



DIVERSIDADE DE ÁRVORES DE DOIS ESTÁDIOS SUCESIONAIS EM VEGETAÇÃO DE TABULEIRO NO ESTADO DO CEARÁ

Rebecca Borges e Silva

Aline Batista de Andrade; Heuziwanne Tavares Leite Andrade; Lilian Pâmela Lima e Silva; Tatiana Galdino Costa
Universidade Federal do Ceará, Departamento de Biologia, Centro de Ciências, Bloco 906, Campus do Pici, CEP 60455 - 760, Fortaleza, CE, Brasil.
rebecca_borges@hotmail.com

INTRODUÇÃO

As superfícies terciárias dos baixos platôs costeiros, também denominadas tabuleiros costeiros ou simplesmente tabuleiros, representam uma unidade de paisagem típica da faixa sedimentar costeira do Brasil (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA/Superintendência de desenvolvimento do Nordeste - SUDENE, 1975 *apud* Cintra & Libardi, 1998). Essa unidade acompanha todo o litoral do Nordeste, em área estimada de 8,42 milhões de hectares, apresentando topografia plana a suavemente ondulada, raramente excedendo 3%, baixa fertilidade natural e elevada profundidade dos solos (EMBRAPA/Centro de Pesquisa Agropecuária dos Tabuleiros Costeiros - CPATC, 1994 *apud* Cintra & Libardi, 1998). A denominação de tabuleiro, portanto, é dada pelo fato de sua topografia apresentar - se plana em grandes extensões, atingindo altitudes de aproximadamente 200m (Rizzini, 1979).

A vegetação sobre os tabuleiros, característica do Nordeste brasileiro, distingue - se das outras formações por ocupar uma extensa área de planície costeira, com suas espécies distribuídas ao longo de um gradiente climático (sentido litoral - interior). Nestas formações, as espécies que ocorrem próximo do litoral, em geral, diferem daquelas que ocorrem no interior do continente (Rizzini, 1979). A escassez de vegetação rasteira no interior da mata e a ocorrência de espécies epífitas constituem aspectos característicos da vegetação de tabuleiro (Ruschi, 1950 *apud* Silva & Nascimento, 2001). A esclerofilia é outra característica diferencial dessa formação vegetal (Rizzini, 1979).

O conceito de sucessão ecológica foi desenvolvido e se consolidou principalmente com Clements (1916), que conceituou sucessão como um processo altamente ordenado e previsível, no qual mudanças na vegetação representam a história de vida de uma comunidade vegetal. Para esse autor, a comunidade é como um organismo, que nasce, cresce, atinge maturidade e morre.

Budowski (1965), pioneiro no trabalho com florestas tropicais úmidas, destacou como relevantes para a compreensão

da sucessão nessas formações as seguintes características da comunidade vegetal: idade, altura da planta, número de espécies arbóreas, distribuição e composição florística das espécies dominantes, entre outras. A partir daí, esse mesmo autor afirmou que essas formações vegetais apresentam diferentes estádios de sucessão. As espécies pioneiros têm larga distribuição, enquanto espécies secundárias atingem tamanhos consideráveis com a maior idade da vegetação, sendo possível detectar a ocorrência de espécies endêmicas nos estádios de clímax.

OBJETIVOS

Este trabalho tem por objetivo comparar a diversidade de árvores de dois fragmentos de vegetação de tabuleiro em diferentes estádios sucessionais, testando - se a hipótese de que estádios sucessionais mais avançados apresentam maior biodiversidade. Existe assim um aumento da biodiversidade arbórea à medida que o processo sucesional avança?

MATERIAL E MÉTODOS

A área estudada está situada no Parque Botânico do Ceará (coordenadas $3^{\circ}42'50.46''$ S, $38^{\circ}38'42.43''$ O), cuja área total é de 190 hectares. O Parque, distante 15km da cidade de Fortaleza, está assentado sobre uma área de tabuleiro litorâneo, mostrando vegetação arbustiva, normalmente densa, com algumas árvores emergentes (SEMA, 2008).

Utilizou - se o método de parcelas (Mueller - Dombois & Ellenberg, 1974), com dimensões de 10 x 10 m, bastante usado no Nordeste em estudos quantitativos da Caatinga (Gomes, 1979; Fonseca, 1991; Rodal, 1992). Tais parcelas foram alocadas aleatoriamente em áreas que apresentam características de diferentes estádios sucessionais (Lima *et al.*, 2007).

Foram incluídos no estudo todos os indivíduos, vivos ou mortos, ainda em pé, excluindo - se cipós e bromeliáceas, que se individualizassem ao nível do solo e apresentassem altura total maior ou igual a 1m, com perímetro do caule ao nível do solo maior ou igual a 9cm (Rodal *et al.*, 1992, Lima *et al.*, 2007).

Essa unidade amostral foi utilizada para definir os parâmetros descritores da comunidade: densidade total por área, área basal total, perímetro do caule a 50cm do solo, perímetro total do caule e identificação de morfotipos com base na folha (somente de árvores com perímetro do caule $\geq 15\text{cm}$) (Costa & Araújo, 2007). Uma árvore foi considerada como toda planta na qual o caule ramifica somente acima de 50cm de altura do solo, sendo este indiviso e apresentando uma copa em sua parte terminal (Araújo *et al.* 1999, Costa & Araújo, 2007). Foram consideradas as plantas que toquem por dentro ou por fora a linha de limite em apenas dois lados das amostras (Araújo *et al.*, 1999). As plantas que tocaram por dentro ou por fora a linha de limite dos dois outros lados da parcela foram desprezadas nesse estudo. As medidas do perímetro e da altura foram tomadas com fita métrica.

As folhas coletadas foram agrupadas em morfotipos para a análise da diversidade. Para tanto, utilizou - se o índice de diversidade de Shannon (H') e os resultados foram apresentados sob a forma de diagramas de caixas ("box plots") (Sokal & Rohlf, 1995 apud Araújo *et al.*, 1998), sendo calculado, também, o índice de equabilidade de Pielou (J'). A identificação dos diferentes estádios sucessionais foi feita com base em Budowski (1965), que relaciona a presença de espécies pioneiras ou tardias em estádios avançados de sucessão a partir das condições edáficas e de ocorrência de perturbações.

RESULTADOS

Foram analisados parâmetros de 90 espécimes, sendo 39 da área considerada como estádio 1 e 51 do estádio 2. Foram encontrados também três morfotipos diferentes no estádio 1, dos quais foram coletadas amostras de folhas para a representatividade de 11 indivíduos, e mais dois morfotipos no estádio 2, com possibilidade de coleta de folhas para identificação de 3 espécimes.

Para o estádio 1, verificou - se que as maiores alturas, com valor de 7,0m (figura 1), concentraram - se em apenas 5% dos indivíduos. A maioria deles possuía altura entre 4,0-5,0 m, representando cerca de 64,1% do total. O estádio 2 apresentou indivíduos com máximo de 6,0 m e maior ocorrência (78,4%) também até 4,0 m-5,0 m. As alturas médias para os estádios 1 e 2 foram de 4,18 m e 4,38 m, respectivamente. Os diâmetros basais (figura 1), chegaram ao máximo de 20,4 cm no estádio 1 e 11,3 cm no estádio 2. Aproximadamente 69% dos representantes do estádio 1 apresentaram diâmetro da base entre 3,0 e 6,0 cm, enquanto no estádio 2 houve uma maior concentração (cerca de 70%) em 3,0-4,0 cm. Os valores médios para os diâmetros foram de 6,91 cm (estádio 1) e 4,67 cm (estádio 2). Nas parcelas amostradas, foram obtidos valores de área basal total de $0,2\text{ m}^2$ no estádio 1 e $0,1\text{ m}^2$ no estádio 2.

O índice de diversidade de Shannon (H') foi obtido com base no logaritmo neperiano, como recomenda Hutchenson, segundo Martins & Santos (1992). Os valores de Shannon (figura 2) calculados foram do mínimo de 0,60 nats/ind. ao máximo de 1,10 nats/ind., no estádio 1 (com 3 morfotipos diferentes), e de 0,63 nats/ind. a 0,70 nats/ind., no estádio 2 (com 2 morfotipos). No primeiro estádio, o valor de H' foi de 0,90 nats/ind. e no segundo $H' = 0,64$ nats/ind. Em relação ao índice de equabilidade de Pielou (J'), obteve - se 0,82 para estádio 1 e 0,92 para estádio 2.

A diferenciação entre os estádios sucessionais ocorreu com base na densidade do componente arbóreo das formações vegetais, como indicado para o domínio semi - árido por Lima *et al.*, (2007), sendo feita a caracterização da estrutura de tamanho das populações a partir das alturas e diâmetros dos indivíduos (Rodal *et al.*, 1992).

Os baixos valores de área basal apontam para uma fisionomia da floresta mais fechada, com indivíduos de menores diâmetros (Lima *et al.*, 2007). Essa predominância de plantas com caule fino também foi encontrada por Costa & Araújo (2007), na caatinga da chapada do Araripe.

Predominaram também, em ambos os estádios, indivíduos com diâmetro de até 7,0 cm, valores inferiores aos obtidos em dados coletados em regiões de cerrado na Ibiapaba por Araújo *et al.*, (1999).

Os índices de equabilidade de Pielou (J') foram superiores aos levantados por Costa & Araújo (2007), o que pode indicar uma maior diversidade nos dois estádios de sucessão analisados, assim como em toda a vegetação decídua da qual fazem parte.

Confrontando - se os dados obtidos nas áreas de estudo, que incluem maior índice J' para o estádio 2 que o 1; maior percentual de plantas jovens (com menores alturas) no estádio 1 que no 2; e uma menor área basal do estádio 2 que no 1, que representa maior adensamento florestal no estádio 2, pode - se afirmar que a segunda área analisada se encontra em grau de sucessão mais avançado.

CONCLUSÃO

Os resultados apresentados neste trabalho mostraram que o maior percentual de plantas jovens (com menores alturas) foi encontrado no estádio 1. Já o estádio 2 apresentou um maior índice J' (equabilidade), indicando maior diversidade que no estádio 1, e uma menor área basal que no 1, que representa maior adensamento florestal no estádio 2, concluindo - se, então, que o segundo estádio analisado, em termos de desenvolvimento sucessional, se encontra em um grau mais avançado.

Além disso, observou - se que nos estádios mais avançados da sucessão, as plantas também se encontram mais desenvolvidas e existe um aumento da biomassa total.

REFERÊNCIAS

- Araújo, F.S. *et al.*, 1998. Composição florística da vegetação de cerrado, Novo Oriente, CE. Revista Brasileira de Botânica. v. 21 n.2. São Paulo.

- Araújo, F. S. *et al.*, 1999. Variações estruturais e florísticas do carrasco no planalto da Ibiapaba, estado do Ceará. *Rev. Brasil. Biologia.* 59(4):663 - 678.
- Budowski, G. 1965. Distribution of tropical American rain forest species in the light of successional processes. *Turrialba*, v. 15, n. 1, p. 40 - 42.
- Cintra, F. L. D.; Libardi, P. L. 1998. Caracterização física de uma classe de solo do ecossistema do tabuleiro costeiro. *Sci. agric.* Piracicaba, vol. 55, n. 3.
- Clements, F. E. 1916. *Plant Succession*, Washington.
- Costa, I.R.; Araújo, F.S. 2007. Organização comunitária de um encrave de cerrado sensu stricto no bioma Caatinga, chapada do Araripe, Barbalha, Ceará. *Acta Botânica Brás.* 21(2):281 - 291.
- Lima, J.R. *et al.*, 2007. Estrutura da floresta decidual montana (mata seca) da RPPN Serra das Almas, Ceará. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, v.5, p. 438 - 440.
- Martins, F. R.; Santos, F. A. M. 1992. Técnicas usuais de estimativa da biodiversidade. São Paulo: Revista holos. Edição Especial, p. 236-267.
- Parque Botânico do Ceará. Disponível em : <<http://www.semace.ce.gov.br/biblioteca/unidades/PqBotanicoDoCeara.html>>. Acesso em: 07 de outubro de 2008.
- Rizzini, C. T. 1979. *Tratado de fitogeografia do Brasil*. v.2. Aspectos ecológicos. Hucitec/Edusp, São Paulo.
- Rodal, M. J. N. *et al.*, 1992. Manual sobre métodos de estudo florístico e fitossociológico-ecossistema caatinga. Sociedade Botânica do Brasil.
- Silva, G. T.; Nascimento M. T. 2001. Fitossociologia de um remanescente de mata sobre tabuleiros no norte do estado do Rio de Janeiro (Mata do Carvão). *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, V.24, n.1, p.51 - 62.
- Soares F. M. Diagnóstico Geoambiental da Bacia do litoral no Ceará. 2007.