



||| Seminários em
Bioacústica

Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas

Livro de Resumos



Universidade Federal da Paraíba
Centro de Ciências Exatas e da Natureza
Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas

Esse livro de resumos corresponde aos trabalhos finais dos alunos do curso de Introdução à Bioacústica do Programa de Pós Graduação em Ciências Biológicas da UFPB.
Todas as informações são de responsabilidade dos autores

ÍNDICE

O som como uma ferramenta de educação ambiental	1
Análise do canto de <i>Arremon taciturnus</i> (Hermann, 1783) sob ótica biogeográfica	2
Repertório acústico de <i>Dendropsophus minusculus</i> (Rivero, 1971) (Anura, Hylidae).....	3
A entropia acústica como método para estimar a diversidade de anuros	4
Análise macroestrutural do canto das espécies de <i>Turdus</i> Linnaeus, 1758. (Passeriformes: Turdidae)	5
Análise bioacústica em populações disjuntas de <i>Ceratopipra rubrocapilla</i> (Aves, Pipridae)	6
Análise bioacústica da coleta de pólen por vibração de três espécies de abelhas visitantes de <i>Senna acuruensis</i> e <i>S. spectabilis</i>	7
Análises comparativas dos sons das espécies do gênero <i>Selenidera</i> (Aves, Ramphastidae)	8
Stigmaturas da América do Sul: quantas espécies?.....	9

O som como uma ferramenta de educação ambiental

De Araújo, CB¹

¹Departamento de Sistemática e Ecologia, UFPB

Nosso planeta tem passado por grandes mudanças, que compreendem não só o aquecimento global e a acentuada perda de espécies, mas também a introdução de ruídos de alta intensidade que modificaram as paisagens sonoras e ocupam o espaço acústico anteriormente ocupado exclusivamente pelas espécies e eventos geofísicos. Aqui realizaremos uma exposição sonora como forma de sensibilização para o problema do ruído acústico. Esse é um piloto de um projeto a ser executado inicialmente no Zoológico de Brasília. Para tanto, utilizo os registros sonoros do Arquivo Zoofônico (UFPB) para mostrar a variação diária da composição sonora da natureza. O áudio é reproduzido em conjunto a uma projeção da paleta de cores envolvida no ciclo diário. A trilha de áudio tem uma duração de 40s e inicia-se com aves (muito ativas no início da manhã) e muda de composição ao anoitecer, com o início da atividade das aves noturnas como bacurais, corujas e mães-da-lua, e também dos anfíbios. Pretendemos com o áudio sensibilizar a plateia para a diversidade de comunicação sonora existente na natureza. Ao final da apresentação, no que seria o segundo raiar do sol, teremos ao invés de sons naturais, a representação dos ruídos típicos do homem urbano. Por fim, convidaremos a plateia para que descrevam as sensações envolvidas durante a audição, e a uma reflexão sobre os sons naturais e antrópicos. Concluiremos abordando doenças relacionadas ao ruído sonoro, como perda de audição ou estresse e, ainda, a importância de reduzir o ruído sonoro por nós provocado diariamente, reduzindo a utilização de buzinas e evitando o uso de sons em veículos automotivos.

Análise do canto de *Arremon taciturnus* (Hermann, 1783) sob ótica biogeográfica

Lucena WG¹, Mariano EF¹

¹Laboratório de Ornitologia e Biologia da Conservação, Unidade Acadêmica de Ciências Biológicas CSTR, UFCG. Patos, Paraíba, Brasil.

Arremon taciturnus (Passerellidae), é uma ave residente, que ocorre em ambientes florestais no nordeste brasileiro. Vive associado ao sub-bosque, não é beneficiado com a perda de habitat florestal e por esse motivo é uma espécie sujeita a diversificação por vicariância. A bioacústica tem sido uma ferramenta muito importante para análises de variação geográfica e evolução cultural de populações de aves. Um estudo recente apontou que as populações de *A. taciturnus* existentes na região nordeste teriam histórias de colonização distintas e sugere-se que o planalto da Borborema sirva de barreira para as populações que colonizaram as florestas a leste e oeste do planalto. O presente trabalho objetivou verificar as diferenças entre os cantos de populações de *A. taciturnus*, afim de testar a hipótese do planalto da Borborema como barreira biogeográfica para essas populações. Foram analisados cantos de onze áreas localizadas no Nordeste setentrional. As gravações foram feitas em campo e obtidas do Wikiaves. Os cantos foram filtrados e normalizados através do software Audacity 2.0.3. As medições dos parâmetros acústicos foram feitas com software R 3.0.2 utilizando o pacote SeeWave e seus pacotes dependentes. O canto foi dividido em duas partes e os seguintes parâmetros foram aferidos: Número de notas, duração, taxa de emissão e banda de frequência para ambas as partes do canto e duração, frequência dominante e entropia para a vocalização total. No software PAST 3.01 foi calculado o coeficiente de distância euclidiana média para os parâmetros aferidos e em seguida foi gerado um dendograma por média de grupo UPGMA. As análises não mostraram os agrupamentos esperados entre as populações amostradas, indicando que o canto da espécie não diferiu ao longo de sua distribuição. Um estudo mais aprofundado se faz necessário para demonstrar se a hipótese da Borborema ser uma barreira geográfica pode ser corroborada pela distribuição de *A. Taciturnus*.

Repertório acústico de *Dendropsophus minusculus* (Rivero, 1971) (Anura, Hylidae)

Magalhães FM¹, Machado R¹

¹Pós Graduação em Zoologia, Universidade Federal da Paraíba

Dendropsophus minusculus é um hylídeo de pequeno porte (fêmeas chegam até 24 mm CRC) com distribuição associada, principalmente, à Amazônia ocorrendo desde a Venezuela ao nordeste do Brasil. Apesar de seu canto de anúncio já ser conhecido para algumas populações, tais dados se baseiam principalmente em um indivíduo e/ou em poucas notas do canto de anúncio. Como também, nada se sabe sobre o repertório acústico da espécie e os contextos em que esses são emitidos. Aqui descrevemos o repertório acústico de *Dendropsophus minusculus* do Estado do Ceará, no nordeste brasileiro. Analisamos o canto de sete espécimes gravados no município de Quixadá, Estado do Ceará, Brasil. Gravamos as vocalizações de 15 a 19 de Abril de 2015 com gravador Marantz® PMD 660 a 48 kHz e resolução de 16 bits, acoplado ao microfone direcional Sennheizer® ME66. Analisamos os cantos com o software Raven 1.4 e construímos espectrogramas e oscilogramas com o software R utilizando os parâmetros: fast Fourier transform (FFT) = 256, e overlap = 90%. Espécimes testemunho e os respectivos cantos foram tombados na Coleção Herpetológica da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e Arquivos Sonoros da UFRN. O canto de anúncio é formado por uma nota simples e muito curta (10 ± 2 ms), composta por 2.7 ± 0.9 pulsos e emitidos à uma taxa de 163 ± 42 notas/s com frequência de 6264 ± 239 kHz. Além disso, nos identificamos um canto que codifica agressividade e duas notas distintas (compostas por pulsos concatenados e outra por pulsos não concatenados), que identificamos como cantos territoriais, ambos emitidos em resposta à vocalizações de machos situados próximos ao emissor. Finalmente, nós contextualizamos os cantos emitidos com o que é conhecido para o gênero e comentamos sobre variação geográfica no parâmetros acústicos encontrada entre populações do Ceará, Pará e Venezuela.

A entropia acústica como método para estimar a diversidade de anuros

Albuquerque PRA¹, Estrela MN¹

¹Departamento de Sistemática e Ecologia, UFPB

Métodos de monitoramento acústico podem reduzir consideravelmente o esforço empregado na determinação da diversidade. Vários estudos já demonstraram a eficácia de índices acústicos tanto para acessar informações básicas de biodiversidade (como a riqueza de espécies), quanto para calcular índices de diversidade. Neste trabalho, testamos se a entropia acústica possui correlação com a riqueza de espécies. Para isso nós criamos coros artificiais, utilizando cantos de 15 espécies de anuros. Nós também utilizamos gravações feitas em 3 fragmentos da Mata Atlântica paraibana. Dispusemos 5 gravadores digitais em campo gravando 24h por dia, durante 5 dias. Analisamos, então, as gravações compreendidas entre 16h e 5h, por meio da audição e registro das espécies de anfíbios em atividade em 6min a cada hora. Após isso selecionamos apenas os minutos em que havia atividade sonora de anuros e determinamos a riqueza presente em cada um deles. Calculamos então o índice de entropia acústica (H) e o índice de complexidade acústica (ACI) para os coros artificiais e apenas o índice H para cada amostra das gravações do ambiente. Em seguida, realizamos uma regressão linear para verificar a correlação entre a riqueza de espécies e a entropia acústica. Para os coros artificiais, H mostra uma fraca correlação ($r^2=0.57$; $p=0.0009$); o mesmo não ocorre para o ACI ($r^2=0.096$; $p=0.38$). Para os dados de monitoramento acústico, porém, o índice H não mostrou uma correlação ($r^2=0.22$; $p=0.28$). Esse resultado nos mostra que os índices utilizados não são adequados para se tentar prever a diversidade de espécies de anuros de um ambiente, possivelmente porque se têm outros sons no ambiente além dos anuros (ex. chuva, vento, insetos) que certamente irão influenciar os valores de entropia calculados.

Análise macroestrutural do canto das espécies de *Turdus Linnaeus*, 1758.

(Passeriformes: Turdidae)

Saturnino NSF¹, Ramos AS¹

¹Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, UFPB

Espécies de *Turdus* da família Turdidae são pássaros com cantos bastante complexos e que possuem características homogêneas e hábitos alimentares onívoros. Como a bioacústica estuda os sons emitidos pelos animais e esses sons são sinais de comunicação, estudá-los permite conhecer o comportamento das espécies que os usam. Logo, este estudo tem como objetivo diferenciar as variadas espécies de sabiás por meio da análise macroestrutural de seus cantos, tendo como hipótese a pergunta: será que é possível fazer um agrupamento das diferentes espécies de *Turdus* analisando apenas a macroestrutura de seus cantos? Para isto, foram utilizadas 13 espécies com 10 amostras de canto para cada, obtidos no banco de dados dos sites Xeno-canto e Wikiaves. Todos os cantos foram tratados no software Audacity 2.0.6, onde foram filtrados e normalizados. Foi utilizado também o programa Raven Pro 1.4 para obtenção dos seguintes parâmetros: Número de Notas, Taxa de Emissão de Notas, Duração da Nota (s), Taxa de Emissão de Frase (s), Frequência Mínima (Hz). Todos os dados foram organizados em uma matriz no Microsoft Excel, em seguida, as análises de agrupamento foram geradas a partir do software Fitopac 2.1, onde foi calculado o coeficiente de Distância Manhattan Média e em seguida analisados por Média de Grupo UPGMA, gerando depois um Dendograma. As análises mostraram que não é possível fazer um agrupamento de espécies a partir da análise macroestrutural de seus cantos. Talvez os parâmetros escolhidos para obtenção do agrupamento não sejam suficientes para um bom resultado desse estudo.

Análise bioacústica em populações disjuntas de *Ceratopipra rubrocapilla* (Aves, Pipridae)

Xavier BF¹, Boss RL²

¹Doutorando em Ciências Biológicas (Zoologia), Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba

²Aluna especial do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba

As Florestas Amazônica e Atlântica estão entre os ecossistemas mais diversos do mundo, com biodiversidade e histórias evolutivas próprias, atualmente separadas pela diagonal de áreas abertas da América do Sul. Entretanto, o compartilhamento de vários elementos da biota indica que houve ligações entre estes biomas no passado, porém a dinâmica espaço-temporal ainda não está bem explicada. *Ceratopipra rubrocapilla* é uma ave da família Pipridae, com ampla distribuição geográfica nestes biomas. Possui um elaborado comportamento de corte com vocalizações específicas associadas e forte sinal filogenético. Como esta espécie apresenta distribuição disjunta entre estes biomas, estudos bioacústicos como ferramenta da biogeografia podem auxiliar na avaliação da estruturação da espécie e na sua história evolutiva. Portanto, este projeto teve como objetivo verificar se sinais vocais (vocalização específica no comportamento de corte) estruturam-se geograficamente. As vocalizações foram obtidas nos bancos de dados sonoros da Fonoteca Neotropical Jacques-Viellard e nos sites Xeno-canto e Wikiaves. Após três triagens, foram selecionadas as de melhor qualidade e a vocalização de display de voo, totalizando sete gravações, quatro da Amazônia e três da Floresta Atlântica. Os dados foram editados, filtrados e normalizados no Audacity 2.3.0 e analisados no Raven Pro 1.5, onde foram obtidos os parâmetros: Frequência máxima, frequência mínima, frequência dominante, duração de frase, número de nota, duração média de nota e taxa média de notas. As análises de agrupamento foram analisadas no Fitopac 2.1, onde foi calculado o coeficiente de distância euclidiana média e analisados por média de grupo UPGMA, gerando um dendrograma. Os resultados obtidos não geraram agrupamentos esperados, não havendo distinção entre as populações amazônicas e atlânticas. Isso pode indicar que o uso das vocalizações de display de voo, no presente estudo, não refletiu a possível estruturação da espécie por estarem associados a forte pressão sexual e se tratarem de padrões filogenéticos altamente conservados.

Análise bioacústica da coleta de pólen por vibração de três espécies de abelhas visitantes de *Senna acuruensis* e *S. spectabilis*

Martins RAA¹, Velazques VM¹

¹Programa de pós-graduação em Ciências Biológicas, UFPB

Muitas espécies de plantas possuem mecanismos que restringem o livre acesso ao pólen, dentre estas mais de 20.000 são polinizadas por vibração. As anteras se abrem em pequenos poros apicais e precisam de certa vibração para ejetá-lo. O acesso a este pólen está restrito à alguns grupos de abelhas capazes de vibrar com auxílio dos músculos indiretos de voo. As abelhas, que executam este comportamento de vibração, também são dependentes do pólen para seu sucesso reprodutivo, pois ele é a única fonte de proteína para suas larvas. Espera-se que a vibração e consequente extração de pólen das anteras de uma planta seja moldada por características morfológicas e comportamentais das espécies de abelhas. Neste trabalho analisamos aspectos importantes dessa relação em duas espécies de plantas do Gênero *Senna*, *S. acuruensis* e *S. spectabilis* e suas abelhas polinizadoras na área de entorno da Chapada do Araripe- CE, Brasil. Para testar se há plasticidade no comportamento de vibração dessas abelhas visitando cada uma das espécies de planta foram feitas gravações das vibrações e voo em flores nunca visitadas, e estas gravações foram analisadas para medir suas frequências dominantes. Como resultados observamos que abelhas menores *Centris* spp. Possuem uma plasticidade maior de vibração, modificando consideravelmente sua frequência dominante de vibração quando visitando *S. spectabilis* (em média 685hz) em relação à sua frequência dominante de vibração ao visitar *S. acuruensis* (frequência dominante média de 1033.6hz). As abelhas maiores *X. grisescens* e *X. frontalis* também modificaram suas frequências dominantes ao visitarem cada uma das plantas, porém com uma margem menor, *X. frontalis* em *S. acuruensis* em média 1.722hz e em *S. spectabilis* 2.584hz e *X. Grisescens* com em média 2.067,2hz em *spectabilis* e 1.648hz em *acuruensis*. Contudo, observou-se um padrão na frequência dominante de vibração diferente de cada espécie de abelha para cada espécie de planta.

Análises comparativas dos sons das espécies do gênero *Selenidera* (Aves, Ramphastidae)

Rodrigues GSR¹, Martins BA²

¹Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, UFPB

²Laboratório de Ornitologia e Sistemática Animal, UECE

O gênero *Selenidera* está distribuído em áreas de endemismo Neotropicais e tem sido utilizado como modelo para a reconstrução da história evolutiva dessas áreas. Tendo como base a hipótese da divergência vocal intraespecífica e interespecífica analisamos acusticamente as relações intraespecíficas de *Selenidera gouldii* e interespecíficas (*Selenidera* spp.), para verificar se há concordância com Lutz et al (2013). As vozes foram obtidas em bancos de dados: WIKIAVES (HOLOCANTO) e XENO-CANTO. Selecionamos um canto homólogo, este foi medido em 43 gravações (média 7/spp.). O sons foram previamente equalizados (mín. 200 dB e máx. 2.100 dB, exceto para *S. piperivora* – máx. 8.500 dB e *S. spectabilis* – sem corte máx.) e normalizados em 0.0 dB no programa AUDACITY. Utilizamos o HAVEN PRO 1.4 (FFT: 300; Brilho: 59; Contraste: 35) para a análise dos parâmetros: frequência dominante, duração do pulso, período do pulso, taxa de emissão de pulso, número de pulsos, período da nota, taxa de emissão de nota, duração da nota, número de notas e duração do canto. Foram realizadas análises de UPGMA (coeficientes de Manhatan e distância Euclidiana) no FITOPAC e de sinal filogenético (interespecífico) no programa R. Paras as análises de UPGMA intraespecíficas (*S.gouldii*) obtivemos dois agrupamentos, um formado pelas populações de Ceará, Tocantins, Rondônia e Pará e outro formado pela população do Mato Grosso. Nas análises de UPGMA interespecíficas o cladograma mostra dois agrupamentos o primeiro formado pelas espécies: *S.gouldii*, *S.nattereri*, *S.reinwardtii*, *S.maculirostris* e o segundo constituído por *S.piperivora* e *S.spectabilis*. A análise de sinal filogenético apontou que 99.9% do percentual é explicado pelo eixo ecológico, com a frequência dominante como variável mais influente. As relações intraespecíficas e interespecíficas parecem estar ligadas com distância geográfica (fatores ecológicos) entre os táxons, não apresentando concordância com relações obtidas por Lutz et al (2013), exceto pelo agrupamento *S.piperivora*/ *S.spectabilis* que distanciam-se das demais espécies.

Stigmaturas da América do Sul: quantas espécies?

Torres IMD¹, Carvalho L²

¹Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, UFPB

²Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Biomonitoramento, UFBA

A comunicação sonora em aves envolve todos os aspectos biológicos do grupo, do cuidado parental à seleção de parceiros, sendo espécie-específico. Desta forma, variações significativas nos parâmetros vocais atuam diretamente no reconhecimento de parceiros reprodutivamente compatíveis, ou seja, mesmo que populações disjuntas de uma mesma espécie retornem a dividir o mesmo espaço, se houve alterações nas características vocais, o fluxo gênico seria interrompido. Objetivamos analisar a diferença nos parâmetros acústicos de populações disjuntas de duas espécies sul-americanas. Testamos se cada população, tratadas como subespécies diferentes, utiliza uma porção específica do espaço acústico, o que as tornariam elegíveis para o reconhecimento como espécies distintas. As espécies estudadas são *Stigmatura napensis*, com duas subespécies (*S. n. napensis*, e *S. n. bahiae*), e *S. budytoides*, com quatro subespécies (*S. b. budytoides*, *S. b. inzonata*, *S. b. flavocinerea*, e *S. b. gracilis*). Utilizamos os arquivos sonoros disponíveis no Wikiaves e Xenocanto. Através do programa Cool Edit Pro 2.0, aumentamos a relação sinal-ruído e medimos cinco variáveis: frequência fundamental mínima e máxima, frequência dominante, banda de frequência e duração do canto. Estes dados foram utilizados para a construção da Análise Discriminante (DFA), Análise de Componentes Principais (PCA) e do Dendrograma utilizando a distância euclidiana quadrada média e agrupamento UPGMA. A DFA (Wilks' $\lambda = 0.30871$, $F_{5,49} = 3.2645$, $P = 1.75E-05$) classificou corretamente apenas 47.3% das vocalizações (26 de 55). Os dois primeiros componentes principais da PCA sintetizam 40.7% e 23.4% da variação dos dados, respectivamente, apresentando uma alta sobreposição entre as subespécies e espécies. O dendrograma também não evidenciou nenhum agrupamento entre as subespécies e espécies. Os resultados não corroboram com nossa hipótese, podendo ser considerado reflexo do pequeno número de parâmetros vocais utilizados ou algum grau de conservatismo vocal.