

# EFEITOS DA INFLUÊNCIA ANTRÓPICA NA BIOMASSA ACIMA DO SOLO E DENSIDADE DE MADEIRA EM UM GRADIENTE DE PERTURBAÇÃO NA CAATINGA

Cauê Costa Künzler Lima<sup>1</sup>; Marcelo Tabarelli<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ciências Biológicas C/ênfase em Ambientais- CCB – UFPE; cauekunzler@hotmail.com, <sup>2</sup>Marcelo Tabarelli/Pós Graduação em Biologia Vegetal – CCB –UFPE. E-mail: mtrelli@ufpe.br

**Sumário:** A caatinga é uma floresta sazonalmente seca e um bioma considerado exclusivamente brasileiro. Desde meados do século XVI, a caatinga vêm sofrendo intensos regimes de perturbação impostas por ações antrópicas que têm degradado silenciosamente a sua biota. As alterações nas comunidades vegetais, por exemplo, pode modificar os atributos funcionais, tais como densidade de madeira e os processos ecossistêmicos, tais como acumulação de biomassa. A densidade de madeira é um atributo funcional importante, pois está diretamente relacionada à processos ecossistêmicos como produtividade florestal e na escala de indivíduo, influenciando diretamente o crescimento, resistência mecânica, eficiência e segurança do transporte hidráulico, armazenamento de água das plantas, fundamentais para a sobrevivência na Caatinga. A distribuição espaço-temporal de espécies com alta e/ou baixa densidade de madeira é útil para a compreensão dos mecanismos subjacentes à montagem e funcionamento de comunidades. O objetivo da pesquisa foi compreender se a perturbação antrópica é preditora da densidade de madeira e biomassa na Caatinga. Nossas expectativas foram que em um gradiente de perturbação antrópica, áreas menos perturbadas suportem comunidades vegetais com maior densidade de madeira e biomassa. No entanto, evidenciamos que a perturbação antrópica e outras variáveis da comunidade vegetal (*i.e.* riqueza de espécies e densidade de indivíduos) não influenciaram o atributo funcional densidade de madeira, bem como a biomassa da comunidade de plantas.

**Palavras-chave:** Caatinga; densidade de madeira; gradientes de perturbação antrópica.

## INTRODUÇÃO

As florestas tropicais sazonalmente secas são caracterizadas por altas temperaturas e baixa precipitação média anual com uma estação seca pronunciada que pode durar até 8 meses (Murphy & Lugo 1986). O Brasil possui um tipo de floresta seca, a Caatinga, com limites restritos ao território nacional, que tem a ocorrência geográfica restrita ao clima semi-árido com precipitação média baixa (Sampaio 1995). Considerada umas das maiores florestas tropicais secas do Brasil, a caatinga se estendia em quase todo o semi-árido nordestino, desde o norte de Minas Gerais ao leste do Piauí. Atualmente, o ecossistema ocupa aproximadamente cerca de 10% do território nacional ocupando porções latitudinais do Agreste ao Sertão de estados do Nordeste com apenas 40% da vegetação nativa. As florestas sazonalmente secas ao redor do mundo estão sendo convertidas para outros usos há séculos e a América Latina foi a região que registrou maior decréscimo entre 1980 e 2000 com perda de 12% de área florestada (Milles *et al.* 2006). O desmatamento e a fragmentação, a sobre-exploração, espécies invasoras e mudanças climáticas são as principais causas da perda de biodiversidade das florestas tropicais (Fischer & Lindemayer 2007). A destruição na Caatinga ocorre desde meados do século XVI, período que foi iniciada a colonização e ocupação de populações humanas, e é caracterizada pela substituição da vegetação natural para uso de recursos madeireiros, criação extensiva de

caprinos e ovinos, corte seletivo de madeira para utilização doméstica, agricultura de subsistência, resultando em áreas abertas para a vegetação remanescente (Leal *et al.* 2005). Um dos importantes atributos funcionais de plantas é a densidade de madeira, que permite a compreensão de processos ecológicos desde a escala de organismo ao ecossistema. Por exemplo, habitats com comunidades dominadas por plantas com densidade de madeira alta podem indicar uma floresta madura ou em estágio de regeneração avançada. Vários estudos têm demonstrado que a densidade de madeira varia em diferentes gradientes ambientais, e as espécies com madeira específica alta, são encontradas principalmente em espécies de plantas que crescem em solos secos ou pobres em nutrientes (Preston *et al.*, 2006; Martinez - Cabrera *et al.*, 2009. Gleason *et al.*, 2012). A densidade de madeira emergiu em estudos ecológicos, ocupando um papel importante para a ecologia, quando evidências ecofisiológicas apontaram o atributo como primordial para o crescimento, resistência mecânica, eficiência e segurança do transporte hidráulico, de armazenamento de água, sobrevivência e resistência à herbivoria em plantas lenhosas (Jacobsen *et al.*, 2008; Chave *et al.* 2009; Zanne *et al.*, 2010). Então, a pesquisa consistiu em responder as perguntas: em áreas com menores níveis de perturbação antrópica ocorrerão táxons com maior densidade de madeira? Maiores valores de biomassa vegetal ocorrerão em áreas com baixa perturbação antrópica? E, a riqueza de espécies e densidade de indivíduos são bons preditores para o atributo densidade de madeira nas comunidades vegetais na caatinga? Nossas expectativas são que em um gradiente de perturbação antrópica, áreas mais perturbadas suportem comunidades vegetais empobrecidas e simplificadas taxonômica/funcionalmente com menor densidade de madeira e biomassa vegetal.

### **MATERIAIS E MÉTODOS**

O estudo foi realizado no Parque Nacional do Catimbau. O PARNA está localizado entre as coordenadas geográficas 8°24'00" e 8°36'35" S e 37°09'30" e 37°14'40" O. Sua área é de 607 km<sup>2</sup>, dos quais 12.438 ha estão localizados no município de Buíque, 23.540 ha em Tupanatinga e 24.809 ha em Ibimirim, todos na região central do Estado de Pernambuco. Foram estabelecidas 10 unidades experimentais (UE) medindo 20 m X 50 m em diferentes níveis de perturbação, na qual inventariamos a flora e a densidade de madeira das espécies. Para caracterizar os níveis de perturbação e construir um índice (figura 1), foram consideradas as seguintes métricas: (1) distância de cada parcela para núcleo rural mais próximo, (2) distância média da parcela para as estradas mais próximas, (3) porcentagem de solo em uso ou exposto, segundo a metodologia proposta por Martorrel & Peters (2005). Os indicadores dessas fontes foram combinados a partir de PCA e geraram um gradiente de perturbação que estendeu-se de menos perturbadas a mais perturbadas. Para estimar se a biomassa acima do solo nas áreas de estudo, foram registrados os indivíduos adultos vivos de espécies lenhosas arbóreas e arbustivas com diâmetro ao nível do solo  $\geq 3$  cm e altura total  $\geq 1$  m (Rodal *et al.* 1992). Os valores de densidade da madeira foram obtidos a partir da metodologia de Pérez-Harguindeguy *et al.* 2013. Adicionalmente, foram utilizadas bibliografia especializada e dados do "Woody density". Posterior ao uso deste protocolo, a equação alométrica geral, que utiliza a altura do indivíduo vegetal, diâmetro ao nível do solo e densidade de madeira, desenvolvida para plantas da caatinga por Sampaio & Silva (2005) foi aplicada para obtenção de valores de biomassa acima do solo. Para análise dos dados, foram utilizadas regressões lineares simples considerando a densidade de madeira e biomassa como variáveis resposta. Todas as análises foram executadas no *software* Statistica 8.

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na área de estudo foram encontradas 89 espécies e a variação da riqueza de espécies nas parcelas estendeu-se de 15 espécies nas áreas com níveis intermediários de perturbação à 40 espécies nas áreas com altos níveis de perturbação antrópica. Foi evidenciado uma variação constante da densidade de madeira média através do gradiente de perturbação e essa variação não foi explicada pela perturbação antrópica. A Biomassa média encontrada em toda comunidade é de 3,3076 kg/ind com uma variação de 0,867 kg/ind a 8,057 kg/ind, e a biomassa total encontrada nas parcelas, apresentaram altas variações nas áreas de baixa perturbação (401.7173 - 1271.102 kg). No entanto, a perturbação antrópica não foi preditora da biomassa, evidenciado através da não significância estatística (figura 4; Tabela 1). Na caatinga, ao invés de constituir grupos funcionais, a resposta das diferentes espécies de plantas a perturbação não se organizou em um gradiente de estratégias (e.g. alta densidade de madeira-espécies conservativas; baixa densidade de madeira- espécies aquisitivas) como esperávamos. Provavelmente, outras forças estruturadoras subjacentes à montagem de comunidades (e.g. precipitação, tipo de solo, fatores estocásticos) podem estar explicando esta ausência de padrão e distribuição de densidade de madeira e outros atributos funcionais relacionados à história de vida das espécies. Nossos achados demonstram que a perturbação antrópica crônica não influencia o atributo densidade de madeira e biomassa nas comunidades de plantas da Caatinga, bem como atributos da comunidade de plantas (e.g. riqueza, densidade). As nossas hipóteses de estudo não foram corroboradas e nossa expectativa de que a perturbação antrópica crônica direcionaria os padrões de distribuição do atributo densidade de madeira nas comunidades vegetais na Caatinga foram refutadas.

### CONCLUSÕES

A perturbação antrópica crônica aparentemente não influencia a distribuição das espécies e consequentemente a densidade de madeira na Caatinga. Sugerimos que estudos futuros investiguem se filtros ambientais influenciam o atributo densidade de madeira na comunidade de plantas. Compreender como a biota da caatinga responde aos processos de mudanças nos ecossistemas e resiste às secas que se tornarão mais frequentes no futuro próximo, para além de ser um problema de pesquisa promissor, são fundamentais para construir estratégias de manejo e adaptação das espécies às mudanças climáticas e outros filtros ambientais.

### AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer ao professor Marcelo Tabarelli por ter me dado a oportunidade de participar do PELD, juntamente com seus outros orientandos da Pós-graduação, pelo LEVA que me acolheu muito bem, ao CNPq pela bolsa concedida, e a Dra. Danielle Gomes de Souza, pela co-orientação e por ter sempre me ajudado, conversado e me guiado durante todo esse projeto, e que foi de fundamental importância para o desenvolvimento do mesmo.

### REFERÊNCIAS (MAIS RELEVANTES)

- ALVES, Jose Jakson Amancio. Geoecologia da caatinga no semi-árido do Nordeste brasileiro. Rio Claro, Climatologia e Estudos da Paisagem,- CLIMEP, v.2, n.1, p. 58-71. 2007.
- ANDRADE-LIMA, D. A. The caatinga dominium. Rev. Bras. Bot. Rio de Janeiro, v.4, n.1, p. 149-153, 1981.
- GENTRY, Alwyn Howard, et al. Seasonally dry tropical forests. *Seasonally dry tropical forests*, 1995.

JACOBSEN AL, PRATT RB, DAVIS SD, EWERS FW. 2008. Comparative community physiology: nonconvergence in water relations among three semi-arid shrub communities. *New phytologist* 180: 100–113.

MARTORELL C. & PETERS E.M. 2005. The measurement of chronic disturbance and its effects on the threatened cactus *Mammillaria pectinifera*. *Biological Conservation* 124:199-207.

MILES, Lera et al. A global overview of the conservation status of tropical dry forests. **Journal of Biogeography**, v. 33, n. 3, p. 491-505, 2006.

MORRIS, Rebecca J. Anthropogenic impacts on tropical forest biodiversity: a network structure and ecosystem functioning perspective. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 365, n. 1558, p. 3709-3718, 2010.

PRESTON K. A., CORNWELL W. K., DENOYER J. L. (2006). Wood density and vessel traits as distinct correlates of ecological strategy in 51 California coast range angiosperms. *New Phytol.* 170 807–818 10.1111/j.1469-8137.2006.01712.

RODAL, M.J.N. 1992. Fitossociologia da vegetação arbustivo-arbórea em quatro áreas de caatinga em Pernambuco. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

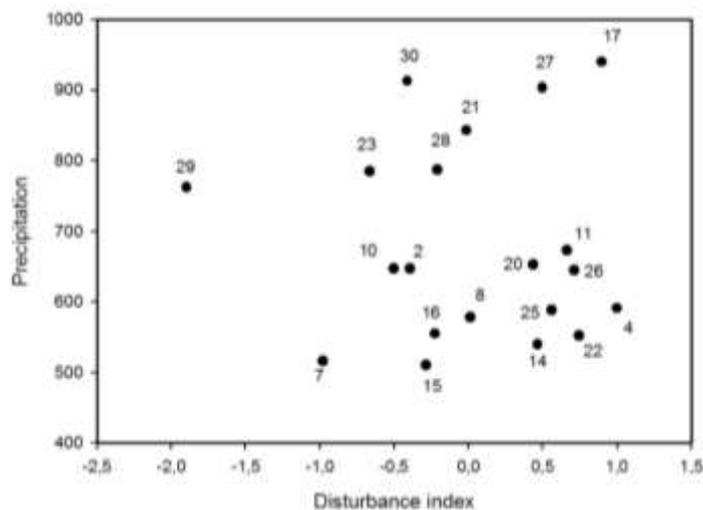


Figura 1: Índice de perturbação desenvolvido a partir das variáveis (1) distância de cada parcela para núcleo rural mais próximo, (2) distância de custo da parcela para as estradas mais próximas, (3) porcentagem de solo em uso ou exposto

Tabela 1: Relação entre os níveis de perturbação antrópica crônica e variáveis resposta registradas na comunidade vegetal no Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco

Variáveis Resposta	<i>p</i>	R <sup>2</sup>
Densidade de madeira (média)	0.8498	0.0048
Biomassa Total (kg)	0.6485	0.0273
Diâmetro ao nível do solo (DAS)	0.4504	0.0729
Altura	0.7372	0.0149
Riqueza de espécies	0.0667	0.3599
Densidade de Indivíduos	0.8857	0.0027