

Características da folha e associação entre lianas e forófitos.

VERIDIANA DE LARA WEISER¹

Resumo – No intuito de verificar se há regras de montagem que regem a associação entre lianas e forófitos, analisou-se uma comunidade de cerrado denso e homogêneo conhecida como Valério, pertencente à Estação Experimental de Itirapina. Foram amostradas assistematicamente 100 associações. Todos os indivíduos foram coletados e diversas medidas características de significância funcional para captura de luz e ocupação do espaço, como forma foliar, área foliar por unidade de ramo e área foliar específica, foram obtidas. As matrizes construídas foram submetidas à análise dos componentes principais (PCA) e análise canônica de correspondência (CCA). Os resultados indicaram que as guildas forófitos e lianas apresentam estratégias diferentes na exploração dos recursos luz e espaço, permitindo assim o compartilhamento do mesmo nicho e evidenciando a existência de regras de montagem que regem a associação entre lianas e forófitos, considerando características da folha.

Palavras-chave: regras de montagem, grupos funcionais, comunidade, cerrado

Introdução

Grande parte da teoria ecológica de comunidade é baseada nas suposições de que existe competição entre espécies no campo; que a competição é maior entre espécies que apresentam características funcionais semelhantes e, portanto, no uso de recursos; e que a competição é importante na determinação de quais espécies podem co-ocorrer e em quais abundâncias (Watkins & Wilson 2003).

Na natureza, são muitos os padrões que se repetem regularmente, sugerindo a existência de alguma regra para o estabelecimento da comunidade (Weiher & Keddy 1995, 1999). Atualmente, existe um crescente consenso de que muitas comunidades são estruturadas por regras de montagem, e que algumas associações simplesmente não ocorrem ao acaso (Weiher & Keddy 1995).

Em uma comunidade vegetal, todas as plantas exploram os mesmos recursos, como luz, água, nutrientes do solo e, principalmente, espaço para se desenvolverem. Segundo Root (1967),

¹ – Pós-Graduação ao nível de Doutorado em Ecologia, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas – Caixa Postal 6109, CEP 13081-970. Campinas, SP, Brasil. veriweiser@hotmail.com

o termo guilda refere-se a um grupo de espécies que exploram o mesmo recurso de forma semelhante, ou seja, um grupo de espécies funcionalmente semelhantes. Na mesma linha, Gitay & Noble (1997) definiram guilda como um agrupamento de espécies de acordo com o uso e o padrão de alocação de recursos. Como o grupo apresenta espécies que utilizam o mesmo recurso de modo semelhante, seria mais bem definido como guildas funcionais.

Lianas e seus respectivos forófitos representam um exemplo típico de guildas funcionais que se encontram associadas, competindo por recursos em uma comunidade. Lianas são definidas como todas as plantas que mantêm contato com o solo e necessitam de um suporte para o seu desenvolvimento (Weiser & Godoy submetido), enquanto todas as plantas que são utilizadas como suporte para a ascensão das lianas são denominadas forófitos.

A associação entre lianas e forófitos suscita interesse, pois trata-se de duas guildas funcionais que apresentam estratégias de crescimento e alocação de recursos diferentes (Kazda & Salzer 2000) e que competem por recursos como luz e espaço em uma comunidade. No intuito de verificar se há regras de montagem que regem a associação entre lianas e forófitos, analisou-se uma comunidade de cerrado com fisionomia uniforme sobre solo e relevo homogêneos.

Material e métodos

A área de estudo é um fragmento conhecido como Valério (22^o13'01''S e 47^o51'10''W), pertencente à Estação Experimental de Itirapina, sob a administração do Instituto Florestal da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. A fisionomia é de cerrado denso (Ribeiro & Walter 1998) sobre solo do tipo Neossololo Quartzarênico. O clima da região é Cwa de Köppen, mesotérmico úmido com inverno seco, com precipitação média anual de 1425 mm, concentrada no período de outubro a maio (Giannotti 1998).

Foram amostradas assistematicamente 100 associações entre lianas e forófitos. Apenas as associações entre um indivíduo de liana e um forófito foram consideradas, evitando associações múltiplas de dependência, casos em que vários indivíduos lianas infestavam o mesmo indivíduo forófito. Nas situações em que um mesmo indivíduo de liana infestava mais de um indivíduo de forófito, apenas a última associação foi considerada. Todos os indivíduos foram coletados, identificados até o nível de gênero e, na maioria dos casos, ao nível de espécie, sendo prensados e secos em estufa.

A partir do material desidratado e com o auxílio de paquímetro digital, régua e balança de precisão, foram realizadas diversas medidas características de significância funcional para as plantas, principalmente em termos de captura de luz que deve ser um aspecto importante de sobrevivência em todas comunidades (Watkins & Wilson 2003) e de ocupação de espaço, como forma foliar, área foliar por unidade de ramo e área foliar específica.

A forma foliar é medida pela relação entre a máxima largura e o comprimento foliar e afeta o movimento de ar e, portanto a transpiração, trocas de gases e temperatura (Grace 1977; Jordan & Hill 1994). A área foliar por unidade de ramo é dada pela área foliar total em uma unidade de 20 cm de ramo e está relacionada ao controle de temperatura foliar, ao movimento de ar e, portanto, à fotossíntese (Grace 1977; Smith et al. 1997) e à ocupação de espaço. A área foliar específica é dada pela relação entre a área e a massa da folha, considerada por muitos autores como uma chave para a estratégia das espécies (Hunt & Cornelissen 1997) e é inversamente correlacionada com a taxa de crescimento relativo (Saverimuttu & Westoby 1996; Wright & Westoby 1999).

Os dados obtidos foram plotados em uma planilha e, a partir desta, foram construídas duas matrizes primárias, nas quais as espécies de forófitos ou liana foram colocadas nas linhas e as características funcionais das folhas (forma foliar dada como uma proporção, área foliar por unidade de ramo em cm^2 e área foliar específica em cm^2/g) foram colocadas nas colunas. Na primeira matriz foram plotados os dados obtidos para os forófitos e na segunda, para as lianas.

Ambas as matrizes foram submetidas à análise dos componentes principais (PCA) e à análise canônica de correspondência (CCA). A análise dos componentes principais busca padrões e gradientes em dados das matrizes e a correlação ou covariância mais forte entre as variáveis aparece nos primeiros eixos ou componentes, daí o termo componentes principais. Como as variáveis que medimos estavam em escalas diferentes, a matriz primária foi transformada numa matriz de correlação, sobre a qual foi executada a PCA. A análise canônica de correspondência é um método de ordenação de análise direta de gradiente em comunidades ecológicas, que restringe a ordenação de uma matriz por uma regressão linear múltipla de variáveis da segunda matriz (McCune & Grace 2002).

Resultados e Discussão

Foram amostradas 100 associações ou pares de forófito e sua liana. Os 100 indivíduos de lianas perfizeram 11 espécies de cinco famílias e os 100 indivíduos de forófitos pertenciam a 26 espécies de 17 famílias (tabela 1).

A análise dos componentes principais (PCA) para a matriz de forófitos apresentou variância de 51,717% no primeiro eixo e 33,112% no segundo eixo, de maneira que o gráfico dos eixos 1 e 2 apresentou variância acumulada de 84,829%. No primeiro eixo, as variáveis forma foliar e área foliar por unidade de ramo indicam a direção de um possível gradiente para os forófitos (figura 1).

Para a matriz de lianas, a análise dos componentes principais apresentou variância de 42,851% no primeiro eixo e 33,110% no segundo eixo, sendo a variância acumulada no gráfico dos eixos 1 e 2 de 75,960%. No primeiro eixo, as variáveis área foliar específica e área foliar por unidade de ramo indicam a direção de um possível gradiente para as lianas (figura 2).

Analisando em conjunto os resultados dos dois diagramas de PCA (figuras 1 e 2), conclui-se que as guildas forófitos e lianas apresentam estratégias diferentes na captura de luz e ocupação do espaço. Nos forófitos, a área foliar por unidade de ramo está fortemente associada à forma foliar, ou seja, pela relação entre a máxima largura e o comprimento foliar. Nas lianas, a área foliar específica, que representa a relação entre a área e a massa da folha, é que está fortemente associada à área foliar por unidade de ramo.

A análise canônica de correspondência (CCA) apresentou autovalores canônicos de 80,888% que representam a inércia que pode ser explicada e autovalores não canônicos de 61,967% que representam a inércia que não pode ser explicada pelos dados obtidos. Nos diagramas dos escores das associações baseados nos escores das lianas, não foi possível distinguir um gradiente. Porém, no diagrama dos escores das associações baseados em escores dos forófitos, foi possível distinguir um gradiente muito curto, cuja direção foi indicada pelas variáveis área foliar específica do forófito e forma foliar da liana (figura 3).

A análise canônica de correspondência permite a interpretação de que as guildas funcionais forófitos e lianas compartilham o mesmo nicho a partir de estratégias diferentes de exploração dos mesmos recursos, como captura de luz e ocupação de espaço. Concluímos que parece haver regras de montagem que regem a associação entre lianas e forófitos, considerando características da folha, embora seja necessário aumentar o número de amostras para confirmar esta afirmação.

Referências bibliográficas

- GIANNOTTI, E. 1988. **Comparação Florística e estrutura fitossociológica da vegetação de cerrado e de transição entre cerrado e mata ciliar da Estação Experimental de Itirapina (SP)**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- GITAY, H. & NOBLE 1997. What are functional types and how should we seek them? In SMITH, H.H. & WOODWARD, F.I. (eds.). **Plant functional types**. Cambridge University Press., Cambridge. p. 3-19.
- GRACE, J. 1977. **Plant response to wind**. – Academic Press.
- HUNT, R. & CORNELISSEN, J.H.C. 1997. Components of relative growth rate and their interrelations in 59 temperate plant species. **New Phytologist** 135: 395-417.
- JORDAN, G.J. & HILL, R.S. 1994. Past and present variability in leaf length of evergreen members of *Notophagus* subgenus *Lophozonia* related to ecology and population dynamics. **New Phytologist** 127: 377-390.
- KAZDA, A. & SALZER, J. 2000. Leaves of lianas and self-supporting plants differ in mass per unit area and in nitrogen content. **Plant Biology** 2: 268-271.
- MCCUNE, B. & GRACE, J.B. 2002. **Analysis of ecological communities**. MjM Software Design, Gleneden Beach, Oregon, USA.
- RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. 1998. Fitofisionomia do bioma Cerrado. In: SANO, S.M. & ALMEIDA, S.P. (eds.) **Cerrado: ambiente e flora**. EMBRAPA-CPAC, Planaltina. p. 89-152.
- ROOT, R.B. 1967. The niche exploitation pattern of the blue-gray gnatcatcher. **Ecological Monographs** 37: 317-350.
- SAVERIMUTTU, T. & WESTOBY, M. 1996. Components of variation in seedling potential relative growth rate: phylogenetically independent contrasts. **Oecologia** 105: 281-285.
- SMITH, W.K.; VOGELMANN, T.C.; DELUCIA, E.H. 1997. Leaf form and photosynthesis. **Bioscience** 47: 785-793.
- WATKINS, A.J. & WILSON, J.B. 2003. Local texture convergence: a new approach to seeking assembly rules. **Oikos** 102: 525-532.
- WEIHER, E. & KEDDY, P.A. 1995. Assembly rules, null models and trait dispersion: new questions from old patterns. **Oikos** 74: 159-164.

- WEIHER, E. & KEDDY, P. 1999. Assembly rules as general constraints on community composition. In: WEIHER, E. & KEDDY, P. (eds.) **Ecological assembly rules: perspectives, advances, retreats**. Cambridge University Press, Cambridge. p. 251-271.
- WEISER, V. de L. & GODOY, S.A.P. submetido. Caracterização das lianas em um hectare de cerrado *stricto sensu* na Gleba Cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP.
- WRIGHT, I.J. & WESTOBY, M. 1999. Differences in seedling growth behaviour among species: trait shifts along nutrient compared to rainfall gradients. **Journal of Ecology** 87: 85-97.

Tabela 1 - Lista das espécies de lianas e forófitos amostrados no cerrado denso Valério, Estação Experimental de Itirapina, São Paulo.

FAMÍLIAS	ESPÉCIES	GUILDA FUNCIONAL
ANNONACEAE	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	FORÓFITO
APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	FORÓFITO
	<i>Forsteronia glabrescens</i> Müll.Arg.	LIANA
	<i>Forsteronia velloziana</i> (A.DC.) Woodson	LIANA
	<i>Odontadenia lutea</i> (Vell.) Markgr.	LIANA
BIGNONIACEAE	<i>Arrabidaea</i> sp	LIANA
	<i>Distictella mansoana</i> (DC.) Urb.	LIANA
	<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers	LIANA
CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania humilis</i> Cham. & Schtdl.	FORÓFITO
FABACEAE	<i>Acosmium subelegans</i> (Mohlenbr.) Yakovlev	FORÓFITO
	<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	FORÓFITO
	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	FORÓFITO
	<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	FORÓFITO
	<i>Stryphndendron obovatum</i> Benth.	FORÓFITO
LAURACEAE	<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	FORÓFITO
MALPIGHIACEAE	<i>Banisteriopsis megaphylla</i> (A.Juss.) B.Gates	LIANA
	<i>Banisteriopsis stellaris</i> (Griseb.) B.Gates	LIANA
	<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) Rich. ex Juss.	FORÓFITO
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	FORÓFITO
	<i>Miconia rubiginosa</i> (Bonpl.) DC.	FORÓFITO
MYRTACEAE	<i>Eugenia bimarginata</i> DC.	FORÓFITO
	<i>Myrcia lingua</i> (O.Berg) Mattos	FORÓFITO
	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	FORÓFITO
	<i>Rapanea umbellata</i> (Mart.) Mez	FORÓFITO
MYRSINACEAE	<i>Rapanea umbellata</i> (Mart.) Mez	FORÓFITO
NYCTAGINACEAE	<i>Guaira noxia</i> (Netto) Lundell	FORÓFITO
OCHNACEAE	<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart.) Engl.	FORÓFITO
PROTEACEAE	<i>Roupala montana</i> Aubl.	FORÓFITO
RUBIACEAE	<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	FORÓFITO
SAPINDACEAE	<i>Serjania</i> sp1	LIANA
	<i>Serjania</i> sp2	LIANA
SAPOTACEAE	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	FORÓFITO
SMILACACEAE	<i>Smilax polyantha</i> Griseb.	LIANA
TILIACEAE	<i>Luehea paniculata</i> Mart.	FORÓFITO
VERBENACEAE	<i>Aegiphilia lhotskiana</i> Cham.	FORÓFITO
	<i>Lippia corymbosa</i> Cham.	FORÓFITO
VOCHYSIACEAE	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	FORÓFITO
	<i>Qualea multiflora</i> Mart.	FORÓFITO

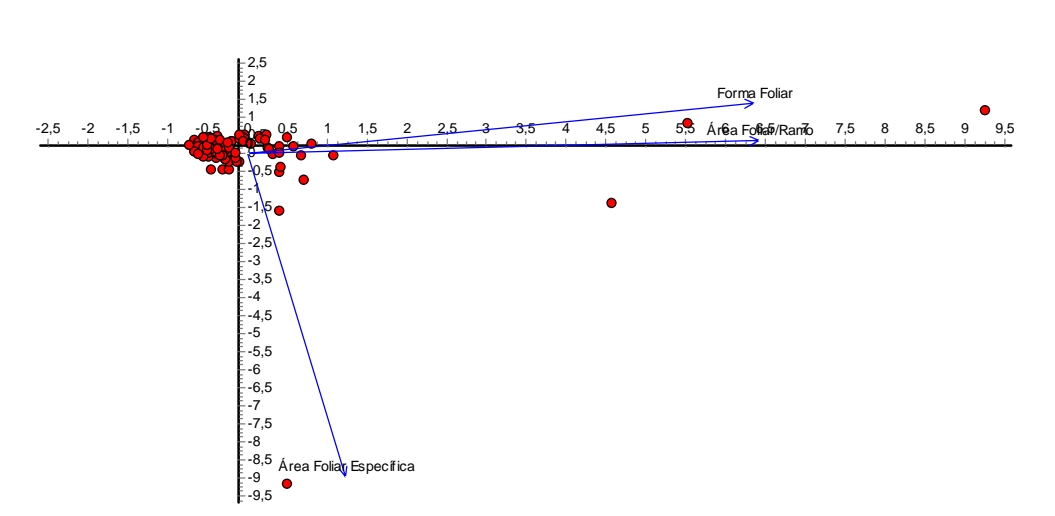


Figura 1 – Gráfico da análise dos componentes principais para a matriz de forófitos das associações amostradas no Valério, Estação Experimental de Itirapina, SP. As associações entre lianas e forófitos estão representadas por círculos em vermelhos e os parâmetros funcionais por vetores em azul.

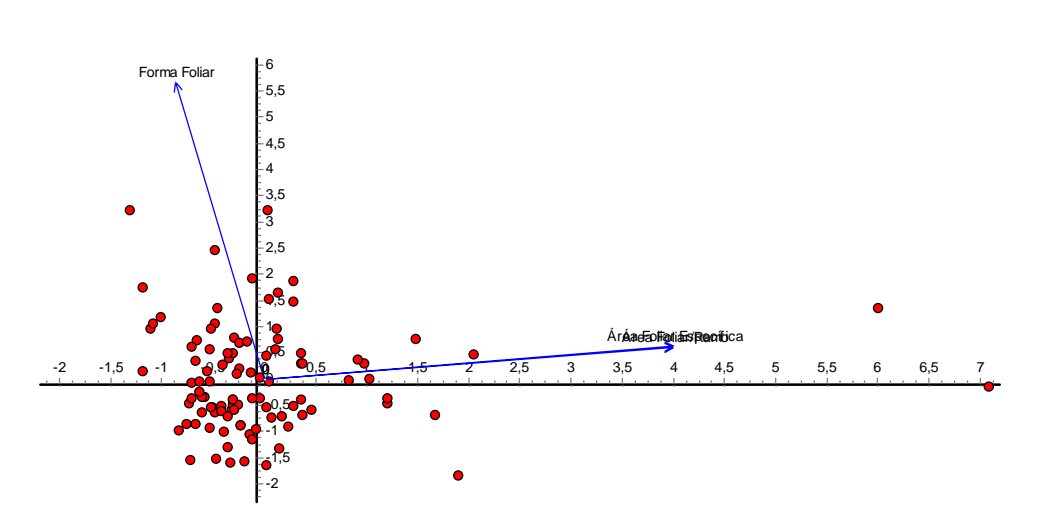


Figura 2 – Gráfico da análise dos componentes principais para a matriz de lianas das associações amostradas no Valério, Estação Experimental de Itirapina, SP. As associações entre lianas e forófitos estão representadas por círculos em vermelhos e os parâmetros funcionais por vetores em azul.

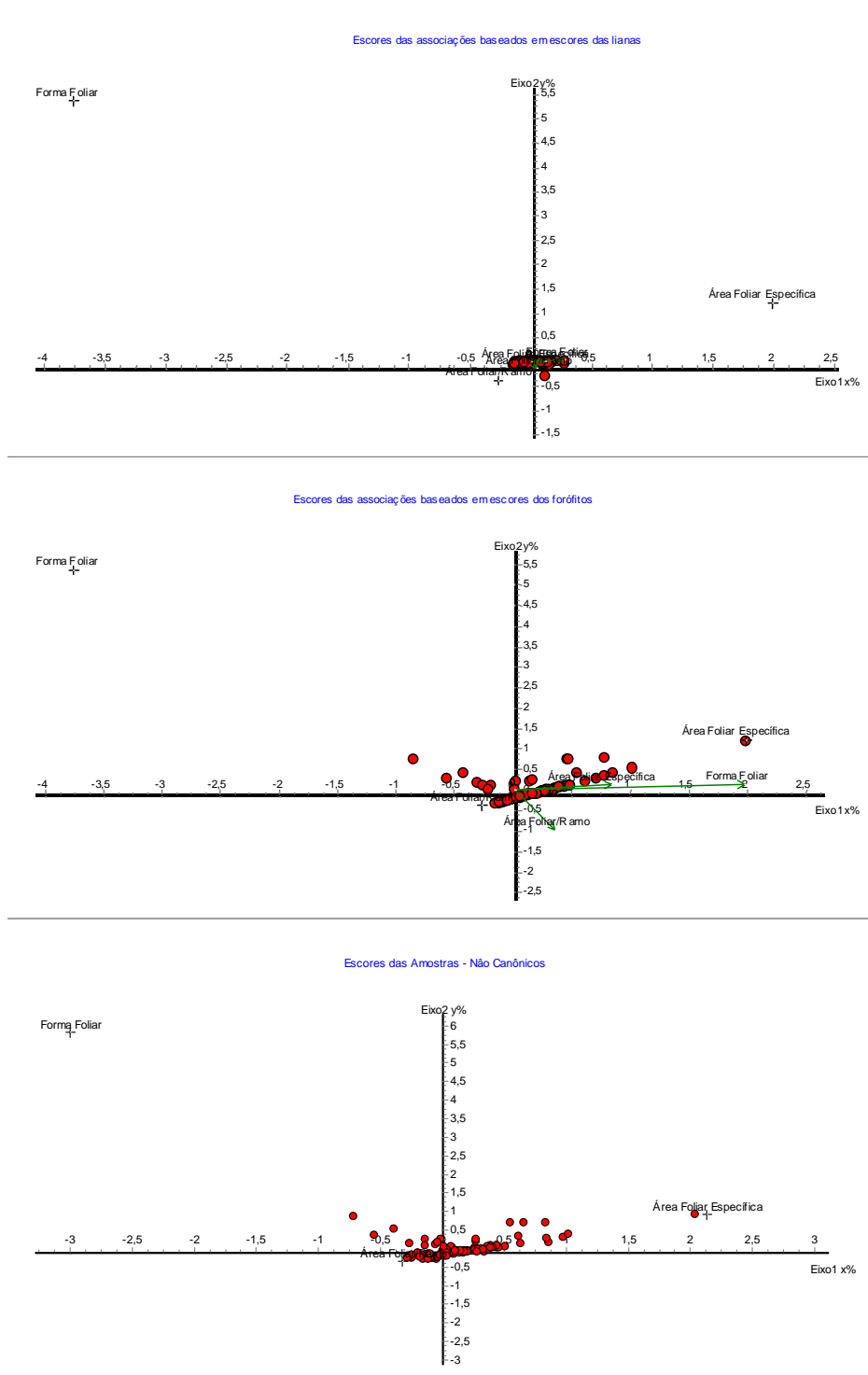


Figura 3 – Gráficos da análise canônica de correspondência das associações amostradas no Valério, Estação Experimental de Itirapina, SP. As associações estão representadas por círculos vermelhos, os parâmetros funcionais dos forófitos por cruzes e os parâmetros funcionais das lianas por vetores em verde.