

ESTRATÉGIAS ANTIHERBIVORIA EM ESPÉCIES DE *VELLOZIA* (VELLOZIACEAE) NO CERRADO

Mirelly G. FERREIRA¹; Josiana C. RIBEIRO²; Fernando A.O. SILVEIRA³; Luiza C.
MARTINS⁴;

RESUMO

Atributos anti herbivoria encontrados em plantas podem ser mensurados para se investigar estratégias de defesa. Neste estudo mensurou-se atributos foliares de sete espécies do gênero *Vellozia* (Velloziaceae) em relação à herbivoria. Houve baixas taxas de ataque e fraca correlação entre os níveis de dano e os traços mensurados. Esse é o primeiro trabalho do gênero em área de campo rupestre e com monocotiledôneas, estas parecem ter estratégias diferentes do que a vegetação lenhosa conhecida.

INTRODUÇÃO

A família Velloziaceae possui cerca de 250 espécies que se distribuem entre China, Arábia Saudita, África, América do Norte e América do Sul (Mello-Silva *et al.*, 2011). A maioria de suas espécies se concentra em ambientes de campo rupestre no Brasil (Prance, 1994) como, por exemplo, na Serra do Cipó, Serra da Moeda e na Chapada da Diamantina em Minas Gerais.

Muitas espécies do gênero *Vellozia*, são tolerantes ao estresse hídrico e conseguem se manter verdes durante o período de estiagem quando grande parte da vegetação está dessecada. Essa característica, aliada às suas flores chamativas e à dominância das espécies na paisagem, torna essas plantas bastante conspícuas, o que pode ser um atrativo aos herbívoros.

As plantas podem apresentar traços foliares (ou atributos) que podem ser utilizados como possíveis estratégias anti herbivoria, entre eles, a dureza das folhas,

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Inconfidentes, email: mirellygferreira@hotmail.com

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas – Câmpus Inconfidentes /MG, email: josicrisrib@hotmail.com

³ Universidade Federal de Minas Gerais – Departamento de Botânica, email:faosilveira@gmail.com

⁴ Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Inconfidentes/MG email:lucoutinhom@gmail.com

esclerofilia, quantidade de água nos tecidos (Coley, 1983) entre outros. As estratégias anti herbivoria podem variar tanto entre espécies quanto entre populações ou indivíduos submetidos a diferentes condições ambientais (Walters, 2011) e o estudo das interações planta-herbívoro tem contribuído substancialmente para a compreensão da macroevolução de características adaptativas (Agrawal e Fishbein, 2006).

Com recorrência as plantas podem sofrer ataque de microorganismos patogênicos que podem gerar estresse fisiológico, causar doenças ou diminuir sua capacidade competitiva. O objetivo deste trabalho foi relacionar as estratégias antiherbivoria com os níveis de herbivoria observada através da aferição dos atributos foliares selecionados para o estudo.

MATERIAL E MÉTODOS

O material botânico foi coletado nas Serras do Cipó e da Moeda- MG, e as espécies analisadas foram escolhidas tendo como base a filogenia recente da família Velloziaceae (Mello-Silva *et al.* 2011).

Neste trabalho investigamos sete espécies do gênero *Vellozia*, sendo elas *Vellozia compacta*, *Vellozia caruncularis*, *Vellozia resinosa*, *Vellozia variabilis*, *Vellozia albiflora*, *Vellozia gigantea* e *Vellozia nivea*.

Para mensurar a herbivoria foram selecionados aleatoriamente 20 indivíduos da população dos quais foram amostradas aleatoriamente três folhas. As folhas coletadas foram acondicionadas de maneira a preservar sua área foliar e escaneadas.

Para o cálculo das áreas foi utilizado o programa SigmaScan Pro 5. As áreas foliares removidas por herbívoros e atacadas por patógenos foram calculadas proporcionalmente à área total da folha.

Para a medição do conteúdo de água das folhas, pesou-se o material fresco e posteriormente as folhas foram acondicionadas em estufa a 60°C por 48h para obtenção do peso seco. O conteúdo de água foi definido como a diferença entre o peso fresco e seco da folha, em porcentagem.

Para a determinação da esclerofilia, mediu-se a área foliar específica (quantidade de massa por área), onde a área foliar foi dividida pelo peso seco das folhas.

Para as análises estatísticas foram verificadas os pressupostos das análises paramétricas. Quando necessário os dados foram transformados para o atendimento destes pressupostos (Zar 1996).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado que tanto a área foliar removida por herbívoros quanto a atacada por patógenos variaram entre as espécies analisadas (Tabela 1). A área removida por herbívoros variou de 0,0% a 3,18%, taxa consideravelmente menor do que a média de 6,8% registrada para as espécies de Cerrado por Marquis *et al.* 2001. Encontrou-se grande variação entre as taxas de área atacada por patógenos entre as espécies analisadas em comparação às taxas encontradas por Marquis *et al.* 2001, de 17,3%.

A literatura sobre herbivoria no Cerrado é bastante escassa e os estudos realizados até o momento focam principalmente dicotiledôneas lenhosas de vegetações savânicas mais fechadas desse bioma, em nenhum trabalho até o momento o campo rupestre foi amostrado (Marquis *et al.*, 2001, Costa *et al.* 2008, Silva e Batalha, 2011). Há de se considerar também que as monocotiledôneas sofrem menos danos por herbivoria (Grubb *et al.*, 2008) e este é o primeiro trabalho a analisar monocotiledôneas no Cerrado.

Os atributos foliares amostrados também mostraram diferenças entre as espécies. O conteúdo de água nas folhas (Tabela 1) variou entre 22, 5% e 55, 3% entre as espécies, ficando próximo do avaliado para árvores do cerrado por Silva e Batalha (2011). A quantidade de água presente em folhas é um aspecto nutricional importante em plantas (Coley e Aide, 1991) e é uma característica importante, uma vez que quando em altas quantidades pode atrair herbívoros e quando é escassa, pode repeli-los. A esclerofilia das plantas medida pela área foliar específica variou entre 22, 8% e 45,1 e defesas físicas como a dureza das folhas são importantes para torná-las menos acessíveis para os herbívoros (Coley, 1983).

Em geral a área removida por herbívoros se mostrou negativamente relacionada com a área foliar e o peso seco e positivamente relacionada com a área foliar específica (Tabela 2). Plantas com alta área foliar específica e baixo peso seco são mais suscetíveis a herbivoria já que investem menos em defesas estruturais, apresentando geralmente menor dureza (Silva e Batalha, 2011). As correlações

encontradas, entretanto, foram fracas, mostrando que os traços estudados explicam pouco a variação nas taxas de herbivoria. A área atacada por patógenos não se mostrou correlacionada com nenhum dos traços analisados. Não houve padrão de correlação entre os atributos anti herbivoria mensurados e as taxas de herbivoria, quando analisados a nível de espécie (Tabela 3).

Tabela 1. Traços anti herbivoria, área foliar removida por herbívoros e área atacada por patógenos por espécies

Espécie	AF	PS	AFE	CAF	AH	AP
V. compacta	4,431±1,307a	0,103±0,039a	45,16 cd	54,83 cd	0,426 b	0,282 ab
V. resinosa	9,9±3,78b	0,263±0,111c	38,97 bc	55,23d	2,472 b	0,368 ab
V. variabilis	24,533±6,342c	0,768±0,203d	32,04 ab	46,42 bc	2,049 b	0,319 ab
V. caruncularis	4,483±1,335a	0,0834±0,023a	52,33 d	37,55 ab	3,182 b	0,489 b
V. epidendroides	6,993±2,065b	0,154±0,045b	45,73 cd	45,16 b	3,180 b	0,0850 a
V. gigantea	27,242±17,598c	1,061±0,616d	31,80 ab	34,50a	2,170 b	1,892 b
V. nivea	40,07±14,338d	1,948±0,917e	22,85 a	22,51a	0,0 a	0,122 a
Valor do teste	F = 86,199	F = 153,865	H = 93,26	H = 105,0	H = 4,85	H = 31,64
p	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

AF: Área foliar; PS: Peso Seco; AFE: Área Foliar Específica; CAF: Conteúdo de Água nas folhas; AH: Área Foliar Removida por Patógenos; AP: Área Atacada por Patógenos

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa ($p < 0,001$).

Os valores são média \pm desvio padrão ou mediana

Tabela 2. Correlação de Pearson entre traços anti herbivoria, AH e AP

	PS	AH	AP	AFE	CAF
AF	0.871***	-0.211**	0.149	-0.4***	-0.52***
PS		-0.226**	0.059	-0.665***	-0.705***
AH			0.071	0.202*	0.136
AP				0.04	-0.004
AFE					0,515***

AF: Área foliar; PS: Peso Seco; AFE: Área Foliar Específica; CAF: Conteúdo de Água nas folhas; AH: Área Foliar Removida por Herbívoros; AP: Área Atacada por Patógenos

* $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$

Tabela 3. Sumário da correlação de Pearson entre traços antiherbivoria e área foliar removida por herbívoros

Espécie	PS	AF	AFE	CA
<i>V. cauncularis</i>	SC	-	SC	SC
<i>V.compacta</i>	SC	SC	+	SC
<i>V. epidendroides</i>	SC	SC	SC	SC
<i>V. gigantea</i>	SC	SC	SC	SC
<i>V. nívea</i>	SC	SC	SC	SC
<i>V. resinosa</i>	SC	SC	SC	SC
<i>V. variabilis</i>	-	-	SC	SC

PS: Peso Seco; AF: Área Foliar; AFE: Área Foliar Específica; CA: Conteúdo de Água nas Folhas

Sn: sem correlação; + correlação positiva; - correlação negativa

CONCLUSÕES

As taxas de herbivoria e patogenia encontradas são baixas em relação a estudos anteriores e evidenciam o forte viés amostral das estimativas para o bioma que podem não refletir a realidade com fidelidade.

Encontrou-se uma alta variação de atributos em espécies de *Vellozia* com uma variação de 10 vezes na área foliar e a produção de massa seca e uma variação de 2,5 vezes na área foliar específica e teor de água das folhas. Entretanto, esses atributos explicaram pouco a variação nas taxas de herbivoria sugerindo que outros atributos não mensurados como a pilosidade e a razão C:N podem ser determinantes na definição destas taxas.

Estes dados indicam que as taxas mais baixas de herbivoria e incidência de patógenos em espécies de *Vellozia* em comparação com a flora lenhosas do cerrado podem ter selecionado para diferentes características defensivas.

Estudos que envolvam o componente filogenético podem ser úteis para o entendimento dos padrões de correlação encontrados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

a) Artigo em periódico:

AGRAWAL, Anurag A.; FISHBEIN, Mark. Plant defense syndromes. **Ecology**, v. 87, n. 7, p. 132-149, 2006.

COLEY, P. D. Herbivory and defensive characteristics of tree species in a lowland tropical forest. **Ecological monographs**, v. 53, n. 2, p. 209-234, 1983.

COLEY, P. D.; AIDE, T. M. Comparison of herbivory and plant defenses in temperate and tropical broad-leaved forests. **Plant-animal interactions: evolutionary ecology in tropical and temperate regions**. Wiley, New York, v. 25, p. 49, 1991.

COSTA, A. N., VASCONCELOS, H. L., VIEIRA-NETO, E. H., & BRUNA, E. M. (2008). Do herbivores exert top-down effects in Neotropical savannas? Estimates of biomass consumption by leaf-cutter ants. **Journal of Vegetation Science**, v. 19, n. 6, p. 849-854, 2008.

GRUBB, P. J.; JACKSON, R. V.; BARBERIS, I. M.; BEE, J. N.; COOMES, D. A.; MARQUIS, R. J.; DINIZ, I. R.; MORAIS, H. C. Patterns and correlates of interspecific variation in foliar insect herbivory and pathogen attack in Brazilian cerrado. **Journal of Tropical Ecology**, v. 17, n. 1, p. 127-148, 2001.

MELLO-SILVA, R.; SANTOS, D. Y. A.; SALATINO, M. L. F.; MOTTA, L. B.; CATTAL, M. B.; SASAKI, D., ... & CHASE, M. W. (2011). Five vicarious genera from Gondwana: the Velloziaceae as shown by molecules and morphology. **Annals of botany**, v. 108, n. 1, p. 87-102, 2011.

SILVA, D. M.; BATALHA, M. A.. Defense syndromes against herbivory in a cerrado plant community. **Plant Ecology**, v. 212, n. 2, p. 181-193, 2011.

WALTERS, D. **Plant Defense: Warding off attack by pathogens, herbivores and parasitic plants**. Wiley. com, 2011.

b) Livro no todo

PRANCE, G. T. (1994). **The use of phytogeographic data for conservation planning**. SYSTEMATICS ASSOCIATION SPECIAL VOLUME, 50, 145-145.

ZAR, J. H. Biostatistical analysis. **Biostatistical analysis**, 1996.