



CATEGORIZAÇÃO DA OCORRÊNCIA DA *CEDRELA ODORATA*, *DIPTERYX FERREA*, *MYROXYLON BALSAMUM* NO SUDOESTE DA AMAZÔNIA, ACRE - BRASIL

J. G. Barroso

M. Silveira; C. I. Salimon; W. Castro

¹Universidade Federal do Acre, Centro Multidisciplinar, Gleba Formoso, 245 Colônia São Francisco-Cruzeiro do Sul-AC, Brasil. CEP.: 69980 - 000 e - mail: jorcelybarroso@gmail.com ²Universidade Federal do Acre, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, BR 364 km 04 Distrito Industrial - Rio Branco AC, Brasil. CEP.: 69915 - 900

INTRODUÇÃO

A floresta amazônica é amplamente conhecida por abrigar uma alta diversidade de espécies vegetais, mantida, em parte, pela existência de espécies raras (ter Steege *et al.*, , 2006).

O conceito de raridade pode dar - se em função da especificidade ambiental, baixa abundância, ameaça de extinção, restrições ao fluxo gênico, endemismo, distribuição geográfica restrita, ou ainda, em função da combinação desses fatores (Reveal, 1981; Hannon *et al.*, , 2004).

Como a abundância é uma variável dinâmica no espaço, no tempo e em diferentes escalas, uma espécie pode ser rara em uma área de um determinado tamanho e não ser em outra de tamanho menor ou maior. Do mesmo modo, uma espécie pode ser rara em um período de tempo e não ser em outro (Solué, 1986; Gaston, 1997; Hannon *et al.*, , 2004).

Desta forma, é necessário considerar a variedade de formas como a abundância e a escala geográfica são mensuradas, ponderando sobre uma definição contínua, onde não há limites precisos, ou ainda, considerar uma definição descontínua, onde as espécies se enquadram dentro de categorias, sendo o ponto de interrupção arbitrário. Portanto, a raridade é um conceito relativo (Gaston, 1994) e passível de diferentes interpretações e definições.

Para identificar os diferentes tipos de raridade, Rabinowitz (1981) combinou três categorias distintas: a escala geográfica (ampla ou restrita), o tamanho local da população (escasso ou abundante) e a especificidade ambiental (alta ou baixa). Das oito combinações possíveis, sete constituem formas diferentes de raridade e uma representa espécies universalmente comuns. Bawa e Ashton (1991) descrevem quatro possibilidades de raridade para os trópicos: (1) as espécies que são uniformemente raras ao longo de sua amplitude de distribuição; (2) as espécies que são comuns em alguns lugares, mas são raras em outros; (3) as espécies endêmicas, geralmente são abundantes em uma área específica; e (4) as

espécies que mesmo agrupadas, apresentam densidade total da população muito baixa.

Entretanto, o endemismo e a raridade são características específicas, não permutáveis, uma vez que espécies endêmicas podem ser mais abundantes que outras espécies encontradas no mesmo local (Gaston, 1994). O endemismo não implica necessariamente em raridade ou mesmo em uma pequena escala geográfica (Kruckeberg e Rabinowitz, 1985).

Dessa forma, a raridade pode descrever pelo menos três possibilidades diferentes de distribuição de uma espécie ou população: distribuída amplamente, mas nunca abundante onde encontrada; distribuição restrita ou em manchas, e abundante onde encontrada; distribuição restrita ou em porção, mas nunca abundante onde encontrada (Rabinowitz, 1986).

A classificação em categorias de ocorrência, embora nem sempre fácil, é de extrema importância principalmente no contexto de manejo florestal, onde muitas das espécies de interesse madeireiro são consideradas raras.

OBJETIVOS

Como o Acre é um dos principais estados que buscam a sustentabilidade da exploração florestal, buscamos no presente trabalho categorizar a ocorrência das espécies *Dipteryx ferrea* Ducke (Fabaceae - Papilionoideae, Cumaru - ferro), *Cedrela odorata* L. (Meliaceae, Cedro rosa); *Myroxylon balsamum* (L.) Harms. (Fabaceae - Papilionoideae, Balsamo). Para tanto, abordamos as seguintes perguntas: (1) Qual a abundância local dessas espécies? (2) Na escala local, as espécies apresentam preferência por habitat? (3) Qual escala da distribuição geográfica dessas espécies?

MATERIAL E MÉTODOS

2.1 - Amostragem e mapeamento dos indivíduos

Foram estabelecidas parcelas de 10ha medindo 500m x 200m em três ambientes: duas parcelas na terra firme, duas parcelas no terraço aluvial e duas parcelas área de transição terra firme - várzea, consideradas como “encosta”, totalizando 60 hectares de amostragem.

Nas amostras de 10ha foram marcados todos os indivíduos das espécies selecionadas, que apresentaram diâmetro maior ou igual a 10cm, medido a 1,30m de altura do solo (referido doravante como DAP). Esses indivíduos foram mensurados quanto ao diâmetro e deles foram coletadas amostras botânicas para a determinação das espécies. As amostras estéreis foram depositadas no Laboratório de Botânica e Ecologia Vegetal do Centro de Ciências Biológicas e da Natureza e as férteis no Herbário da Universidade Federal do Acre, onde foram identificadas através de comparação com as exsicatas da coleção ou com a literatura especializada, sendo as Fabaceae examinadas pelo Dr. Haroldo Cavalcante de Lima.

Cada uma das espécies foi categorizada como (1) rara ou comum, de acordo com a distribuição geográfica (restrita ou ampla), (2) o tamanho local da população (escassa ou comum) e (3) a especificidade do habitat (alta ou baixa), conforme formulário proposto por Rabinowitz (1981).

Das oito combinações possíveis, sete descrevem diferentes expressões de raridade, e uma descreve uma espécie universalmente comum. As definições foram limitadas conforme explicado a seguir. Foram consideradas comuns as espécies que apresentaram entre 2 - 20 ind.ha⁻¹, como escassa as espécies que apresentaram entre 1 ind.ha⁻¹ a 1 ind.10ha⁻¹ (Kageyama e Lepsch - Cunha, 2001). As informações sobre distribuição geográfica foram coletadas através de consultas aos rótulos das exsicatas das espécies estudadas que estão depositadas nos seguintes Herbários da região Norte: Museu Paraense Emílio Göeldi, EMBRAPA Amazônia Oriental, Universidade Federal do Acre e Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia.

Considerando o padrão de distribuição geográfica de quase 300 espécies arbóreas amostradas na Amazônia Central, Oliveira e Daly (1999) dividiram a Amazônia em três regiões fitogeográficas: oeste da Amazônia (Tefé - Andes), Amazônia Central (Óbidos - Tefé) e Leste da Amazônia (Óbidos). Tendo por base os critérios estabelecidos por Rabinowitz (1981), foram classificadas como tendo distribuição (1) ampla, as espécies coletadas em pelo menos duas das regiões fitogeográficas acima mencionadas, ou, (2) restrita, as espécies coletadas apenas na região oeste da Amazônia. Quanto à especificidade por habitat, será considerada baixa quando a espécie ocorrer em dois ou mais ambientes, por exemplo, terra firme e encosta, e alta especificidade, quando a espécie ocorrer somente em um ambiente.

RESULTADOS

3.1 - Tamanho local da população

Considerando o tamanho local da população das três espécies estudadas nos 60 ha, *D. ferrea* com 1.2 ind.ha⁻¹ e *C. odorata* com 1.08 ind.ha⁻¹ são espécies localmente abundantes, enquanto *M. balsamum* com 0,05 ind.ha⁻¹ ou 0.5 ind.10ha⁻¹ é considerada uma espécie escassa.

Segundo o modelo tradicional de nicho (Hutchinson, 1957), a baixa abundância da *M. balsamum*, significa que essa espécie não encontrou condições ambientais favoráveis, podendo ainda haver problemas com polinizadores, dispersores ou fatores relacionados com seu sistema reprodutivo (Buist *et al.*, 2002).

Já as espécies localmente comuns têm as suas exigências de nicho atendidas e sobrepostas aos fatores ambientais locais. Assumindo certa homogeneidade dos fatores na paisagem vizinha, espera-se que essas espécies sejam frequentes e abundantes nessa escala, já que as circunstâncias ambientais também tendem a ser auto correlacionadas espacialmente (Pitman, 2000).

3.2 - Distribuição geográfica

De acordo com os critérios estabelecidos e informações coletadas nos herbários, apenas uma espécie apresentou distribuição geográfica restrita, enquanto duas espécies apresentaram distribuição geográfica ampla.

D. ferrea está restrita à porção oeste da Amazônia, com coletas realizadas somente no Acre e porção oeste do Amazonas. Esse resultado condiz com espécies que apresentam baixa tolerância a mudanças ambientais, tais como clima (temperatura, umidade, pluviosidade), disponibilidade de água ou ainda barreiras para dispersão de suas sementes (Buist *et al.*, 2002). Gentry (1986) argumenta que o endemismo na Amazônia está baseado na especiação edáfica, mas, neste caso, esse resultado pode ser um artefato de coleta (Nelson *et al.*, 1990), uma vez que esta é a espécie com o menor número de representantes nos herbários regionais.

C. odorata tem distribuição ampla com ocorrência na Bolívia, Panamá, Guatemala, Peru, Venezuela, e no Mato Grosso, São Paulo, Ceará, Rondônia, Distrito Federal, Amazonas, Rondônia, Rio de Janeiro, Paraná, Acre e Pará. *M. balsamum* tem distribuição ampla ocorrendo em El Salvador, Guiana, Suriname, e no Ceará, Minas Gerais, Mato Grosso, São Paulo, Pará, Distrito Federal e Acre.

3.3 - Especificidade por habitat

D. ferrea ocorreu nos três ambientes: terra firme, encosta e várzea, portanto é uma espécie com baixa especificidade; onde frequência e abundância são pouco explicadas pelas amplitudes de variação dos parâmetros ambientais observados (ver Barroso, 2008).

C. odorata apresentou baixa especificidade de habitat, no entanto, sua ocorrência foi significativamente maior nas parcelas da várzea, sugerindo grande habilidade em colonizar solos com baixa fertilidade relativa e preferência por habitats com porcentagem alta de abertura de dossel (ver Barroso, 2008).

M. balsamum foi observada apenas nas parcelas da terra firme, sugerindo uma alta especificidade de habitat. Tal especificidade não foi explicada por nenhum parâmetro ambiental analisado (ver Barroso, 2008), uma vez que a terra firme não apresentou características marcantes e distintas da encosta e/ou várzea.

Porém, vale ressaltar que, durante o período chuvoso, conforme informação de moradores locais, o solo mal drenado na área aluvial permanece alagado por até quatro meses por ano. A baixa concentração de oxigênio no solo e o

conseqüente estresse hídrico podem ser fatores limitantes à ocorrência de *M. balsamum* neste ambiente.

Para identificar e entender a especificidade de habitat quanto às combinações de fatores limitantes, são necessários mais trabalhos descritivos e experimentais, conforme Buist *et al.*, (2002) propuseram para espécies do gênero *Acacia* na Austrália.

3.4 - Categorização da ocorrência

C. odorata foi categorizada como espécie comum, com distribuição geográfica ampla, baixa especificidade por habitat e abundante. O fato de ser classificada como comum, sugere que essa espécie esteja no centro de sua escala geográfica onde as combinações de fatores ambientais proporcionam uma elevada abundância (Brown *et al.*, 1995).

D. ferrea foi categorizada como rara, por apresentar distribuição geográfica restrita, no entanto, apresentou baixa especificidade por habitat e é localmente abundante. Estas características sugerem que a espécie tem nicho amplo, com grande habilidade na exploração de recursos (*sensu* Brown *et al.*, 1995); embora, à medida que as combinações de fatores variam e as condições que favorecem a espécie diminuem, a espécie se distancia do seu centro de ocorrência, limitando sua escala geográfica (*sensu* Brown, 1984), tornando - a restrita.

M. balsamum foi categorizada como espécie rara por ser escassa e apresentar alta especificidade por habitat na área de estudo, embora apresentem uma ampla distribuição geográfica. Estas características sugerem que a espécie pode estar na periferia de sua escala geográfica (*sensu* Brown, 1984) e, apesar de um nicho amplo, as combinações de fatores não estariam favorecendo sua abundância (*sensu* Brown *et al.*, 1995). Desta forma, *M. balsamum* seria mais suscetível à extinção local, uma vez que a alta especificidade e baixa abundância tornam uma espécie mais vulnerável (Lande, 1988; Benayas *et al.*, 1999), já que a densidade baixa dificulta a polinização e o sucesso reprodutivo (Mustajrvi *et al.*, 2001) e torna as populações mais sensíveis às mudanças ambientais (Menges, 1992). No entanto, a baixa abundância dessa espécie é relativa, já que apresenta uma ampla distribuição geográfica. Logo, o tamanho da população pode ser muito grande se ampliarmos a escala de observação (Pitman *et al.*, 1999).

Embora o presente trabalho não tenha abordado questões reprodutivas, dinâmica populacional, nem perda de habitat (desflorestamento), os resultados sugerem que a raridade dessas espécies é devido à especificidade ecológica. Que fatores são responsáveis por essa especificidade, ou o quanto a exploração dessas espécies pode influenciar a estrutura genética, são questões em aberto.

Sugerimos estudos adicionais abordando esses aspectos, para fornecer informações para melhor utilização e conservações dessas espécies, já que a categorização da ocorrência é apenas o primeiro passo no esforço para conservação (Benayas *et al.*, 1999).

CONCLUSÃO

Quanto à categorização da ocorrência, concluímos que:

Myroxylon balsamum apresentou baixa densidade, é especialista de habitat e apresenta uma ampla distribuição geográfica, sendo categorizada como rara. *Dipteryx ferrea* apresentou alta densidade, é generalista de habitat, mas sua escala geográfica é restrita ao oeste da Amazônia, levando - a a ser categorizada como rara. *Cedrela odorata* apresenta alta densidade, ampla distribuição geográfica e baixa especificidade por habitat, portanto, categorizada como comum.

Agradecimentos

Agrademos a Capes pela bolsa de mestrado, ao Instituto Internacional de Educação do Brasil - IEB (Código B/2006/02/BMP/10) pelo financiamento à pesquisa e o LBA, pelo apoio logístico.

REFERÊNCIAS

- Barroso, J.G. 2008. Ecologia populacional de sete espécies madeireiras ocorrentes no Sudoeste da Amazônia. Pró - Reitoria de Pesquisa e Pós - Graduação, Rio Branco, AC, Universidade Federal do Acre.97 p.
- Bawa, K. e Ashton, P. 1991. Conservation of rare trees in tropical rain forests: a genetic perspective, In: *Genetics and Conservation of rare plants* (eds. D. Falk e K. Holsinger) Oxford University Pres. Oxford. p. 62 - 7.
- Benayas, R.; Scheiner, M.; Sánchez - Colomer, G.; Levasor, C. 1999. Commonness e rarity: teoria e aplicação de um modelo novo aos grasslands mediterranean do montane. *Ecology conservation*, 3 (1): 5.
- Brown, J. H. 1984. On the relationship between abundance and distribution of species. *American Naturalist*, 124: 255 - 279.
- Brown, J. H.; Mehlman, D. W.; Stevens, G. C. 1995. Spatial variation in abundance. *Ecology*, 76: 2028 - 2043.
- Buist, M.; Coates D. J.; Yate C. J. S. 2002. Rarity and threat in relation to the conservation of Acacia in Western Australia. *Conservation Science W. Aust.*, 4(3): 33 - 53.
- Gaston, K. J. 1994. *Rarity*. Chapman and Hall, London, UK.
- Gaston, K. J. 1997. What is rarity? In: *The biology of rarity : Causes and consequences of rare - common differences*. Kunin W. E. and Gaston K. J., editors. Chapman and Hall, London, UK. p. 30 - 47.
- Hannon, S; Cotterill, S; Schmiegelow, J. 2004. Identifying rare species of songbirds in managed forests: application of an ecoregional template to a boreal mixedwood system. *Forest Ecology and Management*, 191: 157-170.
- Hutchinson, G. E. 1957. Concluding remarks. Cold Springs Harbor Symposia. *Quantitative Biology*, 22: 415 - 27.
- Kageyama, P. Y. e Lepsch - Cunha, N. M. 2001. Singularidade da biodiversidade nos trópicos. In: *Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais : Avanços conceituais e revisão de novas metodologias de avaliação e monitoramento* (I. Garay & B.F.S. Dias, coords.). Editora Vozes, Petrópolis. p. 199-214.
- Kruckeberg, A. e Rabinowitz, D. 1985. Biological aspects of endemism in higher plants. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 16: 447 - 79.
- Lande, R. 1988. Genetics and demography in biological conservation. *Science*, 241:1455 - 1460.

- Menges, E. S. 1992. Stochastic modeling of extinction in plant population. In *Conservation Biology: The Theory and Practice of nature Conservation, Preservation and Management*. P.L.Fiedler e S K. Jain (eds), Chapman and Hall, New York. pp. 253 - 275.
- Mustajrvi, K., Siikamaki, P., Ryttonen, S. and Lammi, A. 2001. Consequences of plant population size and density of plant pollinator interactions and plant performance. *Journal of Ecology*, 89: 80 - 87.
- Nelson, B. W. Ferreira, C.A., Silva, M.F. & Kawasaki, M.L. 1990. Refugia, endemism centers and collecting density in Brazilian Amazônia. *Nature*, 234:714 - 716.
- Oliveira, A. e Daly, D. 1999. Geographic distribution of tree species occurring in the region of Manaus, Brazil: implications for regional diversity and conservation. *Biodiversity and Conservation*, 8: 1245-1259.
- Pitman, N.; Terborgh, J; Silman, M; Núñez, P; Neill, D; Cerón, C; Palacios, W; Aulestia, M. 1999. Tree species distributions in an upper Amazonian forest. *Ecology*, 80:2651-2661.
- Pitman, N. C. A. 2000. A large - scale inventory of two Amazonian tree communities. Dissertation. Duke University, Durham, North Carolina, USA.
- Rabinowitz, D. 1981. Seven forms of rarity. In: *The Biological aspects of rare Plant Conservation*. H. Synge (ed). Wiley, Chichester.
- Rabinowitz, D. 1986. Seven forms of rarity and their frequency in the flora of the British Isles. In. *Conservation Biology : The science of Scarcity and Diversity* (Soulé, M. ed.). p. 182 - 204.
- Reveal, J. L. 1981. The concepts of rarity and population threats in plant communities. In: *Rare Plant Conservation* (eds. L. E. Morse and M. S. Henefin), The New York Botanical Garden, Bronx. p.41 - 46.
- Soulé, M. 1986. Patterns of Diversity and rarity: Their Implications for Conservation. In: *Conservation Biology : The science of Scarcity and Diversity* (Soulé, M. ed.). p.117 - 121.
- ter Steege, H.; Pitman N. C. A.; Phillips, O. L.; Chave, J.; Sabatier, D.; Duque, A.; Molino J. F.; Prévost, M. F.; Spichiger, R.; Castellanos, H.; Hildebrand, P. V.; Vasquez, R. 2006. Continental - scale patterns of canopy tree composition and function across Amazonia. *Nature*, 443:28.