

|| 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

Título do trabalho	Página
Descrição preliminar do repertório vocal do macaco-prego galego <i>Sapajus flavius</i> (Schreber, 1774)	1
Análise biogeográfica do canto do <i>Chiroxiphia pareola</i> Linnaeus, 1766 (Passeriformes: Pripridae)	2
Análise comparativa das vocalizações do gênero <i>Penelope</i> (Cracidae: Galliformes) em diferentes regiões do Brasil	3
Proposta de classificação fenética e caracterização dos sons produzidos por peixes do gênero <i>Haemulon</i>	4
Bioacústica como ferramenta na determinação de novas espécies	5
Bases históricas para estrutura de cantos de anúncio em taxocenose de anuros: Uma abordagem para uma região neotropical	6
Individualização vocal em cavalos-marinhos: como se encontrar nas águas turvas de um mangue?	7
Hipótese do rio São Francisco como barreira geográfica: Uma análise bioacústica com dez espécies de Aves	8
Monitoramento bioacústico: um ajuste metodológico para estimativa de riqueza	9
O canto de anúncio dos anuros é adaptado pra propagar melhor em diferentes ambientes?	10

Descrição preliminar do repertório vocal do macaco-prego galego *Sapajus flavius* (Schreber, 1774)

Eudécio Carvalho Neco¹, Hannah Larissa Nunes²

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

² Doutoranda em Ciências Biológicas (Zoologia), Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba

O objetivo do presente estudo consistiu em descrever o repertório vocal de *Sapajus flavius* sob condições de oferta de alimento. O estudo foi conduzido na RPPN Gargaú, uma área de Mata Atlântica localizada no município de Santa Rita, Paraíba. As vocalizações foram gravadas utilizando uma parábola, um microfone cardióide modelo Shure Beta-58 e um gravador digital PCM-D50. Foram realizados três dias de coleta de dados, com aproximadamente oito horas/dia. A estrutura das vocalizações foi analisada no software Cool Edit Pro 2.0 e os gráficos (espectrograma, oscilograma e espectro de potência) foram construídos no programa Sound Ruler. Para descrever as vocalizações foram utilizados nove parâmetros físicos: número de sílabas, número de harmônicas, frequência dominante, frequência fundamental mínima, frequência fundamental máxima, frequência inicial, frequência final, duração e banda de frequência. Foram utilizadas observações ad libitum com a finalidade de associar o contexto comportamental às vocalizações. Foram descritos cinco chamados agrupados em três contextos comportamentais: Vocalização associada ao contato afiliativo, Vocalização associada à alimentação e Vocalizações agonísticas. As vocalizações agonísticas foram subdivididas em três tipos (Agonística Tipo I - relacionada a comportamentos de ameaça expressa por indivíduos machos adultos; Tipo II - relacionada ao comportamento de apaziguamento, ocorrendo em indivíduos jovens ou infantes em fase de desmame; Tipo III - relacionada ao comportamento territorial de machos adultos durante deslocamentos e alimentação). A vocalização associada ao contato afiliativo foi observada apenas em jovens e filhotes, enquanto que a vocalização associada à alimentação foi observada com maior frequência em indivíduos machos e fêmeas de classes etárias variadas, exceto filhotes. Os resultados preliminares sugerem que o repertório vocal de *S. flavius* é complexo e pode variar de acordo com o sexo e a classe etária, havendo necessidade de um maior número amostral para uma descrição mais completa do repertório vocal da espécie.

Análise biogeográfica do canto do *Chiroxiphia pareola* Linnaeus, 1766 (Passeriformes: Pripridae)

Carolina Holanda Alves¹, Nayla Fábria Ferreira do Nascimento²

¹Graduada em Ecologia, Universidade Federal da Paraíba, Campus IV, Rio Tinto, Paraíba, Brasil.

²Mestranda em Ciências Biológicas (Zoologia), Universidade Federal da Paraíba, Campus I, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

Espécie de tangara dançarino da família Pripridae o *Chiroxiphia pareola* é uma ave que possui distribuição disjunta, sendo essa no norte da Mata Atlântica (MA), na MA central e Amazônia. Neste sentido, a biogeografia procura estudar o padrão de distribuição geográfica das espécies. A bioacústica pode atuar como uma boa ferramenta para avaliar a estruturação de espécies a partir de análises de suas vocalizações. Diante disso, o presente estudo objetivou analisar se há diferença entre os cantos de populações de *C. pareola* a fim de testar a hipótese de que, cantos de populações mais próximas assemelham-se e que o Rio São Francisco apontado como barreira geográfica para vários táxons não se encaixaria nesse caso. As gravações foram obtidas no banco de dados dos sites Xeno-canto e Wikiaves, totalizando 18 cantos em diferentes regiões na qual essa espécie ocorre. Para tratamento e edição dos dados foi utilizado o software Cool Edit Pro 2.0, onde os cantos foram filtrados e normalizados. Ainda no mesmo programa foram obtidos os seguintes parâmetros: Período, Taxa de Emissão, Bandas de Frequência, Frequências Mínima, Máxima, Dominante e Duração de cada call. Todos os dados foram organizados em uma matriz no Microsoft Excel, posteriormente as análises de agrupamento foram geradas através do software Fitopac 2.1.2.85, onde foi calculado o coeficiente de distância euclidiana média e em seguida analisados por Média de Grupo UPGMA e a partir disso gerado um dendograma. As análises não mostraram os agrupamentos esperados entre as populações das localidades amostradas mostrando que o canto da espécie não diferiu ao longo de sua distribuição. Um estudo mais aprofundado é necessário para demonstrar se a hipótese do Rio São Francisco como barreira é corroborada pela distribuição de *C. pareola*.

Análise comparativa das vocalizações do gênero Penelope (Cracidae: Galliformes) em diferentes regiões do Brasil

Dimítri de Araújo Costa¹, Welando Bráulio Araujo da Costa¹

¹Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Monitoramento Ambiental, Centro de Ciências Aplicadas e Educação, Universidade Federal da Paraíba - Campus IV

No Brasil, existem sete espécies identificadas do gênero *Penelope*, distribuídas nas diferentes regiões geográficas, podendo ser devido à diferenciação de seus cantos. Um dos fenômenos sonoros que pode ser analisado é a interferência acústica. Foi testado se o canto das espécies de *Penelope* em diferentes regiões do Brasil, quando estão na mesma localidade, modificam suas vocalizações a fim de se diferenciarem da espécie competidora; como também se a espécie *P. superciliaris*, enquanto generalista, se seu canto distingue-se, dependendo da região onde está localizada em competição com outras espécies de seu gênero. Os cantos foram obtidos através do site WikiAves, equalizados e normalizados no programa Audacity 2.0.3. No programa Sound Ruler 0.9.6.0 foram produzidos os gráficos, e coletados os dados que foram preenchidos na matriz, sendo elaborado o dendrograma pelo programa Fitopac 2.1.2.85, o qual mostrou dois grupos distintos, onde as aves *P. superciliaris* presentes em cada grupo diferem geograficamente das outras espécies agrupadas com elas. Os cantos de *P. superciliaris* correspondem a locais distintos em relação às outras espécies, que se agrupam à região Norte. Na árvore da esquerda, o padrão se inverte, onde as vocalizações de *P. ochrogaster* (região Central) e *P. jacucaca* (Nordeste) não sofrem interferência acústica dos cantos de *P. superciliaris*, que são regionalmente diferentes. A vocalização de *P. obscura* difere completamente de todas as outras espécies, formando o que chamamos de grupo externo, habitando a região Sul do país. Estas conclusões corroboram com as hipóteses presentes neste resumo, onde as espécies, provavelmente, diferem acusticamente seus cantos, quando estão muito próximas na sua distribuição, a fim de que não ocorra interferência acústica entre elas. Além disso, os cantos de *P. superciliaris*, em diversas localidades do Brasil, diferem quando estão em convivência com outras espécies de seu gênero, evitando a competição. Assim, em simpatria as vocalizações são diferentes.

Proposta de classificação fenética e caracterização dos sons produzidos por peixes do gênero *Haemulon*

Camilla Rayane Maranhão Batista¹, Jessyca Souza de Oliveira¹

¹Curso de graduação em Ciências Biológicas (Bacharelado), CCBSA, UEPB

Os peixes desenvolveram a maior diversidade de mecanismos de produção de som entre os vertebrados, eles podem se comunicar através da produção de tipos diferentes de sons, como também através da modificação das características de um tipo de som de acordo com determinado contexto. Por possuírem um repertório variado, neste estudo foram analisados sons do tipo “grunts” de 5 espécies do gênero *Haemulon* (*Haemulidae*) que é um dos mais importantes grupos de peixes de recife no Novo Mundo, com o objetivo de caracterizar os sons destes peixes e correlacionar a árvore filogenética molecular a partir de DNA mitocondrial do gênero já existente e comparar com a árvore fenética obtida através das análises dos sons destas espécies, disponibilizados no banco de dados do Fish Base para, *H. album*, *H. aurolineatum*, *H. sciurus*, *H. flavolineatum* e *H. plumieri*. Os programas utilizados para as análises foram Cool Edit Pro 2.0, o Primer 6 e o BioEstat 5.0, os parâmetros sonoros utilizados foram duração média de pulso (ms), período médio de pulso (ms), taxa de emissão dos pulsos (Hz) e frequência dominante (Hz). Foram selecionados 10 pulsos de cada indivíduo. Após as análises percebemos que os sons são espécie específicos, e que em uma mesma espécie pode ocorrer uma mudança no repertório, como a presença de uma taxa de emissão maior em um indivíduo e menor no outro de mesma espécie. Com os resultados obtidos, verificamos diferenças entre a árvore filogenética e a árvore fenética, mostrando que os parâmetros sonoros e os moleculares classificam de forma diferente as espécies deste gênero, a causa desta diferença pode ser devido a semelhança do mecanismo e órgão de produção de som entre espécies como o *H. aurolineatum* e o *H. album*, porém alguns ramos encontram-se parecidos entre as duas formas de classificação para o gênero *Haemulon*.

Bioacústica como ferramenta na determinação de novas espécies

Antônio Limeira Felinto de Araújo¹, Jéssica Emília de Aquino Golzio¹

¹ Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Paraíba

Xiphorhynchus fuscus (Aves: Dendrocolaptidae), espécie endêmica da região amazônica, sofreu uma diversificação da população devido a uma separação biogeográfica, portanto, por meio de vicariância, surgiu uma nova espécie (*Xiphorhynchus atlanticus*). Essa confirmação se deu pela realização de testes moleculares. No presente estudo a bioacústica foi testada como parâmetro de identificação dessas duas espécies. Foram selecionadas cinco amostras de cantos para cada espécie, disponibilizadas no Xeno-Canto e no Wiki Aves. Para testes estatísticos foram usados os softwares Audacity (normalização do som), Digital Voice Editor 3 (conversão do som para wav), BioEstat 5.0 (análise de correlação entre as variáveis), Sound ruler (medição da Frequência Dominante e número, duração e taxa de emissão das notas) e o Fitopac (para fazer o dendograma em UPGMA). A maior média de Frequência Dominante foi registrada para espécie *X. atlanticus* (3864.47), já o menor valor foi observado em *X. fuscus* (1984.86). Foram analisados nove tamanhos de notas para cada canto, com uma média de 0.30 para *X. fuscus* e de 0.42 para *X. atlanticus*. Os intervalos entre notas foram observados no começo, meio e fim do canto com uma média de 0.20 para *X. fuscus* e de 0.41 para *X. atlanticus*. A duração do canto para *X. fuscus* teve uma média de 27.95, já para *X. atlanticus* o valor foi 160.68. A média do número de notas variou entre 51 e 25 para *X. fuscus* e *X. atlanticus* respectivamente. Todas as variáveis supracitadas foram testadas, onde os valores não apresentaram resultados significativos. De acordo com a análise de Cluster (UPGMA), foram observados dois agrupamentos, comprovando-se que cada espécie do presente estudo possui um canto distinto, apesar de compartilharem caracteres fenotípicos e de ocorrerem em uma mesma região. Portanto, sugere-se que este seja um mecanismo evolutivo desenvolvido para o reconhecimento entre os indivíduos no ambiente.

Bases históricas para estrutura de cantos de anúncio em taxocenose de anuros: Uma abordagem para uma região neotropical

Lucas Barbosa de Queiroga Cavalcanti¹, Talita Campos Oliveira¹

¹ PPGCB Zoologia - Departamento de Sistemática e Ecologia - Centro de Ciências Exatas e da Natureza - Universidade Federal da Paraíba

Comunidades biológicas podem ser fortemente influenciadas por fatores históricos em sua composição e estruturação. Neste estudo, testamos se características do canto de anúncio de 15 espécies de uma taxocenose de anuros numa região neotropical estão sob influência de efeitos filogenéticos, e em que pontos evolutivos estes efeitos agem mais fortemente. Utilizamos uma ordenação filogenética canônica (uma análise de correlação canônica modificada) em seis variáveis do canto de anúncio (frequência mínima, frequência máxima, banda de frequência, frequência dominante, duração da nota e taxa de emissão da nota) para testar a hipótese da presença de efeitos históricos nas características de canto dos anuros da taxocenose. Foram mensurados 76 cantos de diferentes indivíduos, totalizando 298 notas. Foram realizadas duas análises, uma com toda a taxocenose, e outra considerando apenas a família mais diversa (Hylidae, 11 sp.). Para a taxocenose como um todo, os efeitos históricos parecem não agir de maneira tão determinante nos padrões de variação das características do canto. A influência de fatores ecológicos locais e baixa amostragem de alguns clados podem ser as prováveis explicações para tal resultado. No entanto para Hylidae, alguns clados (*Dendropsophus* gr. *microcephalus* e *Scinax* gr. *ruber*) apresentaram forte influência filogenética nas características do canto. Características específicas como a estrutura do corpo, dimensões do nicho ecológico, assim como padrões de especiação podem ser chaves para explicar o conservatismo filogenético, e ainda a sua possível origem nas características do canto encontrado nestes grupos de hílideos.

Individualização vocal em cavalos-marinhos: como se encontrar nas águas turvas de um mangue?

Aline P. M. de Medeiros¹, José A. Souto Neto¹

¹Laboratório de Peixes: Ecologia e Conservação, Departamento de Sistemática e Ecologia, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba, 58059-900, João Pessoa – PB, Brasil

Cavalos-marinhos são animais peculiares por apresentarem complexos rituais de corte e acasalamento, onde a maioria das espécies forma pares estáveis durante períodos reprodutivos. Estes animais habitam regiões costeiras sujeitas a um intenso regime de marés e apresentam distribuição esparsa, o que limita seu campo visual e o uso de mecanismos químicos para uma comunicação efetiva. Diante destas características, eles tornam-se dependentes de mecanismos acústicos, assim como em outros peixes, para percepção do ambiente e comunicação inter e intraespecífica. A produção de sons nestes animais se dá pelo movimento do osso supraoccipital em relação ao osso da coroa, sendo anteriormente documentados para rituais de corte, comportamentos agonísticos e alimentares. Neste contexto, visou-se avaliar diferenças sexuais e intraespecíficas dos cliques emitidos por *Hippocampus reidi* durante a alimentação, com o objetivo de acumular informações acerca de seu repertório acústico e avaliar suas implicações ecológicas. 32 cliques alimentares foram cedidos pelo Acervo Multimídia LAPEC, dos quais 16 cliques pertenciam a quatro fêmeas (4 cliques por fêmea) e 16, aos machos (4 cliques por indivíduo), sendo todos os indivíduos de uma mesma classe de tamanho (9cm - 11cm) e pertencentes à população estoque mantida no LAPEC. Foi feita uma análise de correlação cruzada com auxílio do software SoundRuler® e, a partir da matriz de similaridade, foi feita uma análise de cluster, utilizando o software Fitopac2®, para verificar se os cliques alimentares eram individuais. Observou-se que os cliques alimentares de *H. reidi* se agruparam para cada indivíduo, sugerindo que o clique alimentar é único, o que possibilita um reconhecimento individual. Devido à história de vida deste grupo, é importante que haja este reconhecimento individual, tendo em vista que características ambientais como água turva e regime de marés, podem dificultar a comunicação visual e química, sendo a comunicação acústica um meio de identificação do parceiro.

Hipótese do rio São Francisco como barreira geográfica: Uma análise bioacústica com dez espécies de Aves

Luane Maria Melo Azeredo¹, Thayz Rodrigues Enedino²

¹ PPGCB Zoologia, CCEN, UFPB

² Pós-Graduação em Biodiversidade, CCA, UFPB

Junto com o conhecimento de que as regiões tropicais abrigam a maior diversidade do planeta, vieram as teorias de como se iniciou essa diversidade. Em 1969, o pesquisador Jürgen Haffer, propôs uma explanação histórica da riqueza de aves na Amazônia postulando que a diversidade de espécies e subespécies teve sua origem durante os períodos Pleistocenos e pós-Pleistoceno: sucessivas oscilações climáticas causavam transformações na vegetação, ora formando fragmentos de mata isolando populações (refúgios), ora se expandindo, reunindo os fragmentos que já então apresentavam espécies diferentes entre si. O trabalho de Haffer gerou diversas discussões acerca do tema, onde diversas outras hipóteses acabaram sendo consideradas mais relevantes que a Hipótese dos Refúgios. A Hipótese dos Rios postula que foram os rios amazônicos que atuaram como barreiras separando populações e permitindo a diferenciação entre espécies e subespécies. Tais teorias também são aplicáveis a outras regiões do Brasil, portanto, a fim de testar a Hipótese dos Rios de maneira bem simples, utilizamos a Bioacústica como ferramenta para analisar o canto de dez espécies de aves com distribuição ao longo do rio São Francisco. Das dez espécies, cinco possuem distribuição ampla do litoral ao interior do Brasil enquanto as outras cinco limitam a sua distribuição ao longo da costa. Fez-se medidas espectrais e temporais no programa SoundRuler e em seguida uma análise de agrupamento no programa Fitopac. Os resultados demonstraram que os cantos das espécies ao Norte e ao Sul do São Francisco não possuem diferença entre si, indicando assim, que mesmo para espécies com distribuição litorânea, ou seja, com a impossibilidade de contornar a nascente do rio, não se vê uma barreira geográfica, indicando que possivelmente, as subespécies distribuídas ao longo da costa se diferenciaram através de outras barreiras que não o rio, havendo a possibilidade da Hipótese dos Refúgios ser mais contundente.

Monitoramento bioacústico: um ajuste metodológico para estimativa de riqueza

Laura M. Falkenberg¹, Felipe A. de Oliveira²

¹ Universidade Federal da Paraíba, lauramartinif@gmail.com

² Universidade Federal da Paraíba

O monitoramento bioacústico vem auxiliando nas estimativas de parâmetros como diversidade, riqueza e abundância de áreas de interesse por facilitar e otimizar as coletas de dados no tempo e espaço. Diversos autores, porém, utilizam apenas um minuto por hora para estimar a riqueza da área, sem a realização prévia de testes que comprovem ser essa a melhor metodologia. Assim, avaliamos a diferença na riqueza de cinco áreas quando são analisados um, três e seis minutos por hora. Ainda, se essa metodologia pode ser aplicada igualmente para diferentes estações (chuva e seca), áreas e quantidade de horas analisadas. Utilizamos gravações do ambiente de cinco áreas, dois dias de cada estação por área e estimamos a riqueza de espécies de anfíbios calculando a média dos índices de biodiversidade Chao2, Jackknife1, Jackknife2 e Bootstrap. Adicionalmente verificamos a diferença entre os parâmetros analisados (estações, quantidade de horas e áreas) nos três tempos amostrados utilizando a análise de Kruskal-Wallis. Encontramos diferença entre um e três minutos na análise geral. No período chuvoso houve diferença apenas entre um e seis minutos. Ao analisar as estações por área, individualmente, encontramos diferença na análise de 3 minutos (seca e chuva) e de 6 minutos (seca e chuva) em três das cinco áreas analisadas. Contudo, os índices de diversidade demonstraram um aumento percentual das espécies amostradas em 6 minutos na análise geral, 3 minutos na estação chuvosa e quando analisamos 48 horas. Portanto, sabendo que a eficiência de amostragem da riqueza varia com o tempo analisado, bem como com a estação e a área, é necessário adequar a metodologia para a área analisada. Além disso, independente do tempo amostrado em cada hora, o aumento do número de horas analisadas leva a uma maior eficiência na amostragem da riqueza.

O canto de anúncio dos anuros é adaptado pra propagar melhor em diferentes ambientes?

Felipe Camurugi¹

¹ Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal da Paraíba. camura86@hotmail.com

A eficiência na propagação do som em diferentes ambientes (e.g. vegetação aberta e fechada) é considerada com uma das principais forças seletivas atuando na evolução dos sinais acústicos nos mais diferentes táxons. Alguns trabalhos apontam que animais que usam comunicação acústica como os anuros, podem modular suas vocalizações para maximizar a propagação desse sinal (Hipótese da Adaptação Acústica - HAA). Vocalizações emitidas em ambientes fechados tendem a ser mais estereotipadas, com maior duração, menor taxa de repetição, menor número de elementos de modulação de frequência (MF) e frequência dominante (FD). Uma das formas de se testar a HAA é com estudos comparativos em grupos monofiléticos, controlando-se os efeitos da filogenia. O objetivo desse trabalho é verificar se a variação no canto de anúncio dos anuros pode estar relacionada com o tipo de ambiente no qual vocalizam. Dados de 165 espécies (112 de ambientes fechados e 53 de ambientes abertos) (Superfamília Hyloidea) foram extraídos da literatura. Fiz regressões filogenéticas usando phylogenetic generalized least square (PGLS) entre os parâmetros acústicos (presença de MF e estrutura harmônica, e FD média), comprimento rostro-cloacal (CRC) e ambiente (aberto ou fechado). Como esperado, uma relação inversa entre CRC e FD foi encontrada ($R^2=0,3$; $b= -0,42$; $p<0,001$). Já as espécies de áreas fechadas tendem a ser menores que as de área aberta ($R^2=0,02$; $b= -0,13$; $p<0,05$). Nenhuma outra relação entre as variáveis foi significativa. Os resultados não suportam a HAA. Contudo, é necessária uma melhor categorização das variáveis tomadas como discretas, pois a variação é perdida quando as características são colocadas como binárias, assim como a inclusão de mais variáveis acústicas. Outros fatores, entre processos estocásticos, seleção natural e sexual podem moldar a evolução dos sinais acústicos podendo atenuar o efeito da pressão seletiva para se ter uma vocalização melhor adaptada para propagar eficientemente em ambientes específicos.