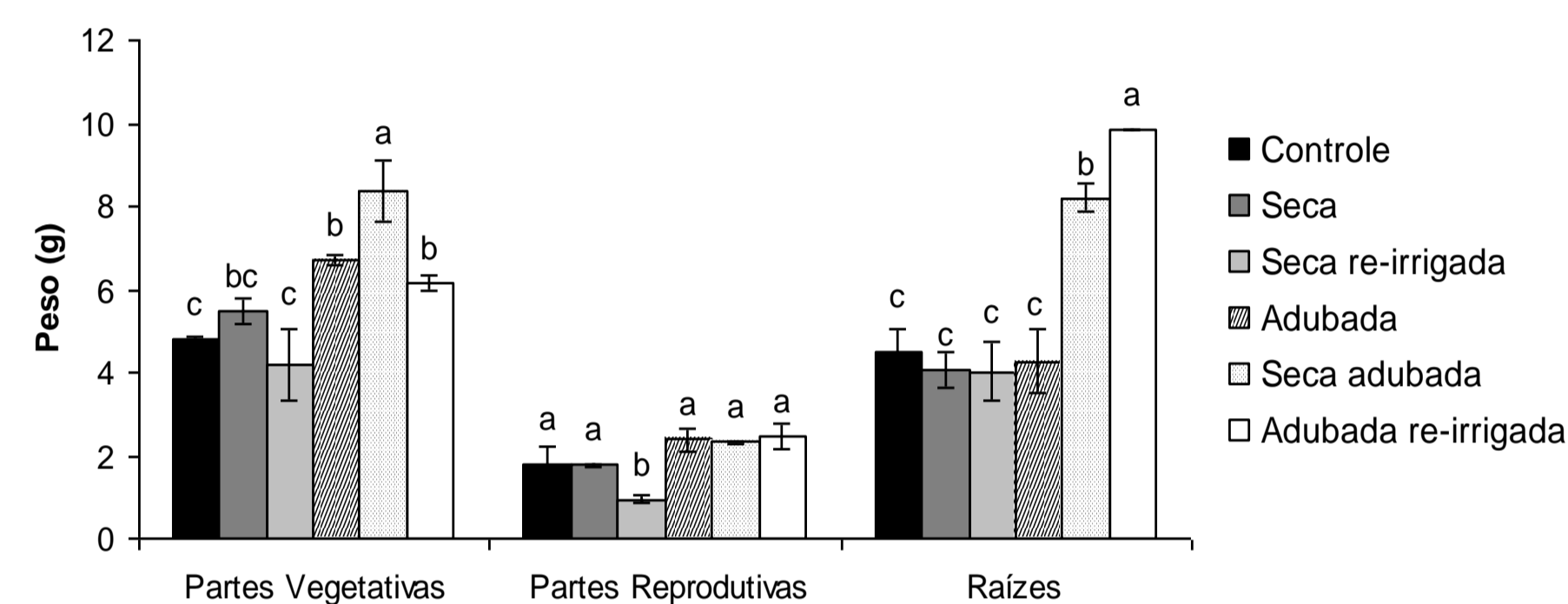


Fig. 3. Influência de estresse hídrico com ou sem adubação e posterior irrigação na alocação de biomassa de plantas aclimatizadas de *H. ternum*

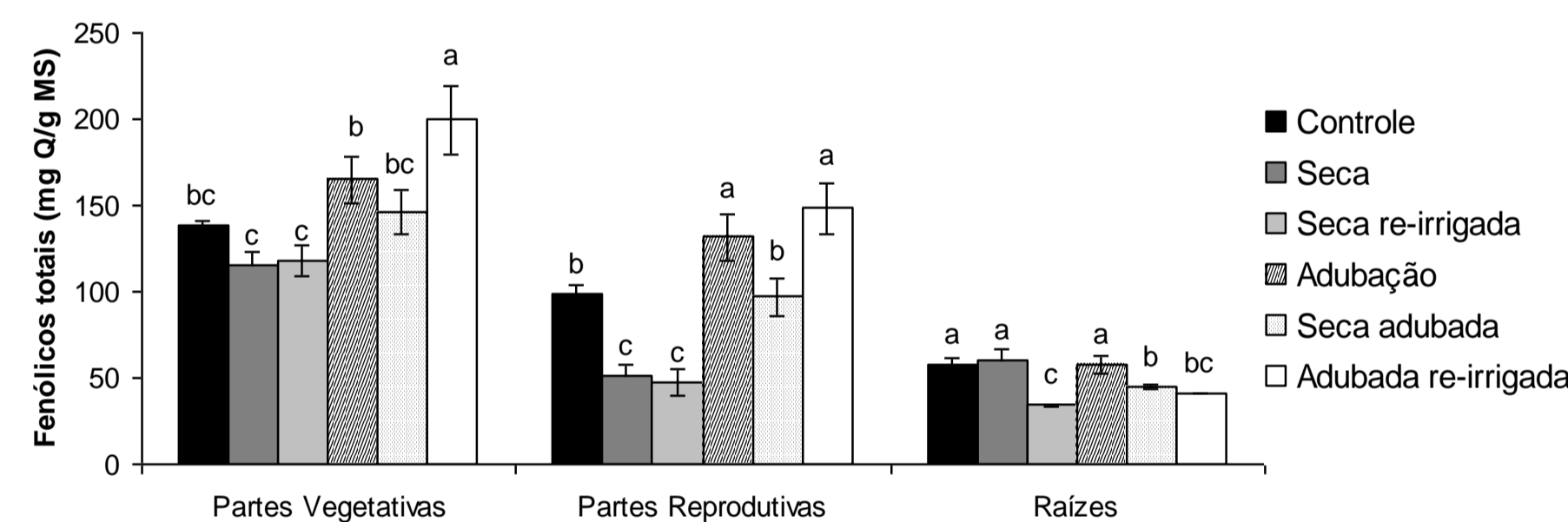


Fig. 4. Teor de compostos fenólicos totais em plantas aclimatizadas de *H. ternum* submetidas ao estresse hídrico com ou sem adubação e posterior irrigação.

Tab.1. Teores de ácido clorogênico, guaijaverina, hiperosídeo, isoquercitrina, quercitrina e uliginosina B (g% MS) de raízes, folhas e partes reprodutivas de plantas aclimatizadas de *H. ternum* submetidas ao estresse hídrico com ou sem adubação e posterior irrigação.

	Ácido clorogênico			Isoquercitrina		
	Folhas	Partes reprodutivas	Raízes	Folhas	Partes reprodutivas	Raízes
Controle	3,05 ± 0,06 ab	0,36 ± 0,06 ab	nd	0,29 ± 0,002 b	0,25 ± 0,009 c	nd
Seca	2,35 ± 0,23 bc	0,36 ± 0,08 b	nd	0,23 ± 0,003 d	0,07 ± 0,001 e	nd
Seca re-irrigada	2,45 ± 0,37 bc	0,07 ± 0,015 c	nd	0,32 ± 0,015 b	0,04 ± 0,003 f	nd
Adubada	3,7 ± 0,26 a	0,56 ± 0,14 a	nd	0,29 ± 0,04 bc	0,14 ± 0,002 d	nd
Seca adubada	2,28 ± 0,33 c	0,34 ± 0,07 b	nd	0,23 ± 0,02 cd	0,44 ± 0,01 b	nd
Adubada re-irrigada	3,32 ± 0,22 a	0,30 ± 0,003 b	traços	0,50 ± 0,02 a	0,50 ± 0,02 a	0,01 ± 0,008

	Guaijaverina			Quercitrina		
	Folhas	Partes reprodutivas	Raízes	Folhas	Partes reprodutivas	Raízes
Controle	1,01 ± 0,04 a	0,12 ± 0,07 c	nd	1,63 ± 0,02 ab	0,09 ± 0,005 d	nd
Seca	0,90 ± 0,10 ab	0,12 ± 0,01 c	nd	0,77 ± 0,003 d	0,17 ± 0,03 b	nd
Seca re-irrigada	0,92 ± 0,09 a	0,08 ± 0,002 d	nd	1,56 ± 0,11 ab	0,08 ± 0,008 d	nd
Adubada	0,70 ± 0,11 bc	0,27 ± 0,006 b	nd	1,20 ± 0,21 b	0,13 ± 0,01 bc	nd
Adubada	0,63 ± 0,08 c	0,34 ± 0,02 a	nd	1,33 ± 0,11 bc	0,27 ± 0,04 a	nd
Adubada re-irrigada	1,05 ± 0,007 a	0,11 ± 0,01 c	traços	1,86 ± 0,10 a	0,12 ± 0,008 cd	0,02 ± 0,004

	Hiperosídeo			Uliginosina B		
	Folhas	Partes reprodutivas	Raízes	Folhas	Partes reprodutivas	Raízes
Controle	3,55 ± 0,27 ab	0,67 ± 0,11 ab	0,03 ± 0,007 b	nd	0,69 ± 0,034 b	0,24 ± 0,03 b
Seca	2,50 ± 0,02 d	0,59 ± 0,08 b	0,1 ± 0,02 a	nd	0,23 ± 0,057 d	0,20 ± 0,10 bc
Seca re-irrigada	3,32 ± 0,39 bc	0,22 ± 0,05 c	0,04 ± 0,004 b	nd	0,21 ± 0,005 e	0,10 ± 0,017 cd
Adubada	2,54 ± 0,49 d	0,89 ± 0,15 a	0,04 ± 0,004 b	nd	0,82 ± 0,02 a	0,42 ± 0,097 a
Seca adubada	2,70 ± 0,06 cd	0,47 ± 0,12 bc	0,05 ± 0,01 b	nd	0,45 ± 0,019 c	nd
Adubada re-irrigada	4,14 ± 0,16 a	0,43 ± 0,06 bc	0,01 ± 0,001 c	nd	0,43 ± 0,032 c	0,13 ± 0,008 cd

na = não analisado nd = não detectado

Conclusão

Os resultados sugerem que a adubação controlada e a re-irrigação de plantas submetidas a estresse hídrico podem aumentar a biomassa e a concentração de metabólitos secundários em *H. ternum*.

Referências

- Fenner, R.; Sortino, M.; Rates, S.M.K.; Ferraz, A.; Dall'Agnol, R.; Bernardi, A.P.; Albring, D.; Nör, C.; von Poser, G.L.; Schapoval, E.E.S.; Zachino, S. Antifungal activity of some Brazilian *Hypericum* species. *Phytomedicine*, v. 12, p. 236-240, 2005.
- Bernardi, A.P.; López-Alarcón, C.; Aspee, A.; Rech, S.B.; von Poser, G.L.; Bridi, R.; Lissi, E. Antioxidant activity of flavonoids isolated from *Hypericum ternum*. *Journal of Chilean Chemical Society*, v. 52, p. 1326-1329, 2007.
- Farahani, H.A.; Valadabadi, S.A.; Daneshian, J.; Shiranirad, A.H.; Khalvati, M.A. Medicinal and aromatic plants farming under drought conditions. *Journal of Horticulture and Forestry*, v. 1, p. 86-92, 2009.
- Pinhatti, A.V.; Nunes, J.M.; Maurmann, N.; Rosa, L.M.G.; von Poser, G.L.; Rech, S.B. Phenolic compounds accumulation in *Hypericum ternum* propagated *in vitro* and during plant development acclimatization. *Acta Physiologica Plantarum*, v. 32, p. 675-681, 2010.
- Gray, D.E.; Pallardy, S.G.; Garret, H.E.; Rottinghaus, G.E. Effect of acute drought stress and time of harvest on phytochemistry and dry weight of St. John's wort leaves and flowers. *Planta Medica*, v. 69, p.1024-1030, 2003.
- Nunes, J.M.; Pinhatti, A.V.; von Poser, G.L.; Rech, S.B. Promotive effects of long-term fertilization on growth of tissue culture-derived *Hypericum polyanthemum* plants during acclimatization. *Industrial Crops and Product*, v. 30, p. 329-332, 2009.