

Modelos de Estudos da Biodiversidade de Plantas

Jeanine Maria Felfili¹; Maria Cristina Oliveira². ¹ Universidade de Brasília- Laboratório de Manejo Florestal-Centro de Referência em Conservação da Natureza e Recuperação de Áreas Degradadas. CP 04357- Departamento de Engenharia Florestal, 70 919 970 – Brasília, DF, felfili@unb.br; ² Pós-graduanda.

Vegetações de natureza distinta requerem a adoção de metodologias apropriadas que reflitam suas características morfológicas e estruturais (Felfili *et al.* 2001). Muitas das variáveis utilizadas em inventários florestais foram desenvolvidas para ambientes temperados de modo que se torna necessário decidir onde e como mensurar para obter resultados compatíveis com a base metodológica adotada. A grande maioria dos inventários tem sido realizada em vegetação natural buscando quantificar o volume, biomassa, carbono e outros parâmetros de produção (Alder & Synnot 1992) de modo que processos que ocorrem em nível espacial e temporal como a regeneração natural, a sucessão, têm sido, em geral, avaliados ou na escala temporal ou espacial de forma segmentada.

A natureza está sempre em mudança e mesmo dentro de um mesmo tipo de vegetação, encontra-se um mosaico sucessional que se alterna no tempo e espaço, apresentando características diferenciadas. A vegetação secundária que repovoa uma área após o abandono (regeneração natural), pode percorrer qualquer caminho no sentido de maturidade, condicionada por fatores ou causa externas que interagem para exercer um papel chave na recuperação de área tais como: precipitação, altitude, uso anterior da terra, fertilidade do solo e proximidade da fonte de sementes (Howorth & Pendry 2006).

A matriz do entorno, com a presença de espécies invasoras exóticas é um fator que acelera o processo de sucessão até mesmo provocando a conversão de uma área perturbada em uma colônia de vegetação exótica. No Brasil central, espécies de Poaceae como *Brachiaria* (*Urochloa decumbens*), Capim Meloso (*Minutis minutifolia*) estimuladas pela fragmentação da vegetação natural e pelo fogo transformam até mesmo unidades de

conservação em “queijos suíços” ou seja, uma matriz de vegetação natural com muitas manchas completamente dominadas por vegetação exótica invasora que se expandem pela abertura de trilhas e estimuladas pelas queimadas e pelas clareiras (Felfili 1997). Estes ambientes já estão se tornando parte da paisagem de vastos territórios em nível mundial. Nesse contexto, uma larga matriz de vegetação natural com pequenas “ilhas de vegetação exótica” é outra condição pouco considerada nos métodos e modelos de amostragem de vegetação.

Na escala espacial, as amostragens para analisar a diversidade florística, a estrutura, os parâmetros de produção da vegetação em geral, pautam-se pelo uso unidades amostrais tanto de área fixa (mais comumente usado) como de área variável e por métodos que variam do aleatório ao sistemático. Na escala temporal, são utilizados inventários repetidos em parcelas permanentes (mais comumente usados), em parcelas temporárias ou em um sistema misto onde parte das parcelas são permanentes e parte são temporárias. Em estudos de gradientes ou de diferentes estágios de distúrbios, métodos estratificados onde amostras são dispostas nas diferentes condições e comparadas aceleram o ritmo das análises de dinâmica.

A eficiência na amostragem de uma vegetação é altamente dependente dos métodos empregados, por isso, o tipo de amostragem deve ser determinado de acordo com a natureza dos organismos e o contexto da vegetação a ser amostrada. Dentre os procedimentos é fundamental definir: O **universo amostral**, ou seja, o espaço delimitado ou área de interesse do estudo onde será realizada a amostragem e trecho para o qual os seus resultados podem ser extrapolados; a **amostra**, ou seja, o conjunto de unidades amostrais; a **unidade amostral**, que representa a fração mínima representativa de estudo e que pode ter área **fixa** – parcelas ou faixas, ou **variável** – pontos quadrantes, pontos de Bitterlich (Felfili et al. 2005).

Para as unidades amostrais de área fixa ou parcelas o tamanho varia em função da estrutura da vegetação. Para a parcela ser representativa deve englobar as variações florísticas e estruturais da vegetação. Não deve ser muito grande de modo que dificulte a existência de repetição e a orientação dentro da mesma, nem muito pequena de modo que não abranja a variação florístico-estrutural da vegetação. Sua **forma** deve variar conforme o ambiente

a ser amostrado e o seu contexto relativo ao entorno. Em geral, as parcelas podem ser retangulares (maior efeito de borda, mais alongada, pode captar mais os efeitos dos gradientes, pode facilitar a orientação dos trabalhadores nas parcelas), quadradas (maior área interna protegida do efeito de borda) ou circulares (para um mesmo perímetro engloba maior área), Felfili et al. (2005). Na adoção de métodos de **area variável, deve-se definir a distância entre pontos quadrantes** pelo mesmo princípio, esta pode ser calculada pela fórmula que considera o espaçamento entre plantas (Martins 1979, Silva-Júnior 1984).

Quanto ao método de amostragem, entre a amostragem aleatória simples, onde todas as unidades amostrais tem a mesma chance de ocorrência e a amostragem sistemática onde a localização das parcelas é determinada para cobrir gradientes ambientais existem métodos com alguma restrição a aleatorização como a amostragem estratificada onde é feito um zoneamento da área de estudo, determinadas as diferenças possíveis de serem mapeadas, a área é dividida em porções homogêneas e a amostragem é feita em cada porção e posteriormente é feita uma média ponderada para os resultados quantitativos. Outro método de interesse para amostragem de áreas em diferentes estágios sucessionais é o método em dois estágios ou conglomerados onde grandes áreas ou áreas complexas podem ser divididas em blocos maiores e dentro desses blocos faz-se uma subamostragem (Phillips 1994). Para a amostragem de regeneração natural e de estrato herbáceo, componentes onde em geral se encontram as plantas invasoras, a amostragem sistemática, a amostragem em dois estágios e a amostragem estratificada tem sido utilizada com adaptações a cada condição.

Na amostragem de regeneração natural em matas de galeria esta amostragem comprovou-se eficiente para detectar padrões entre áreas perturbadas e não perturbadas.

Na amostragem do estrato herbáceo, Munhoz et al. 2008. A cobertura pelo estrato herbáceo tem sido um importante parâmetro na avaliação da dinâmica da vegetação herbácea e invasora (Yourkonis et al. 2005).

Dentre vários estudos com vegetação secundária verifica-se uma adaptação dessas metodologias conforme a condição ambiental e os objetivos

que podem ser sumarizados na análise da diversidade e estrutura e na análise de processos.

Para analisar diversidade e estrutura, a maioria dos métodos têm usado parcelas de áreas fixas, com subparcelas de diferentes tamanhos para analisar os diferentes estágios de estabelecimento da vegetação arbórea (Felfili 1997) e a vegetação herbácea (Filgueiras et al. 1998, Munhoz et al. 2008). Para analisar processos, a maioria dos estudos tem-se utilizado de parcelas permanentes (Felfili 1997) ou amostradas áreas com histórico conhecido de perturbações com diferentes idades de regeneração (Alves et al. 2006, Oliveira et al. 2006, Sampaio et al. 2007) ou diferentes impactos (Howorth & Pendry 2006) e níveis de infestação por espécies invasoras (Pegado et al. 2006) e suas interações em várias escalas (Lake & Leishman 2004, Bellingham 2005). Além da medição de variáveis alométricas que indicam crescimento e da identificação de espécies, alguns mecanismos como modos de dispersão tem sido também analisados assim como comparações em escala temporal entre as comunidades adultas e de regeneração natural Medeiros et al. 2007.

AGRADECIMENTOS

CNPq pelo apoio contínuo ao projeto de Inventário Contínuo e pelas bolsas.

Referências Bibliográficas

AGUIAR, F.C.; FERREIRA, M. T.; ALBUQUERQUE, A. Patterns of exotic and native plant species richness and cover along a semi-arid Iberian river and across its floodplain. **Plant Ecology**, Dordrecht, v. 184, p. 189 –202, 2006.

ALDER, D.; SYNNOT, T. J. **Permanent sample plot techniques for mixed tropical forest..** Oxford: Forestry Institute, University of Oxford, 1992. (Tropical Forest Papers, 25)

ALVES, L. F.; METZGER, J. P. A regeneração florestal em áreas de floresta secundária na reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. **Biota Neotropica**, Campina Grande, v. 6, p.1-26, 2006.

BELLINGHAM, P. J.; TANNER, E. V. J.; HEALEY, J. R. Hurricane disturbance accelerates invasion by the alien tree *Pittosporum undulatum* in Jamaican montane rain forests. **Journal of Vegetation Science**, Knivsta, v. 16, p. 675-684, 2005.

DALLMEIER, F.; COMISKEY, J. A. (Ed.). **Forest biodiversity in North, Central and South America, and Caribbean**: research and monitoring. Paris: UNESCO, 1998. p. 633-648. (Man and the biosphere series, v. 21).

FELFILI, J. M. Dynamics of the natural regeneration in the Gama gallery forest in central Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, New York, v. 91, p. 235-245, 1997.

FELFILI, J. M.; SILVA-JÚNIOR, M. C (Org.). **Biogeografia do bioma Cerrado**: estudo fitofisionômico da Chapada do Espigão Mestre do São Francisco. Brasília, DF: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, 2001.

FELFILI, J. M.; CARVALHO, F. A.; HAIDAR, R. F. **Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas cerrado e pantanal**. Brasília, DF: Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, 2005.

FILGUEIRAS, T. S.; FELFILI, J. M.; SILVA-JÚNIOR, M. C.; NOGUEIRA, P. E. Floristic and structural comparison of cerrado (*sensu stricto*) vegetation in central Brazil. In:

HOWORTH, R. T.; PENDRY, C .A. Post-cultivation secondary succession in a Venezuelan lower montane rain forest. **Biodiversity and Conservation**, London, v. 15, p. 693-715, 2006.

LAKE, J.C.; LEISHMAN, M. R. Invasion success of exotic plants in natural ecosystems: the role of disturbance, plant attributes and freedom from herbivores. **Biological Conservation**. v. 117, p. 215-226, 2004.

MEDEIROS, M. M.; FELFILI, J. M.; LIBANO, A. M. Comparação florística e estrutural dos estratos de regeneração e adulto em cerrado *sensu stricto* no Brasil Central. **Cerne**, Lavras, v.13, p. 291-198, 2007.

MUNHOZ, C. B. R.; FELFILI, J. M.; RODRIGUES, C. Species-environment relationship in the herb-subshrub layer of a moist Savanna site, Federal District, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 68, p. 631-637, 2008.

OLIVEIRA, F. X.; ANDRADE, L. A.; FÉLIX, L. P. Comparações florísticas e estruturais entre comunidades de Floresta Ombrófila aberta com diferentes idades, no município de Areia, PB, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Brasília, DF, v. 20, p. 861-873, 2006.

PEGADO, C. M.; ANDRADE, L. A.; FÉLIX, L. P.; PEREIRA, I. M. Efeito da invasão biológica de algaroba – *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. sobre a composição e a estrutura do estrato arbustivo-arbóreo da caatinga no Município de Monteiro, PB, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Brasília, DF, v. 20, p. 887-898, 2006.

PHILLIPS, M. S. **Measuring trees and forests**. 2. ed. Oxford: CAB International, 1994. 310 p.

SAMPAIO, A. B.; HOLL, K. D.; SCARIOT, A. Regeneration of seasonal deciduous forest tree species in long-used pastures in Central Brazil. **Biotropica**, Washington, v. 39, p. 655-659, 2007.

YURKONIS, K. A.; MEINERS, S. J.; WACHHOLDER, B. E. Invasion impacts diversity through altered community dynamics **Journal of Ecology**, Oxford, v. 94, p. 1053–1061, 2005.

Palavras-chaves: Sucessão, diversidade, crescimento, inventário

key words: Succession, diversity, growth, inventory