



# VARIAÇÃO NO CÁLCULO DE BIOMASSA, ÁREA BASAL E ABUNDÂNCIA DE LIANAS: UMA COMPARAÇÃO QUANTITATIVA ENTRE MÉTODOS DISTINTOS DE MEDIÇÃO E DE CENSO DE LIANAS

S. A. Rabelo

S. Neckel - Oliveira

Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Biológicas, Laboratório de Ecologia e Zoologia de Vertebrados, Rua Augusto Corrêa, nº 01, Guamá, 66075 - 110, Belém, Pará, Brasil. bioalbarado@yahoo.com.br

## INTRODUÇÃO

As lianas são um componente importante das florestas tropicais, contribuindo em muitos aspectos para a ecologia florestal e para o equilíbrio do ecossistema. Lianas compõem entre 10 e 45% dos indivíduos lenhosos e espécies em florestas tropicais, e elas podem ser igual ou superar a abundância de árvores de dossel, particularmente em florestas de grande densidade de lianas (Gentry, 1991).

Embora as estimativas de biomassa de lianas na Amazônia representem menos de 5% da biomassa florestal (Hegarty & Caballé, 1991), as lianas podem ser importantes em cenários de extensos desmatamentos e mudanças climáticas (Laurance *et al.*, 2001; Phillips *et al.*, 2002; Schnitzer *et al.*, 2005). As lianas podem reduzir a capacidade competitiva de árvores juvenis e desacelerar o processo de regeneração florestal (Schnitzer *et al.*, 2000). Podem apresentar vantagem competitiva em ambientes sazonais e de elevada concentração de CO<sub>2</sub> (Schnitzer *et al.*, 2005) e intensificar a perda de biomassa arbórea em paisagens fragmentadas (Engel *et al.*, 1998; Laurance *et al.*, 2001).

Estudos recentes têm demonstrado um importante incremento no caule das lianas na regeneração da floresta, diversidade de espécies e nível dos processos ecológicos, particularmente nos trópicos (Schnitzer & Bongers, 2002).

Apesar das dificuldades inerentes ao estudo de lianas, como a falta de padronização nas estimativas de biomassa, densidade e área basal desses indivíduos, existe um amplo conjunto de medidas que podem ser usadas para descrever a comunidade de lianas, e diferentes critérios para a definição do diâmetro mínimo de inclusão na amostragem têm sido usados (Buhrmarn, 2004; Gerwing *et al.*, 2006).

Enquanto a área basal e a biomassa representam melhor a variação do número de indivíduos de lianas mais largas (Phillips *et al.*, 2005), a densidade deve estar descrevendo a variação dos indivíduos mais finos entre parcelas. O entendimento dessas variações pode explicar a detecção ou não das relações entre a estrutura da comunidade de lianas e as

variáveis ambientais (Mitchell, 2005).

Uma variedade de métodos e técnicas diferentes é utilizada para o censo de lianas, com pouco acordo sobre qual é o mais adequado (Schnitzer *et al.*, 2006). E essa diferença no método de censo resulta numa substancial diferença de resultados e confundem comparações entre estudos. Por exemplo, estimativas de abundância de lianas, área basal, e biomassa, todas variam de acordo com a posição em que a liana é mensurada, e também quando caules derivados clonalmente (ramets) ou indivíduos geneticamente distintos (genets) são contados (Schnitzer *et al.*, 2006). Apesar desses estudos, o padrão de medição e censo de lianas ainda é alvo de muita discussão.

## OBJETIVOS

Analisar comparativamente a variação no censo de lianas e no cálculo de área basal e biomassa de lianas utilizando quatro diferentes métodos de medição; e, analisar a variação na estimativa de área basal e biomassa de lianas de acordo com o critério de diferenciação de genets e ramets apresentados pelos quatro métodos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo:

Este estudo foi realizado no Parque Estadual do Utinga (PEU). O PEU tem uma área de 1.300ha e está localizado na região metropolitana de Belém, PA. O PEU é considerado um dos últimos remanescentes de floresta de terra firme da região, onde predominam espécies de árvores como quarubatinga (*Vochysia guianensis*) que pode chegar a 27 m de altura e freijó - branco (*Cordia bicolor*), com porte de 14m a 20m. Há também áreas de floresta de várzea, igapós, onde a vegetação é de baixo porte, atingindo a faixa de 4m a 10m de altura. As palmeiras dominam estas áreas alagadas, além de espécies herbáceas e arbustivas. Áreas de capoeirões e

capoeiras também são encontradas no PEU, onde predominam cecrópias, gramíneas, leguminosas, e áreas de cultivo agrícola.

Coleta de dados e análises:

A coleta de dados foi feita em 18 parcelas distribuídas sistematicamente pelas áreas do PEU. Cada parcela possui 5m x 40m, na qual todas as lianas com DAP (Diâmetro à Altura do Peito) maior ou igual a 1cm foram medidas e contadas. As medidas de DAP foram de acordo com cada um dos quatro métodos: a 130cm da raiz, a 130cm do solo, a 20cm da raiz e na região mais larga. Também foi registrado se o indivíduo mensurado é genet (indivíduo geneticamente distinto) ou ramet (indivíduo geneticamente igual, devido a sua propagação vegetativa).

Foram contados todos os genets aparentes e ramets que atingiram diâmetro  $\geq$  1cm no ponto mais largo de seu caule. Considerou-se um genet aparente todo aquele que possui um sistema radicular individual, sem ramificações ou conexões óbvias com qualquer outro ramo incluso no estudo. Enquanto que os ramets são aquelas hastes que possuíam seu próprio sistema radicular, mas que brotaram novamente, e que estão anexados a outra haste de liana principal já incluída no estudo, e quando uma liana apresenta múltiplas raízes ou caules rebentos, está sendo contado e medido apenas o caule mais grosso considerando - o como aparente genet, e cada um dos caules enraizados restantes serão incluídos como ramets (Schnitzer, *et al.*, 2006). Em todos os casos está sendo tomado cuidado de seguir as hastes de volta a sua origem de enraizamento na superfície do solo, para que se possa distinguir ramets de genets aparentes (Putz, 1984). Para determinar o efeito dos diferentes métodos de medição no cálculo da biomassa e área basal de lianas, foi utilizada a análise de dados não paramétricos Kruskal - Wallis, onde as categorias de métodos foram as variáveis independentes, e a biomassa e a área basal as variáveis dependentes.

## RESULTADOS

Censo de Lianas:

Nas 18 parcelas analisadas foram contadas no total 277 lianas, considerando genets e ramets. No entanto, se o censo de lianas for baseado somente no número de genets esse valor diminuiu para 225 indivíduos.

Considerando a abundância de lianas, respeitando cada metodologia distinta, o número de indivíduos lianosos variou de acordo com cada método empregado. O método que apresentou o maior número de lianas, tanto considerando genets e ramets ou somente genets, foi o de mensuração da região mais larga, 277 e 225, respectivamente, seguido da mensuração realizada a 20cm da raiz, com 265 e 220, considerando o censo de genets e ramets e somente genets, respectivamente. E, o que possuiu o menor número de indivíduos foi a mensuração a 130cm do solo, 179, considerando genets e ramets, e 139, considerando somente os genets.

A semelhança encontrada entre as medições da região mais larga e a realizada a 20cm da raiz, deve-se talvez ao fato de que o ponto mais largo do caule estivesse tipicamente próximo ao sistema radicular e, portanto, em muitos casos, permitindo a mesma medida diamétrica da realizada a

20cm da raiz, diferindo somente se o caule tiver sido bifurcado antes de 20cm da raiz.

Este resultado também foi observado em Schnitzer *et al.*, (2006), no qual, analisando a diferença entre diferentes métodos de medição de lianas, também observou que as lianas foram significativamente mais abundantes quando medidas no seu ponto mais largo, com mais de 1800 genets/ha, em contraste com as medições realizadas a 130cm do solo ou da raiz, com uma densidade de cerca de 1600 genets/ha. E, neste mesmo trabalho, a inclusão dos ramets no censo de lianas aumentou a abundância desses indivíduos em 19%.

Área basal:

Analisando a área basal, levando em consideração a contagem somente de genets, os valores variam de acordo com o método de medição empregado.

O método que alcançou o maior valor para a área basal ( $m^2/ha$ ) foi a medição na região mais larga, com uma mediana de  $0,4m^2/ha$ , e os métodos de medição a 130cm do solo e a 130cm da raiz foram os que alcançaram o menor valor em área basal,  $0,2m^2/ha$ , mostrando uma redução de 50% no valor da área basal de lianas. O mesmo padrão foi observado em Schnitzer *et al.*, (2006), no qual houve uma redução de quase 40% no valor da área basal das lianas, entre os métodos de medição da região mais larga e a 130cm do solo.

Também houve variação nos valores encontrados para a área basal de lianas ( $m^2/ha$ ) levando - se em consideração o censo de genets e ramets. Nesse tipo de censo o método que alcançou o maior valor na área basal foi a medição na região mais larga, com uma mediana de  $0,6m^2/ha$ , e os métodos que alcançaram menor área basal foram os de medição a 130cm do solo e a 130cm da raiz, com uma mediana de  $0,3m^2/ha$ , mostrando também uma redução de 50% no valor da área basal das lianas.

O teste não paramétrico Kruskal - Wallis apontou um  $p < 0,005$ , confirmando uma diferença significativa entre os métodos de medição aplicados. O mesmo teste também apresentou diferença significativa no cálculo da área basal entre os dois tipos de censo adotados  $p < 0,001$ . Em comparação com o trabalho de Schnitzer *et al.*, (2006), este também alcançou um incremento significativo em sua área basal quando incluiu os ramets na análise, 19%.

Biomassa:

A análise da estimativa da biomassa, levando em consideração a contagem somente de genets, mostrou que os valores variam de acordo com o método empregado.

O método que alcançou o maior valor para a biomassa ( $kg/ha$ ) foi a medição na região mais larga, com uma mediana de  $\log = 400kg/ha$ , e o método de medição a 130cm do solo foi o que alcançou o menor valor em biomassa,  $\log = 200kg/ha$ , mostrando uma redução de 50% no valor da estimativa de biomassa acima do solo de lianas.

No censo de genets e ramets os valores da estimativa de biomassa ( $kg/ha$ ) também sofreram variação, e de forma semelhante, de acordo com cada método analisado. Nesse tipo de censo o método que alcançou o maior valor de biomassa foi a medição na região mais larga, com uma mediana de  $\log = 500kg/ha$ , e o método que alcançou menor

biomassa foi o de medição a 130cm do solo, com uma mediana de  $\log = 250\text{kg/ha}$ , mostrando também uma redução de 50% no valor da estimativa de biomassa das lianas.

No entanto, o teste não paramétrico Kruskal - Wallis apontou um  $p < 0,087$ , negando a existência de uma diferença significativa entre os métodos de medição aplicados. Mas, o mesmo teste apresentou diferença significativa na estimativa de biomassa entre os dois tipos de censo adotados,  $p < 0,004$ , o que foi corroborado com o trabalho de Schnitzer *et al.*, (2006), o qual alcançou um incremento significativo em sua biomassa quando incluiu os ramets na análise, 16%.

## CONCLUSÃO

O critério utilizado para censo e medição de lianas teve uma influência considerável nos valores das variáveis estudadas. O local de medição no caule das lianas influenciou as estimativas de abundância, área basal e biomassa. A abundância das lianas diminuiu em até 36% quando foi utilizada a medição a 130cm do solo. E, a área basal e a biomassa reduziram em até 50% quando também na medição a 130cm do solo.

A inclusão dos ramets aumentou significativamente a área basal e biomassa das lianas. Portanto, apesar da decisão de incluir ou excluir os ramets ser ainda muito discutida entre os trabalhos sobre a ecologia de lianas, esta pesquisa mostrou que a distinção e a inclusão dos ramets nos estudos relacionados, principalmente, à área basal e biomassa de lianas influenciam fortemente na variação da estimativa desses dados. (FAPESPA)

## REFERÊNCIAS

Burnham, R.J. Alpha and beta diversity of lianas in Yasuni, Ecuador. *For. Ecol. and Manag.*, 190: 43 - 55, 2004.  
Engel, V.L., Fonseca, R.C.B. Ecologia de lianas e manejo de fragmentos florestais. *Sér. Técn. IPEF*, 12: 43 - 64, 1998.  
Gentry, A.H. The distribution and evolution of climbing plants. In.: Putz, F.E., Mooney, H.A. (eds.) *The biology vines*. Cambridge, United Kingdom, Cambridge University Press, 1991, p. 3 - 50.

Gerwing, J.J., Schnitzer, S.A., Burnham, R.J., Bongers, F., Chave, J., DeWalt, S.J., Ewango, C.E.N., Foster, R., Kenfack, D., Martínez - Ramos, M., Parren, M., Parthasarathy, N., Pérez - Salicrup, D.R., Putz, F.E., Thomas, D.W. A standard protocol for liana censuses. *Biotropica*, 38: 256 - 261, 2006.

Hegarty, E.E., Caballé, G. Community ecology of vines. In.: Putz, F.E., Mooney, H.A. (eds.) *The biology vines*. Cambridge, United Kingdom, Cambridge University Press, 1991, p. 313 - 335.

Laurance, W.F., Pérez - Salicrup, D., Delamônica, P., Fearnside, P.M. D'Angelo, S., Jerozolinsk, A., Pohl, L., Lovejoy, T. Rain forest fragmentation and the structure of amazonian liana communities. *Ecology*, 82: 105 - 116, 2001.

Mitchell, S.C. How useful is the concept of habitat? - a critique. *Oikos*. 110: 634 - 638, 2005.

Phillips, O.L., Martínez, R.V., Arroyo, L., Baker, T.R., Killeen, T., Lewis, S.L., Malhi, Y., Mendoza, A.M., Neill, D., Vargas, P.N., Alexiades, M., Cerón, C., Fiore, A. di., Erwin, T., Jardim, A., Palacios, W., Saldias, M., Vincete, B. Increasing dominance of large lianas in Amazonian forests. *Nature*, 418: 770 - 774, 2002.

Phillips, O.L., Martínez, R.V., Mendoza, A.M., Baker, T.R., Vargas, P.N. Large lianas as hyperdynamic elements of the tropical forest canopy. *Ecology*, 86: 1250 - 1258, 2005.

Putz, F.E. The natural history of lianas on Barro Colorado Island, Panama. *Ecology*, 65: 1713 - 1724, 1984.

Schnitzer, S.A., Dalling, J.W., Carson, W.P. The impact of lianas on tree regeneration in tropical forest canopy gaps: evidence for an alternative pathway of gap phase regeneration. *Journ. of Ecol.*, 88:655 - 666, 2000.

Schnitzer, S.A., Bongers, F. The ecology of lianas and their role in forests. *Tren. in Ecol. and Evolut.*, 17: 223 - 230, 2002.

Schnitzer, S.A., Kuzee, M.E. Bongers, F. Disentangling above - and below - ground competition between lianas and trees in a tropical forest. *Journ. Ecol.*, 93: 1115 - 1125, 2005.

Schnitzer, S.A., Dewalt, S.J., Chave, J. Censuring and measuring lianas: a quantitative comparison of the common methods. *Biotropica*. 38: 581 - 591, 2006.