

Mudanças florísticas e estruturais, após cinco anos, em uma comunidade de Caatinga no estado de Pernambuco, Brasil

Airton de Deus Cysneiros Cavalcanti^{1,3}, Maria Jesus Nogueira Rodal¹, Everardo Valadares de Sá Barreto Sampaio² e Keila Cristina Carvalho Costa¹

Recebido em 17/10/2008. Aceito em 12/03/2009

RESUMO – (Mudanças florísticas e estruturais, após cinco anos, em uma comunidade de Caatinga no estado de Pernambuco, Brasil). A flora e a estrutura da vegetação determinadas em um hectare de Caatinga, em 2001, foram comparadas com as de 2006. O número de espécies passou de 27 para 28, com desaparecimento de uma e surgimento de duas espécies. O número de indivíduos aumentou significativamente, de 3142 para 3567 (13,5% de aumento). Houve crescimento médio em diâmetro de 0,5mm.ano⁻¹ e a biomassa aumentou, mas não significativamente (de 41,2 para 43,8 Mg.ha⁻¹). As dinâmicas das populações diferiram, algumas aumentando em densidade e outras diminuindo, possivelmente por problemas no estabelecimento. As populações de *Jatropha mollissima* (Pohl) Baill. e *Schinopsis brasiliensis* Engl. reduziram-se significativamente e a de *Mimosa ophthalmocentra* Mart. ex Benth. praticamente triplicou, enquanto as da maioria das espécies não tiveram grandes variações. A vegetação parece ainda estar se desenvolvendo após corte raso 20 anos antes de 2001. Este processo, possivelmente afetado pela baixa precipitação em dois dos cinco anos, parece responsável pela maior mudança estrutural que as relatadas em outras áreas de vegetação tropical pouco antropizadas.

Palavras-chave: Caatinga, estrutura de comunidade, dinâmica

ABSTRACT – (Floristic and structural changes after five years in a Caatinga community in Pernambuco state, Brazil). Floristic and structural characteristics determined in one hectare of caatinga in 2001 were compared to data from 2006. The number of species increased from 27 to 28, one species disappeared and two others arrived. The number of plants increased significantly, from 3142 to 3567 (13.5% increase). Average diameter increased 0.5mm.year⁻¹ and aboveground biomass increased from 41.2 to 43.8 Mg.ha⁻¹, but the difference was not statistically significant. Population dynamics were peculiar to each species, with some increasing and some decreasing in density, possibly due to establishment problems. *Jatropha mollissima* (Pohl) Baill. and *Schinopsis brasiliensis* Engl. populations were greatly reduced and that of *Mimosa ophthalmocentra* Mart. ex Benth. almost tripled, while the dynamics of most species changed little. The vegetation seems to be still developing after clear-cutting 20 years before 2001. This process, possibly affected by low rainfall in two of the five years, may be responsible for the greater structural change reported here than in other, little disturbed tropical vegetation.

Key words: Caatinga, community structure, dynamics

Introdução

O funcionamento de comunidades vegetais, incluindo as alterações de suas populações, deve ser tratado com referência a uma escala temporal (Condit *et al.* 1992). Dos biomas brasileiros, o da Caatinga é um dos menos conhecidos em termos de funcionamento, havendo ausência de trabalhos sobre a influência da variação temporal na estrutura e composição das comunidades lenhosas, aspecto preocupante, pois a área do bioma como um todo sofre um intenso processo de antropização.

Informações temporais são imprescindíveis para avaliar a estabilidade das comunidades vegetais e projetar cenários futuros de composição florística, biomassa e funcionamento (Rees *et al.* 2001). Desta forma, pesquisas de longo prazo têm ajudado a preencher lacunas de conhecimento da ecologia evolutiva, populacional e sistêmica e possibilitam formular ações adequadas de manejo e conservação dos recursos naturais.

Diversos fatores, tanto antrópicos como naturais, podem estar relacionados com alterações de abundância das espécies em comunidades vegetais (Swaine *et al.* 1987; Herwitz & Young 1994), entretanto, independente do fator, mudanças na abundância das populações em comunidades são mais rápidas e detectáveis que na composição florística (Condit *et*

al. 1992). Em locais com pouca perturbação pode ser esperada também uma tendência à estabilidade na abundância das espécies de maior densidade da comunidade (Nascimento *et al.* 1999). Ainda, em ambientes secos, como os da Caatinga, poder-se-ia esperar diminuições nas densidades das comunidades em períodos mais severos (Worbes 1999). Estudos de longo prazo em florestas secas, abrangendo vários ciclos de seca e chuva, têm demonstrado tanto balanços positivos entre ingresso e morte de indivíduos como balanços negativos (Swaine *et al.* 1990; Venkateswaran & Parthasarathy 2005), indicando que, após a alternância de vários períodos de seca, a comunidade pode ou não se recuperar das perturbações sofridas. Desta forma, considerando a ausência de dados para comunidades de Caatinga, o objetivo deste trabalho foi quantificar as mudanças nas populações de uma comunidade arbórea-arbustiva, após um período de cinco anos, a fim de indicar flutuações e/ou estabilidade na composição e abundância da comunidade e de suas principais populações.

Material e métodos

Área de estudo – O trabalho foi conduzido na Reserva Particular do Patrimônio Nacional Maurício Dantas (8° 18' 45" S e 30° 11' 43" W), entre os municípios de Floresta e Betânia, na depressão sertaneja de Pernambuco. A área tem clima semi-árido e apresenta, em sua maior extensão, uma

¹ Departamento de Biologia/Área Botânica. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Dois Irmãos, Recife, PE, Brasil

² Departamento de Energia Nuclear/ Centro de Tecnologia. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE, Brasil

³ Autor para correspondência: airtoncys@hotmail.com

fisionomia caducifolia espinhosa, predominantemente arbustivo-arborea. As chuvas concentram-se entre fevereiro e abril, com precipitação e temperatura médias anuais de 511 mm e 25°C, respectivamente, e déficit hídrico por 11 meses.

Coleta e tratamento dos dados – Em 2001 foram instaladas 100 parcelas contíguas de 10 x 10 m em uma área situada a 545 m de altitude, onde foram marcados e medidos todos os indivíduos vivos com diâmetro do caule ao nível do solo ≥ 3 cm e altura total ≥ 1 m. Em 2006, na mesma área, todos os indivíduos do hectare que atendessem ao critério de inclusão foram novamente medidos.

Foram calculados densidade, dominância e diâmetros médios. Para estimativa de biomassa foram empregadas as fórmulas indicadas por Sampaio & Silva (2005) para espécies de Caatinga. As diferenças de densidade e diâmetro médio, entre os dois levantamentos, foram analisadas através do teste “t” de Student, e quanto a distribuição da densidade e dominância das espécies foi utilizado o teste de qui-quadrado (χ^2). A diversidade de Shannon foi calculada para os dois períodos e comparadas pelo método de Hutcheson (Magurran 1988).

Resultados

Variações gerais na comunidade – Houve aumento significativo na densidade entre os levantamentos (13,5%), passando de 3142 ind.ha⁻¹, em 2001, para 3567 ind.ha⁻¹, em 2006 ($t = 8,51$, $p < 0,0001$). Embora a comunidade tenha registrado um aumento médio anual em diâmetro de 0,5mm, o diâmetro médio por indivíduo diminuiu, passando de $7,45 \pm 1,2$ cm para $7,22 \pm 0,9$ cm, devido ao aumento do número de indivíduos com baixos diâmetros. A área basal aumentou de 18,6 para 20 m².ha⁻¹. Entretanto, não houve diferença significativa entre os dois períodos quanto ao diâmetro médio, assim como para área basal ($p > 0,06$ e $p > 0,1$, respectivamente). A estimativa de biomassa indicou um aumento de 2,6 Mg.ha⁻¹ (cerca de 6% de ganho), com a comunidade passando de 41,2 Mg.ha⁻¹, em 2001, para 43,8 Mg.ha⁻¹, em 2006.

Nas duas amostragens cerca de 90% dos indivíduos não passavam dos 12 cm de diâmetro e aproximadamente dois terços dos indivíduos recrutados (290 indivíduos) na amostragem de 2006 não tinham mais de 6 cm de diâmetro.

Os valores da diversidade de Shannon (1,842, em 2001, e 1,852, em 2006) não diferiram ($t = 0,34$, $p > 0,73$), havendo poucas mudanças na composição e no número de espécies que passou de 27 (em 12 famílias) para 28 espécies (em 11 famílias).

Variações gerais nas populações – Tanto em 2001 quanto em 2006, as famílias estruturalmente mais importantes foram Caesalpiniaceae, Euphorbiaceae, Cactaceae, Apocynaceae, Mimosaceae e Anacardiaceae.

Não houve variações quanto à distribuição da dominância entre as espécies da comunidade entre os levantamentos. Entretanto, para abundância, pelo menos uma das espécies apresentou maior densidade em 2006 ($\chi^2 = 188,33$; $gl = 23$; $p < 0,0001$). As alterações na estrutura da comunidade ocorreram ora na densidade, ora na dominância de algumas espécies, provocando mudanças no ordenamento por valor de importância. *Caesalpinia gardneriana*, *Croton rhamnifolioides*, *Aspidosperma pyriforme* e *Tacinga palmadora* foram as espécies de maior importância estrutural,

apresentando, no geral, pequenos aumentos em densidade, dominância e frequência absolutas. O grupo das 10 espécies estruturalmente mais importantes foi o mesmo para os dois levantamentos e compreendeu mais de 90% da densidade e da dominância da área.

Reduções mais significativas nos valores de densidade e de dominância foram observadas nas populações de *Jatropha mollissima* e *Schinopsis brasiliensis*, especialmente a primeira que perdeu metade de seus indivíduos. Por outro lado, *Mimosa ophthalmocentra* e *Pilosocereus gounellei* aumentaram consideravelmente em densidade e frequência, especialmente a primeira que quase triplicou sua densidade.

Espécies que normalmente chegam a portes maiores como *Mimosa ophthalmocentra* e *Aspidosperma pyriforme* estavam representadas por indivíduos finos, grande parte com diâmetro não maior que 12 cm.

Algumas espécies como *Caesalpinia gardneriana*, *Cnidocolus bahianus*, *Cnidocolus quercifolius* e *Croton blanchetianus* tiveram padrões semelhantes de distribuição de diâmetro entre os anos, enquanto outras, como *Croton rhamnifolioides*, *Aspidosperma pyriforme*, *Pilosocereus gounellei* e *Mimosa ophthalmocentra* apresentaram aumento de indivíduos com pequenos diâmetros, com destaque para as duas últimas.

Discussão

A área de estudo sofreu corte raso há cerca de 20 anos e desde então tem tido pouca perturbação antrópica. Assim, pode-se considerar que, devido ao aumento na densidade, junto a ganhos em área basal total e em biomassa, a vegetação ainda está em regeneração. Em florestas secas de outras regiões, como as estudadas por Swaine *et al.* (1990) e Venkateswaran & Parthasarathy (2005), não foram registrados balanços positivos entre ingresso e morte de indivíduos na mesma proporção da que foi encontrada neste estudo. Em alguns casos, houve até diminuição na densidade de indivíduos e na área basal total.

Além do aumento em densidade, houve um aumento na biomassa, quer seja pelo aumento no número de indivíduos ou pelo maior volume aéreo das plantas. A biomassa em torno de 42 Mg.ha⁻¹ ficou acima da encontrada por Amorim *et al.* (2005) em uma área no Seridó (RN) com vegetação muito aberta e de baixo porte (23 Mg.ha⁻¹). Por outro lado, ficou abaixo da encontrada por Kauffman *et al.* (1993), em uma vegetação de Caatinga em Serra Talhada (PE), que foi de 74 Mg.ha⁻¹. O valor encontrado está dentro da ampla faixa de 35 a 156 Mg.ha⁻¹, indicada na tese de Silva (dados não publicados) para áreas de Caatinga pouco antropizadas. O aumento de biomassa nos cinco anos (2,6 Mg.ha⁻¹) pode ser considerado pequeno, quase dez vezes menor que o encontrado por Sampaio *et al.* (1998), em uma Caatinga no início de regeneração (até seis anos após o corte), em Serra Talhada (cerca de 5 Mg.ha⁻¹.ano⁻¹), o que pode sugerir que, com o passar do tempo, ocorram diminuições do ganho

em biomassa, levando, eventualmente, à estabilização da biomassa da comunidade.

A pequena variação na riqueza de espécies corrobora estudos em ambientes florestais, como os de Condit *et al.* (1992) e Werneck *et al.* (2000), que também encontraram riqueza de espécies arbóreas quase constante, ao longo de alguns anos. Esses autores argumentaram que tais resultados não são surpreendentes, em se tratando de organismos de longa vida, como árvores. Assim como observado no presente estudo, autores como Nascimento *et al.* (1999) e Werneck *et al.* (2000) relataram que o desaparecimento total e/ou o surgimento de indivíduos de uma determinada espécie anteriormente não presente na amostra, em levantamentos temporais de diversos ambientes florestais, ocorrem principalmente para as populações menos abundantes das comunidades. A pouca variação na composição de espécies pode estar associada ao bom nível de preservação do ambiente. Mudanças maiores na riqueza e na diversidade normalmente são registradas em associação a alterações climáticas e distúrbios naturais ou antrópicos (Herwitz & Young 1994).

Estabilidade na abundância (número de indivíduos) das populações tem sido encontrada em diversos ambientes florestais, em especial nas de maior abundância (Nascimento *et al.* 1999). De fato, *Caesalpinia Gardneriana*, uma das espécies mais abundantes, teve um relativo equilíbrio em sua densidade. Por outro lado, *Croton rhamnifolioides*, outra espécie bastante abundante, apresentou grande aumento na densidade; entretanto, seu aumento em abundância pode estar associado à dinâmica natural desta população que possui um porte mais arbustivo e ciclo de vida de poucos lustros.

A disponibilidade de água é outro fator que pode influenciar a densidade das populações (Worbes 1999). Na área de estudo, embora a precipitação média anual, nos cinco anos, tenha sido de 511 mm, foi mais baixa entre 2001 e 2003, quando ocorreram totais pluviométricos máximos de 327 mm anuais. Este período seco pode ter afetado algumas populações mais que outras. As dinâmicas das populações são particulares e algumas populações responderam de forma positiva, enquanto outras de forma negativa, indicando possíveis dificuldades de estabelecimento.

Pode-se concluir que a comunidade está aumentando em densidade, dominância e biomassa. Porém, algumas populações podem ser mais susceptíveis às condições ambientes,

particularmente à variabilidade climática da Caatinga. Como as comunidades arbóreas, em geral, levam um período muito longo para que tenham mudanças significativas, é interessante a continuidade do monitoramento da área.

Agradecimentos

Aos proprietários da RPPN Maurício Dantas, pela disponibilidade de sua propriedade. À equipe do Lafit/UFRPE e amigos da UFRPE, pelo auxílio nos trabalhos de campo, e à Capes pelo auxílio de bolsa.

Referências bibliográficas

- Amorim I.L.; Sampaio E.V.S.B. & Araújo E.L. 2005. Flora e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea de uma área de caatinga do Seridó, RN, Brasil. **Acta Botanica Brasileira** 19(3): 615-623.
- Condit, R.; Hubbell, S.P. & Foster, R.B. 1992. Short-term dynamics of a Neotropical forest: change within limits. **BioScience** 42(11): 822-828.
- Herwitz, S.R. & Young, S.S. 1994. Mortality, recruitment, and growth rates of montane tropical rain forest canopy trees on Mount Bellenden-Ker, Northeast Queensland, Australia. **Biotropica** 26(4): 350-361.
- Kauffman J.B.; Sanford, R.L.; Cummings, D.L.; Salcedo, I.H. & Sampaio, E.V.S.B. 1993. Biomass and nutrient dynamics associated with slash fires in neotropical dry forests. **Ecology** 74(1): 140-151.
- Magurran, A.E. 1988. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton University, New Jersey. 192p.
- Nascimento, H.E.M.; Dias, A.S.; Tabanez, A.A.J. & Viana, V.M. 1999. Estrutura e dinâmica de populações arbóreas de um fragmento de floresta estacional semidecidual na região de Piracicaba, SP. **Revista Brasileira de Biologia** 59(2): 329-342.
- Rees, M.; Condit, R.; Crawley, M.; Pacala, S. & Tilman, D. 2001. Long-Term Studies of Vegetation Dynamics. **Science** 293(5530): 650-655.
- Sampaio, E.V.S.B.; Araújo, E.L.; Salcedo, I.H.; Tiessen, H. 1998. Regeneração da vegetação de Caatinga após corte e queima, em Serra Talhada, PE. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** 33(5): 621-632.
- Sampaio, E.V.S.B. & Silva G.C. 2005. Biomass equations for Brazilian semiarid caatinga plants. **Acta Botanica Brasileira** 19(4): 935-943.
- Swaine, M.D.; Lieberman, D. & Putz, F.E. 1987. The dynamics of tree populations in tropical forest: A review. **Journal of Tropical Ecology** 3(4): 359-366.
- Swaine, M.D.; Lieberman, D. & Hall, J.B. 1990. Structure and dynamic of a tropical dry forest in Ghana. **Vegetatio** 88(1): 31-51.
- Venkateswaran, R. & Parthasarathy, N. 2005. Tree population changes in a tropical dry evergreen forest of south India over a decade (1992-2002). **Biodiversity and Conservation** 14(6): 1335-1344.
- Werneck, M.S.; Franceschinelli, E.V. & Tameirão-Neto, E. 2000. Mudanças na florística e estrutura de uma floresta decídua durante um período de quatro anos (1994- 1998), na região do Triângulo Mineiro, MG. **Revista Brasileira de Botânica** 23(4): 401-413.
- Worbes, M. 1999. Annual growth rings, rainfall-dependent growth and long-term growth patterns of tropical trees from the Caparo Forest Reserve in Venezuela. **Journal of Ecology** 87: 391-403.