

ESTRUTURA E SONORIDADE DA PAISAGEM DA RPPN BOTUJURU – SERRA DO ITAPETY (FASE II)

Mônica Andrade da Silva¹; Ricardo Sartorello²

1. Estudante do de Curso de Ciências Biológicas; e-mail: monica.andrad25@gmail.com
2. Professor da Universidade de Mogi das Cruzes; e-mail: risartorello@gmail.com

Área de conhecimento: **Ecologia da Paisagem**

Palavras-Chaves: Ecologia sonora; índices acústicos; eucalipto.

INTRODUÇÃO

A utilização de espécies arbóreas exóticas em larga escala é um dos agentes mais significativos das mudanças na composição de comunidades ecológicas (EDWARDS, 2014; BENNETT e KRUGER, 2013), por serem capazes de deslocar espécies nativas devido à interrupção de processos e funções ecossistêmicas (HUEBNER, 2003). Os sons são propriedades da paisagem e da natureza ligados diretamente à qualidade ambiental, pois podem ser afetados por diferentes atividades humanas (PIJANOWSKI, 2011). A análise da paisagem sonora, portanto, apresenta a biodiversidade e a dinâmica comunitária das espécies vocais de um ambiente, o que permite descrever, comparar e analisar as informações sonoras de diferentes locais, simultaneamente (DEICHMANN, 2017). Desta forma, os métodos acústicos fornecem uma grande quantidade de dados de espécies vocais de maneira autônoma e permanente, permitindo que sejam revisados e reanalisados para responder a novas questões ou para aplicação de novos métodos (AIDE et al., 2013)

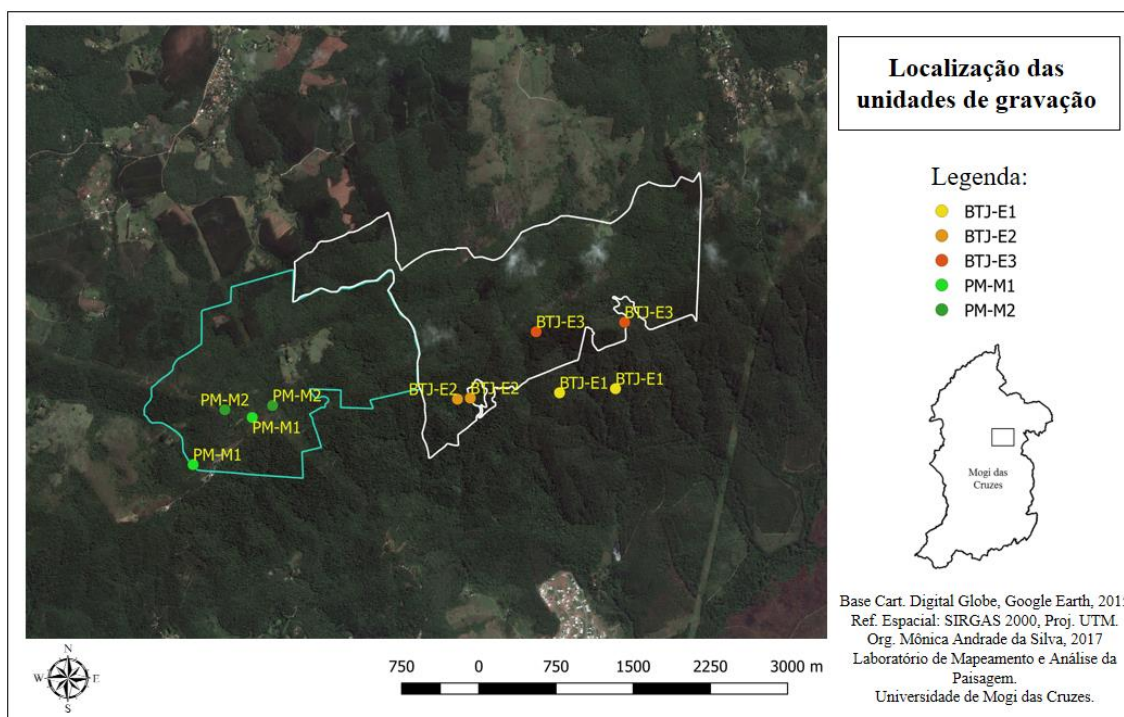
OBJETIVO

Analisar sonoridade da paisagem da Reserva Particular do Patrimônio Natural Botujuru, Mogi das Cruzes, identificando diferentes padrões em sua composição.

MÉTODOS

A área de estudo selecionada para a realização desta pesquisa foi a Reserva Particular do Patrimônio Natural Botujuru, localizada na Serra do Itapeti, município de Mogi das Cruzes (Figura1) foi mantida como área manejo de Eucalyptus e Pinus sp. pela Suzano Papel e celulose. O tempo de desuso permitiu que espécies nativas da flora local se desenvolvessem em alguns trechos no sub-bosque, todavia, os antigos talhões de eucalipto ainda correspondem a 75% da área total da Reserva. (ECOFUTURO, 2016). Para a coleta de dados acústicos foram utilizados 10 gravadores Song Meter SM3 (Wildlife), cedidos para o estudo pela UNESP – Rio Claro, instalados em 6 pontos na RPPN Botujuru em diferentes fisionomias identificados e caracterizados na primeira fase do projeto, e em 4 pontos de controle no Parque Municipal Natural Francisco Affonso de Mello (Figura 1). Foram utilizados os pacotes Soundecology, Seewave, TurneR e ineq, do software R 3.5.2, desenvolvidos para a análise sonora, para o cálculo dos índices acústicos. Foram calculados os índices de diversidade acústica, equitabilidade acústica, entropia acústica, complexidade acústica e índice de diferença normalizada.

Figura 1 – Localização das unidades de gravação.

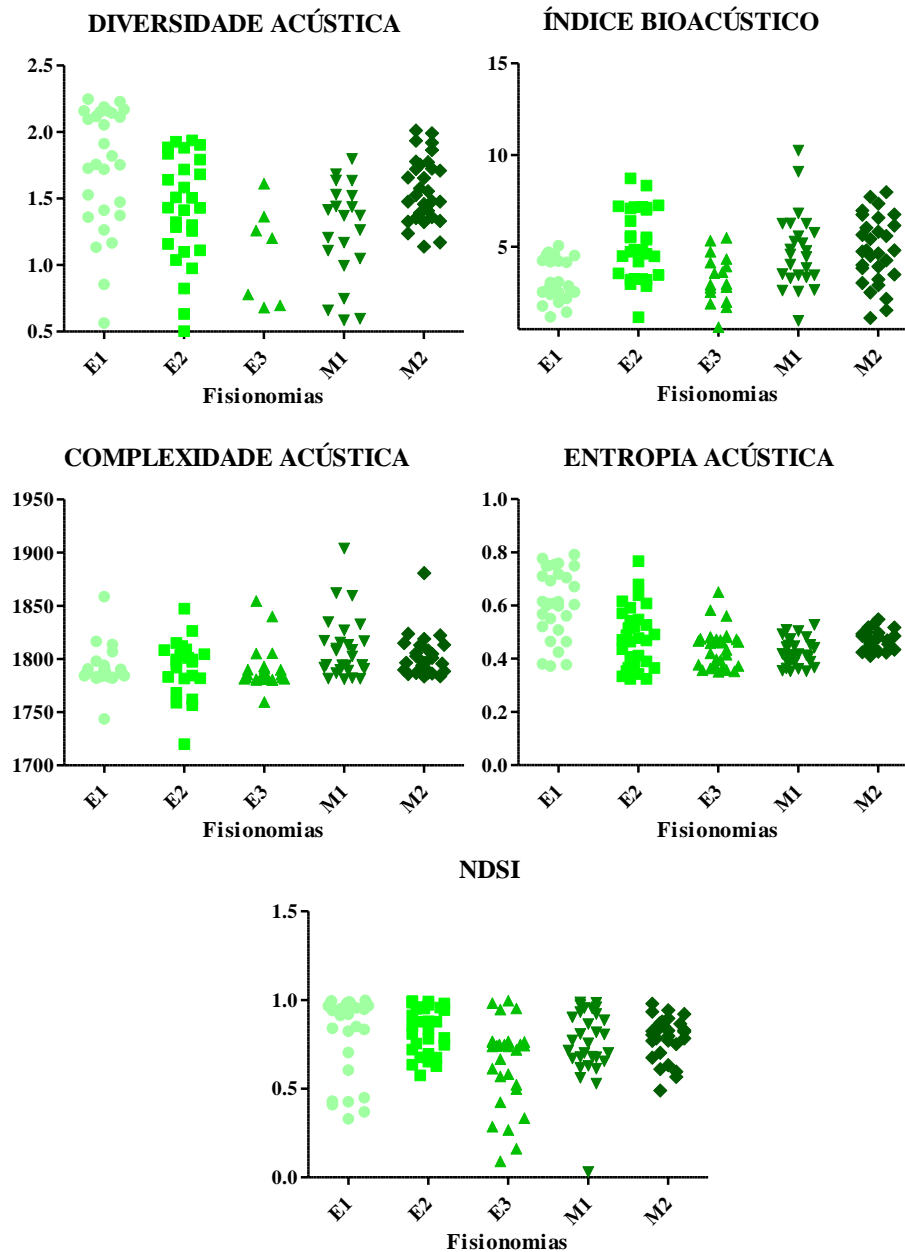


RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos 150 áudios, correspondendo à 30 gravações para cada fisionomia estipulada, a partir dos índices acústicos gerou um conjunto de dados particular a cada índice, no qual os valores diários se alteram dentro de mesmas fisionomias (figura 2). O índice de diversidade acústica mostrou um padrão de distribuição parecido entre as fisionomias de E1, E2, E3 e M1, com maior variação nos valores de diversidade, que abrangem desde os índices mais baixos aos mais altos. No entanto, foi eficiente para distinguir a área de M2 das demais, que apresentou um padrão de distribuição com variação menor e sem atingir baixos índices de diversidade. A média de diversidade acústica de cada fisionomia mostrou uma correlação diferente da esperada, visto que a maior média obtida foi em áreas de E1, que apresentaram um índice de diversidade mais próximo às áreas de M2, enquanto as fisionomias E3 e M1 apresentaram os menores valores médios para o índice de diversidade, se distanciando das áreas de mata mais preservadas. O valor médio do índice de diversidade em áreas de mata de, aproximadamente, 1,5, pode ser considerado baixo se comparado a outros estudos como em Jorge (2017), que obteve a média de 2,5 de diversidade em áreas de Mata Atlântica de uma RPPN localizada no sul da Bahia. Os índices mais altos de diversidade sonora em Eucalipto 1 e 2 podem estar relacionados à geofonia ou até mesmo à antropofonia, visto que o tipo de vegetação aberta, com pouco sub-bosque, favorece a interferência e propagação desses sons. Turner et al (2018), descreveu índices de diversidade acústica em florestas de coníferas, que também possuem vegetação aberta, nos quais obteve índices abaixo de 1,5 mesmo em florestas com mais de 50 anos de formação demonstrando que não é intrínseco deste tipo de vegetação altos índices de diversidade. No entanto, o aumento no índice de diversidade das áreas de M2, pode estar relacionado a maior diversidade de sons bióticos.

Apesar da proximidade entre a média de E1 e M2, o desvio padrão do índice nas áreas e mata é muito baixo se comparado às áreas de Eucalipto manejado, o que indica que o alto índice de diversidade é mais constante em M2.

Figura 2 - Gráfico gerado a partir da análise Scatter plot



O índice bioacústico mostrou padrões de distribuição inverso ao índice de diversidade, de forma que a variação diária no índice é menor em E1 e maior nas demais fisionomias. O valor médio bioacústico mostrou uma correlação maior entre as áreas de E1 e E3, e entre M1 e M2, o que já era esperado, visto que este índice estima o nível de atividade biológica de um ambiente (ALMEIDA, 2019). No entanto a maior média de índice bioacústico foi obtida em áreas de E2 (5), valor próximo ao que geralmente caracteriza áreas nativas (JORGE, 2017). O índice de complexidade acústica apresentou um padrão de distribuição e correlações de fisionomias por média mais próximo ao esperado, no qual E1 e E2 se assemelham em distribuição diária de índices, bem como M1 e M2. A complexidade acústica média foi maior

em M1 e M2 apesar de não serem significativamente distintas de E1. Pode-se dizer que a complexidade acústica tende a aumentar conforme também aumenta os níveis de restauração natural. O índice de entropia acústica apresentou um padrão entre as fisionomias, tanto na variação diária quanto na média e desvio. Conforme o nível de alteração da paisagem diminui, ou seja, de E1 para M2, a distribuição dos índices tende a uma menor variação, também observado pelo desvio padrão, e à uma menor média. O índice de diferença normalizada apresentou maior variação nas fisionomias E1 e E3, e baixa variação entre E2, M1 e M2.

CONCLUSÃO

Os índices acústicos analisados demonstraram ser uma ferramenta para extrair informações de uma grande quantidade de dados e capazes de responder às mudanças da paisagem, sendo uma importante forma de caracterização. Os índices que melhor descreveram a relação entre fisionomias de eucaliptos manejados, eucaliptos abandonados e áreas de floresta em estágios avançados de regeneração foram os índices bioacústico e de complexidade acústica, ambos índices usados para estimar a biodiversidade local. A partir deles verificou-se que as áreas de eucalipto com e sem manejo apresentam padrões distintos entre si e de matas preservadas, e que existe uma tendência que aproxima áreas que não sofrem com o manejo e já possuem uma regeneração natural de sub-bosque de áreas de mata, e podem assim contribuir com a dinâmica e restauração da paisagem. No entanto, é necessário que esses índices continuem sendo testados e utilizados em maiores amostragens, para verificar a permanência desses resultados. Além disso a análise complementar biótica é importante para que haja uma comparação de quanto os índices conseguem descrever as características reais dos ambientes. Ademais, o estudo da ecologia sonora tem se mostrado um campo de pesquisa promissor e uma alternativa como método de monitoramento passivo, sem que haja qualquer interferência nos habitats estudados.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. S. D. DE. Mapeando Sons: uma associação entre paisagens acústicas e ecologia da paisagem. [s.l.] Universidade Federal de Minas Gerais, 2019.

FARINA, A. et al. Avian soundscapes and cognitive landscapes: Theory, application and ecological perspectives. *Landscape Ecology*, v. 26, n. 9, p. 1257–1267, 2011.

FARINA A; SALUTARI P. Applying the Ecoacoustic Event Detection and Identification (EEDI) Model to the Analysis of Acoustic Complexity. *Journal of Mediterranean Ecology*, v. 14, n. 14, p. 13–42, 2016.

JORGE, F. D. C. OS ÍNDICES ACÚSTICOS DE AVES PARA O MONITORAMENTO DE FLORESTA: O POTENCIAL DO USO EM FRAGMENTOS DE MATA ATLÂNTICA. [s.l.] Universidade Estadual de Santa Cruz, 2017.

TURNER, A.; FISCHER, M.; TZANOPOULOS, J. Sound-mapping a coniferous Forest-Perspectives for biodiversity monitoring and noise mitigation. *PLoS ONE*, v. 13, n. 1, p. 1–21, 2018.