

## Efeito da perturbação antrópica crônica causada por caprinos na comunidade de herbáceas

Jakelyne Suélen Bezerra de Sousa <sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Mestre em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco, Brasil. (\*Autor correspondente: suelenjakelyne@gmail.com)

*Histórico do Artigo:* Submetido, revisado e aceito pelos avaliadores no 3º Encontro de Biologia Vegetal – UFPE

### RESUMO

Perturbações antrópicas crônicas como a pecuária extensiva tem mudado a estrutura da paisagem de florestas tropicais e causando perda da biodiversidade e reduzindo a provisão de serviços ecossistêmicos. No entanto, pouco se sabe como essas mudanças podem afetar a comunidade de plantas herbáceas, sobretudo em ecossistemas vulneráveis a mudanças climáticas e dominados por populações humanas dependentes dos recursos florestais. Em uma região com um longo histórico de perturbação antrópica crônica na Caatinga foi avaliado o efeito da perturbação causada por caprinos sobre a comunidade de plantas herbáceas. Em um trecho de Caatinga perturbada, foram utilizadas trilhas percorridas por caprinos como um *proxy* de perturbação antrópica crônica. No decorrer de 14 trilhas foram distribuídos dois transectos nos quais gradientes de perturbação foram delineados utilizando quadrantes de 1m<sup>2</sup> em diferentes distâncias da trilha. Em cada um dos quadrantes foram amostrados todos os indivíduos herbáceos para cálculos de riqueza e abundância. A riqueza variou de uma a cinco espécies por parcela, enquanto o número de indivíduos variou de um a 41. O aumento do gradiente de perturbação não teve efeito sobre a riqueza de espécies, no entanto, a abundância de indivíduos foi maior em gradientes mais perturbados. Esses resultados revelam que a perturbação por caprinos pode favorecer o estabelecimento de poucas espécies em detrimento de outras, o que num cenário futuro pode levar à homogeneização da comunidade de herbáceas da Caatinga.

**Palavras-Chaves:** Caatinga, Composição de espécies, Pressão de pastejo.

### Effect of chronic anthropic disturbance caused by goats in the herbaceous community

#### ABSTRACT

Chronic anthropic disturbances such as extensive livestock have changed the landscape structure of tropical forests and causing loss of the biodiversity and reducing the provision of ecosystem services. However, little is known how these changes can affect the community of herbaceous plants, mainly in ecosystems vulnerable to climate change and dominated by human populations dependent on forest resources. In a region with a long history of chronic anthropic disturbance in the Caatinga, the effect of the disturbance caused by goats on the community of herbaceous plants was evaluated. In a disturbed Caatinga stretch, trails traversed by goats were used as a proxy for chronic anthropogenic disturbance. During the course of 14 tracks, two transects were distributed in which disturbance gradients were delineated using squares of 1 m<sup>2</sup> at different distances of the track. In each of the squares all herbaceous individuals were sampled for calculations of richness and abundance. Weed ranged from one to five species per plot while the number of individuals ranged from one to 41. Increasing the disturbance gradient had no effect on species richness, however, abundance of individuals was higher in more disturbed gradients. These results show that the disturbance by goats may favor the establishment of few species to the detriment of others, which in a future scenario may lead to the homogenization of the herbaceous community of Caatinga.

**Keywords:** Caatinga, Composition of species, Pasture pressure.

## 1. Introdução

As mudanças no uso da terra decorrentes das atividades humanas têm modificado a estrutura de florestas tropicais causando perda de hábitat e ameaçando a provisão de serviços ecossistêmicos (SANCHEZ-AZOFEIFA et al., 2005; PORTILLA-ALONSO; MARTORELL, 2011; BIRKHOFFER et al., 2018; FEARNSTIDE, 2018). Esse fenômeno global resultante de perturbações agudas ou crônicas modifica o ecossistema remanescente em todos os níveis de organização o que inclui a biodiversidade como um todo (SINGH, 1998; TSCHARNTKE et al., 2012). Enquanto as perturbações agudas são caracterizadas pelas transformações de grande magnitude na estrutura florestal como o corte raso da vegetação, as perturbações crônicas se referem aos impactos contínuos e frequentes que resultam de impactos antrópicos caracterizados pela remoção constante de pequenas porções de biomassa (e.g. caça, corte seletivo de madeira, sobrepastoreio, retirada de produtos não madeireiros e introdução de espécies exóticas).

Em ambientes de Florestas Tropicais Sazonalmente Secas como a Caatinga, um dos principais agravantes da perturbação crônica é alta densidade populacional humana a qual depende diretamente dos recursos florestais e comumente realiza práticas de pecuária extensiva (SINGH, 1998). Nesse cenário, a criação de caprinos atua como uma das forças mais marcantes da perturbação, que por sua vez é acentuada pela baixa produtividade e regeneração vegetal lenta tipicamente encontrada em florestas secas (NILSSON; GRELSSON, 1995). Os efeitos da perturbação crônica podem reduzir a riqueza de espécies, levando a extinções locais e empobrecimento filogenético nas comunidades vegetais (SANTOS et al. 2010, GERSTNER et al. 2014, 2017). Em curto prazo, podem ser esperadas alterações na estrutura da vegetação com o beneficiamento de espécies generalistas. Enquanto que, modificações no funcionamento dos ecossistemas provocando efeitos cascata na provisão de serviços ecossistêmicos podem ser percebidas em maiores espaços de tempo (SANTOS ET AL., 2010, RIBEIRO et al., 2016). Outra resposta esperada, é a transformação da paisagem em mosaicos com diferentes gradientes de perturbação formadas por áreas de vegetação homogênea e com baixa diversidade de espécies vegetais (SINGH, 1998, MARTORELL; PETERS, 2005).

Na Caatinga, a maior parte da diversidade vegetal é encontrada nas espécies herbáceas, componentes fundamentais para a ciclagem de nutrientes e condições de fertilidade do solo através da liberação de nitrogênio e matéria orgânica. Além disso, herbáceas são ótimas indicadoras da qualidade ambiental, seu rápido ciclo de vida e estrutura de pequeno porte lhes proporciona a capacidade de responder rapidamente às alterações ambientais (RODAL; NASCIMENTO; MELO, 1999; ARAÚJO; MARTINS, 2002). De toda forma, a maioria dos estudos sobre plantas herbáceas nesse ecossistema se concentra em avaliar composição de espécies em diferentes condições de ambientais (MORO et al., 2015; QUEIROZ; MORO; LOIOLA, 2015). Enquanto isso, efeitos do pastoreio intensivo por caprinos causam impactos diretos nas comunidades vegetais (GABAY et al., 2011; LALIBERTÉ; NORTON; SCOTT, 2013; ARAÚJO; MARTINS, 2002).

No mesmo contexto, através do pisoteio e alimentação de plantas jovens, como as herbáceas, caprinos tendem a diminuir o número de indivíduos e composição taxonômica, uma vez que estão disponíveis mais facilmente no ambiente quando comparadas com a vegetação arbórea (LEAL; VICENTE; TABARELLI, 2003). Adicionalmente, apesar do longo histórico de degradação, pouco se sabe sobre o efeito de perturbações crônicas (*i.e.* caprinos) sobre a estruturação das comunidades de herbáceas em ambientes com risco de desertificação como a Caatinga (RIBEIRO et al., 2016).

Nesse estudo, tive como objetivo investigar o impacto das perturbações crônicas causadas por caprinos na comunidade de plantas herbáceas em um trecho de Caatinga. Para isso, busquei responder o seguinte questionamento: Como a perturbação crônica gerada por caprinos afeta a riqueza e abundância de indivíduos de herbáceas? Uma resposta esperada é que a perturbação reduziria tanto a riqueza como a abundância de herbáceas.

## 2. Material e Métodos

### 2.1 Área de estudo

Localizada no Parque Nacional do Catimbau, a área de estudo abrange os municípios de Buíque, Ibimirim e Tupanatinga, região situada ao longo da bacia sedimentar do Jatobá, que compreende uma área de 62.000 hectares. Consiste num espaço geográfico caracterizado por solos de origem granítica e granulação grosseira. Sua fitofisionomia é composta por espécies perenifólias expostas a diferentes gradientes de perturbação.

### 2.2 Desenho amostral

Ao longo de uma área de Caatinga perturbada, utilizei trilhas percorridas por caprinos como um *proxy* de perturbação antrópica crônica. Para a atribuição do gradiente de perturbação levei em consideração a proximidade da trilha, ao passo que quanto mais próximo à trilha mais perturbado seria o ambiente. No decorrer de 14 trilhas distribuí dois transectos de lados opostos e distantes cinco metros um do outro. Em cada transecto utilizei um quadrante de 1m<sup>2</sup> em diferentes distâncias da trilha (0,5m; 1m; 3m e 6m) onde identifiquei e contabilizei todos os indivíduos herbáceos para os cálculos de riqueza e abundância. O material coletado foi processado e de acordo com as técnicas habituais em taxonomia vegetal.

### 2.3 Análises de dados

Para avaliar se distâncias maiores em relação a trilhas percorridas por caprinos apresentariam maior riqueza e abundância realizei Modelos Lineares Generalizados (GLM). Utilizei as medidas de riqueza e abundância como variável resposta, e as diferentes distâncias das trilhas como variável explicativa. Já para avaliar a existência de grupos entre as parcelas observadas apliquei o método de Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (NMDS) a partir de dados de abundância utilizando o índice de similaridade de Bray-Curtis.

## 3. Resultados

Registrei 27 morfotipos de plantas herbáceas, distribuídas ao longo de 14 trilhas percorridas por caprinos. A riqueza variou de uma a cinco espécies por parcela. Já o número de indivíduos encontrados variou de um a 41 por parcela. Entre os morfotipos estudados, o mais frequente foi pertencente à família Poaceae. A riqueza dos morfotipos não teve relação com as quatro distâncias ( $Z = -0.161$ ,  $p = 0.872$ ), (Fig. 1).



#### 4. Discussão

A relação negativa para a riqueza de espécies herbáceas demonstra que a distância parece não afetar a riqueza de espécies, possivelmente porque os caprinos não apresentam preferência no forrageio em menores ou maiores distâncias das trilhas. O consumo de espécies pode estar relacionado ao conteúdo nutricional das plantas (GABAY et al., 2011). Quando as espécies de um ambiente apresentam grande conteúdo nutricional são esperadas menores taxas de consumo, enquanto que espécies mais pobres em conteúdo energético tendem a ser mais consumidas, fato que pode influenciar os padrões de riqueza tanto pelo consumo da área foliar como de sementes (SAVADOGO, 2000; GABAY et al., 2011).

A maior abundância de indivíduos encontrada em menores distâncias pode ser explicada pela predominância de espécies raras, gramíneas, que provavelmente podem ter limitado o crescimento de muitos indivíduos de outras espécies. Segundo alguns autores, caprinos podem favorecer o domínio de gramíneas, uma vez que são mais tolerantes a pressão de pastejo e favorecer plantas com área foliar específica reduzida (LALIBERTÉ; NORTON; SCOTT, 2013). Além disso, durante a estação chuvosa existe uma grande disponibilidade de recursos para caprinos, entretanto, a existência de espécies menos palatáveis pode restringir o número de espécies de consumo, enquanto indivíduos de outras espécies são mais consumidos (PROVENZA, 1995).

Outros fatores que também podem ser considerados é a disponibilidade de recursos para o estabelecimento de herbáceas e a estrutura da vegetação. Em menores distâncias, a composição de espécies pode ser alterada pela oferta de recursos (e.g. água, minerais) modulados pelo pisoteio (OSEM; PEREVOLOTSKY; KIGEL, 2002). Enquanto que, em maiores distâncias a estrutura do dossel de plantas lenhosas pode alterar as condições do microclima, nutrientes do solo e densidade de espécies vegetais (ARAÚJO-FILHO; REIS; SILVA, 1998; GABAY et al., 2011).

O pisoteio excessivo causado por caprinos pode afetar indiretamente a comunidade de plantas herbáceas alterando as condições bióticas e abióticas e modulando a disponibilidade de nutrientes no solo para o crescimento e estabelecimento de outras espécies (SAVADOGO, 2000). Logo, esses herbívoros atuam como engenheiros do ecossistema através do pisoteio em manchas florestais, o que também pode modificar as condições adjacentes e alterar composição de espécies vegetais (GABAY et al., 2011).

Nesse estudo, a perturbação crônica causada por caprinos não afetou a riqueza de espécies. Entretanto, pode ter favorecido a ocorrência de espécies em áreas mais perturbadas em detrimento de outras. Somada à intensificação da criação extensiva de caprinos de forma generalizada em toda a Caatinga essas ações podem aumentar a abundância de alguns grupos vegetais e ocasionar a perda de outros.

#### 5. Conclusões

No futuro, os efeitos das ações de pastoreio podem levar a extinção de algumas espécies e favorecer a ocorrência de poucas espécies que comumente são beneficiadas com a perturbação, levando assim a uma homogeneização da comunidade de herbáceas da Caatinga. Contudo, estudos em maiores escalas espaciais são necessários para melhor avaliar os impactos da perturbação por caprinos sobre a comunidade de espécies herbáceas em florestas sazonalmente secas.

#### 6. Agradecimentos

Agradeço aos professores Marcelo Tabarelli, Inara Leal e Felipe Melo pelas contribuições no planejamento e discussão de ideias. Aos monitores Davi Jamelli, Pedro Elias e Arthur Domingos por toda

assistência, dedicação e ajuda nas análises dos dados. Agradeço ao programa de Pós-graduação em Biologia Vegetal pela oportunidade de fazer parte do X-ECCA.

## 7. Referências

ARAÚJO-FILHO, J.A; REIS, E.L; SILVA N.L. Contribution of woody species to the diet composition of goat and sheep in caatinga vegetation. **Pasturas Tropicais** 20, 41–47, 1998.

ARAÚJO, F.S; MARTINS, F.R. Fisionomia e organização da vegetação do carrasco no planalto do Ibiapaba, Estado do Ceará. **Acta Botânica Brasílica** 13, 113, 2002.

BIRKHOFFER, K; ANDERSSON, G.K.S.; BENGTSSON, J; BOMMARCO, R; DÄNHARDT, J; EKBOM, B; SMITH, H.G. Relationships between multiple biodiversity components and ecosystem services along a landscape complexity gradient. **Biological Conservation**, 218, 247–253, 2018.

FEARNSIDE, P.M. Brazil's Amazonian forest carbon: the key to southern Amazonia's significance for global climate. **Regional Environmental Change**, 18, 47–61, 2018.

GABAY, O; PEREVOLOTSKY, A; MASSADA, A.B; CARMEL, Y; SHACHAK, M. Differential effects of goat browsing on herbaceous plant community in a two-phase mosaic. **Plant Ecology** 8, 1007–9937, 2011.

GERSTNER, K; DORMANN, C.F; STEIN, A; MANCEUR, A.M; SEPPEL, T.R. Effects of land use on plant diversity – A global meta-analysis. **Journal of Applied Ecology** 51, 1690–1700, 2014.

GERSTNER, K. The global distribution of plant species richness in a human dominated world. **Frontiers of Biogeography** 9, 1–7, 2017.

LALIBERTÉ, E; NORTON, D.A; SCOTT, D. Contrasting effects of productivity and disturbance on plant functional diversity at local and metacommunity scales. **Journal of Vegetation Science** 24, 834–842, 2013.

LEAL, I.R; VICENTE, A; TABARELLI, M. 2003. Herbivoria por caprinos na caatinga: uma estimativa preliminar. **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife: Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, 2003.

MARTORELL, C; PETERS, E. The measurement of chronic disturbance and its effects on the threatened cactus *Mammillaria pectinifera*. **Biological Conservation** 124,199–207, 2005.

MORO, M.F; SILVA, I.A; ARAÚJO, F.S; LUGHADHA, E.M; MEAGHER, T.R; MARTINS, F.R. The Role of Edaphic Environment and Climate in Structuring Phylogenetic Pattern in Seasonally Dry Tropical Plant Communities. **Plos One** 10,119–166, 2015.

NILSSON, C; GRELSSON, G. The fragility of ecosystems: a review. **Journal of Applied Ecology** 32, 677–692, 1995.

OSEM, Y; PEREVOLOTSKY, A; KIGEL, J. Grazing effect on diversity of annual plant communities in a

semi-arid rangeland: interactions with small-scale spatial and temporal variation in primary productivity. **Journal of Ecology** 90, 936–946, 2002.

PORTILLA-ALONSO, R.M; MARTORELL, C. Demographic consequences of chronic anthropogenic disturbance on three populations of the endangered globose cactus *Coryphantha werdermannii*. **Journal Arid Environment** 75, 509–515, 2011.

PROVENZA, F.D. Postingestive feedback as an elemental determinant of food reference and intake in ruminants. **Journal Range Manage** 48, 2–17, 1995.

QUEIROZ, T.R; MORO, F.M; LOIOLA, B.M. Evaluating the relative importance of woody versus non-woody plants for alpha-diversity in a semiarid ecosystem in Brazil. **Plant Ecology and Evolution** 148, 361–376, 2015.

RIBEIRO, E.M.S, SANTOS, B.A; ARROYO-RODRÍGUEZ, V; TABARELLI, M; SOUZA G; LEAL, I.R. Phylogenetic impoverishment of plant communities following chronic human disturbances in the Brazilian Caatinga. **Ecology** 97,1583–1592, 2016.

RODAL, M.J.N; NASCIMENTO, L.M; MELO, A.L. Composição florística de um trecho de vegetação arbustiva caducifólia, no município de Ibitimir, Pernambuco. **Acta Botanica Brasílica** 20, 1520-1528, 1999.

SANTOS, J.C; LEAL, I.R; ALMEIDA-CORTEZ, J.S; FERNANDES, G.W; TABARELLI, M. Caatinga: the scientific negligence experienced by a dry tropical forest. **Tropical Conservation Science** 4, 276–286, 2011.

SANCHEZ-AZOFEIFA, G.A.M; QUESADA, J.P; RODRIGUEZ, J.M; NASSAR, K.E; STONER, A; CASTILLO, T; GARVIN, E.L; ZENT, J.C; CALVO-ALVARADO, M.E.R; KALACSKA, L; FAJARDO, J.G; CUEVAS-REYES, P. Research Priorities for Neotropical Dry Forests. **Biotropica** 37, 477–485, 2005.

SANTOS, B.A; ARROYO-RODRÍGUEZ, V; MORENO, C.E; TABARELLI, M. Edge-Related Loss of Tree Phylogenetic Diversity in the Severely Fragmented Brazilian Atlantic Forest. **Plos One** 5, 12618-12625, 2010.

SAVADOGO, P; TIVEAU, D; SAWADOGO, L; TIGABU, M. Herbaceous species responses to long-term effects of prescribed fire, grazing and selective tree cutting in the savanna woodlands of West Africa. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics** 10, 179–195, 2008.

SINGH, S.P. Chronic disturbance, a principal cause of environmental degradation in developing countries. **Environmental Conservation** 25, 1–2, 1998.

TSCHARNTKE, T, TYLIANAKIS, J.M, RAND, T.A, DIDHAM, R.K, FAHRIG, L, BATÁRY, P, WESTPHAL, C. Landscape moderation of biodiversity patterns and processes - eight hypotheses. **Biological Reviews** 87, 661–685, 2012.