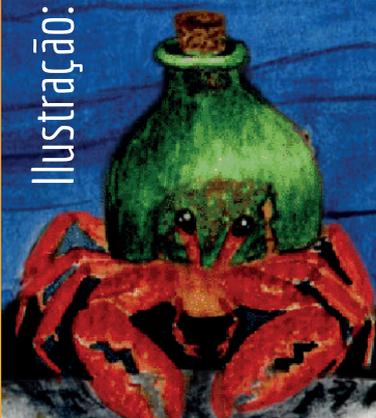


XIV SEBIVIX

Ciência & Educação:
O compromisso da Biologia com a sociedade

Presença de microplásticos no sedimento
do estuário da Baía
de Vitória

Ilustração: Lorraine Candeias



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

ANAIS DA SEMANA DE BIOLOGIA DA UFES DE VITÓRIA

**XIV SEBIVIX: CIÊNCIA & EDUCAÇÃO: COMPROMISSO DA BIOLOGIA
COM A SOCIEDADE**

**VITÓRIA – ES
2023**

14ª Semana de Biologia da UFES de Vitória – XIV SeBiVix
(2023:Vitória, ES).

Anais da Semana de Biologia da UFES de Vitória - XIV SeBiVix:
ciência & educação: compromisso da biologia com a
sociedade. v. 4, 7 a 11 de novembro, 2022, Vitória, ES, Brasil.

ISSN Eletrônico: 2763-6305.

23 folhas.

Evento realizado por alunos de Ciências Biológicas da
Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, Vitória, ES.

1. Popularização da Ciência. 2. Ciências da Natureza. 3. Simpósio.

A **Semana de Biologia da UFES de Vitória (SeBiVix)** é um evento científico anual que ocorre no formato de Simpósio e cujo público-alvo principal são graduandos e pós-graduandos de Ciências Biológicas e áreas afins. O evento é promovido por alunos de graduação e de pós-graduação ligados ao Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Com o tema **“Ciências & Educação: compromisso da biologia com a sociedade?”**, a 14ª edição da SeBiVix teve como ideia central evidenciar a importância que a Biologia tem para nossa sociedade, desde pesquisas de campo/laboratório, até a sala de aula. A educação também foi foco por se acreditar que através do ensino de ciências pode-se contribuir na formação de um cidadão mais crítico, que consiga transformar o meio ambiente ao seu redor sem causar sua destruição.

COORDENADOR

Yuri Luiz Reis Leite

ILUSTRAÇÃO DA CAPA

Lorryne Candeias @leafar.art

EDITORES

Soraia Gonçalves Silva

Henrique Baldo Carlos

COMISSÃO CIENTÍFICA

Camila Reis dos Santos

Dayana Effen Fantinato

Emanuela Simoura Carvalho

Fernanda Mariano Garcia

Geide Rosa Coelho

Igor Ferraz da Silva

Heitor Bissoli-Silva

Iago Silva Ornellas

Laís Amorim Ferreira

Leonardo Faria Silva

Patricia Palmeira Bellon

Rodrigo Barbosa Ferreira

Silvana dos Santos Meyrelles

Suiany Vitorino Gervásio

COMISSÃO ORGANIZADORA

Bárbara Da Silva Feitoza

Breno Ramos Gomes

Bianca Paulino Campanharo

Ester Guilherme Lopes

Guilherme Loyola da Cruz

Isabele Pagani Pavan

Lívia Figueiredo de Souza

Lucca Campagnaro Maia Lucena

Nicole Carraretto Siqueira

Sabrina Vasconcelos Caram

Sara Nascimento dos Santos

Soraia Gonçalves Silva

Yasmim Barcellos Madeira Rosa

SUMÁRIO

BOTÂNICA	5
FLORA DO ESPÍRITO SANTO: CALYCERACEAE.....	5
LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DA FAMÍLIA LAMIACEAE NA RESERVA BIOLÓGICA DO CÓRREGO DO VEADO, ESPÍRITO SANTO, BRASIL.....	6
ECOLOGIA	7
AVALIAÇÃO DA PRESENÇA DE MICROPLÁSTICOS EM AMOSTRAS DE SEDIMENTO DO ESTUÁRIO DA BAÍA DE VITÓRIA - ES, BRASIL.....	7
EDUCAÇÃO	8
A IMPORTÂNCIA DO ENSINO INVESTIGATIVO DE CIÊNCIAS NAS SÉRIES FINAIS: PROPOSTA DE UM MODELO DIDÁTICO COM ASSOCIAÇÃO DE POLIAS.....	8
FISIOLOGIA	11
EFEITO DO PROBIÓTICO KEFIR NA GLICEMIA E ESTRESSE OXIDATIVO NO RIM DE RATAS SHR OVARIETOMIZADAS PARA O TRATAMENTO DE SINDROME METABÓLICA.....	11
ZOOLOGIA	12
EFEITOS DO ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL COGNITIVO SOBRE COMPORTAMENTOS ESTEREOTIPADOS DE <i>Sapajus libidinosus</i> (SPIX, 1823) (PRIMATES: CEBIDAE) CATIVOS.....	12
ATIVIDADE ACÚSTICA E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE <i>Aplastodiscus cavicola</i> (CRUZ & PEIXOTO, 1985) EM ÁREAS ALAGADAS.....	13
MUDANÇAS CLIMÁTICAS E MATA ATLÂNTICA: POSSÍVEIS IMPACTOS NO FUTURO DO ROEDOR <i>Delomys dorsalis</i> (Hensel, 1872).....	14
ESTRUTURAÇÃO POPULACIONAL, DIVERSIDADE GENÉTICA E DISTRIBUIÇÃO ALTITUDINAL DAS ESPÉCIES DO GÊNERO <i>DELOMYS</i> (RODENTIA: CRICETIDAE).....	18

BOTÂNICA

FLORA DO ESPÍRITO SANTO: CALYCERACEAE

Maria Silvia de Carvalho Neta^{1*}; Danilo Alvarenga Zavatin²; Guilherme Medeiros Antar¹

(1) Universidade Federal do Espírito Santo - UFES; (2) Universidade de São Paulo – USP.
*e-mail para correspondência: mariasilviacarvalho7@gmail.com.

Calyceraceae apresenta ervas ou subarbustos de com talos radicantes. Suas folhas são simples, alternas e/ou em rosetas basais, ovais, lineares ou lanceoladas, limbo inteiro, lobado e geralmente dentado, não apresentam estípula. Inflorescências em capítulo involucrados centrípetos, sendo sésseis ou pedunculadas, as flores são raramente zigomorfas, (4)-5-(6)-meras, gamopétalas e gamossépala, infundibuliforme, alva a amarelada. Fruto diclesio, cálice persistente, às vezes espinescente na maturação, coalescente ou não aos adjacentes. A família possui oito gêneros e 46 espécies endêmicas do sul da América do Sul. No Brasil são registrados dois gêneros e seis espécies (sendo duas endêmicas), das quais, segundo levantamento preliminar, apenas uma ocorre no estado do Espírito Santo. O projeto Flora do Espírito Santo objetiva realizar o tratamento taxonômico para todos os táxons de plantas e fungos que ocorrem no estado. Nesse sentido, esse estudo tem como objetivo apresentar um levantamento florístico de Calyceraceae para o Espírito Santo. Coletas de campo foram realizadas em diferentes localidades do estado, amostrando material fértil da família, o qual, após processamento, foi depositado no herbário SAMES. Espécimes depositados nos herbários CVRD, MBML, RB, SAMES, SPF e VIES foram examinados, juntamente com bancos de dados online disponíveis nas plataformas JABOT e *SpeciesLink*. Com base nos espécimes depositados é registrada a ocorrência de *Acicarpa bonariensis* nas restingas do sul ao norte do estado, em habitat de dunas. A espécie apresenta uma distribuição quase contínua entre os municípios litorâneos do Espírito Santo, com exceção do município de São Mateus, no qual ainda não existem registros, apesar de relevante esforço de coleta na área. Essa disjunção entre os municípios de Linhares e Conceição da Barra é de difícil interpretação, já que São Mateus apresenta habitat costeiros similares aos dois municípios limítrofes. *Acicarpa bonariensis* é amplamente distribuída, ocorrendo também no Uruguai e estados costeiros brasileiros do Rio Grande do Sul até a Bahia e também o Maranhão. Diante disso, não é considerada como ameaçada de extinção em nenhum nível. O estudo contribui com o conhecimento de Calyceraceae e com o andamento do projeto Flora do Espírito Santo.

Palavras-chave: *Acicarpa*, Mata Atlântica, Restinga, Taxonomia, Vegetação de dunas.

Agradecemos aos herbários consultados, em especial ao herbário SAMES e seu curador Luis Fernando T. Menezes.

LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DA FAMÍLIA LAMIACEAE NA RESERVA BIOLÓGICA DO CÓRREGO DO VEADO, ESPÍRITO SANTO, BRASIL

Maria Silvia de Carvalho Neta^{1*}; Guilherme Medeiros Antar¹

(1) Universidade Federal do Espírito Santo - UFES.

*e-mail para correspondência: mariasilviacarvalho7@gmail.com.

Lamiaceae apresenta 236 gêneros e cerca de 7.200 espécies com distribuição cosmopolita, principalmente em regiões tropicais. No Brasil são registrados 50 gêneros e 527 espécies nativas, das quais 358 são consideradas endêmicas. Apesar de considerável riqueza no Espírito Santo, com 45 espécies nativas listadas, nenhum estudo florístico recente foi realizado com a família no estado. A Reserva Biológica do Córrego do Veado, localizada no município de Pinheiros, é um dos poucos remanescentes florestais conservados do Norte do ES, sendo sua flora ainda pouco explorada. Esse estudo teve como objetivo apresentar um levantamento florístico de Lamiaceae para a Reserva Biológica Córrego do Veado. Coletas de campo foram realizadas na reserva desde 2019, compreendendo diversos períodos do ano, com a coleta de material fértil, o qual, após processamento, foi depositado no herbário SAMES. Em adição aos dados provenientes das coletas, espécimes depositados nos herbários CVRD, MBML, RB, SAMES, SPF e VIES foram examinados, juntamente com bancos de dados online disponíveis nas plataformas JABOT e *SpeciesLink*. São registradas seis espécies distribuídas nos gêneros *Aegiphila* (1), *Condea* (1), *Hyptis* (1), *Marsypianthes* (1), *Mesosphaerum* (1) e *Vitex* (1). As espécies encontradas são majoritariamente comuns e amplamente distribuídas no Brasil, representadas por árvores nos gêneros *Aegiphila* e *Vitex* e ervas nos demais gêneros. Nenhuma das espécies encontradas é referida como ameaçada de extinção. Nota-se que representantes do gênero *Salvia* não foram encontrados, apesar de possuírem significativa diversidade em ambientes florestais no domínio da Mata Atlântica. Por se tratar de uma área florestal, a pequena riqueza encontrada da família é justificada, já que os representantes de Lamiaceae são mais diversos em fisionomias abertas, como savanas e ambientes campestres. Nesse sentido, destaca-se que as espécies encontradas ocorrem, em sua maioria, em áreas degradadas ou em borda de mata dentro da reserva. O estudo contribui com o conhecimento e divulgação de Lamiaceae para o Espírito Santo e prepara um futuro trabalho com o levantamento da família no estado.

Palavras-chave: Flora, Labiatae, Mata Atlântica, Taxonomia.

Agradecemos ao Herbário SAMES, em especial à Alana Scheidegger e ao Curador Luis F.T. Menezes, e ao NGI ICMBio- São Mateus.

ECOLOGIA

AVALIAÇÃO DA PRESENÇA DE MICROPLÁSTICOS EM AMOSTRAS DE SEDIMENTO DO ESTUÁRIO DA BAÍA DE VITÓRIA - ES, BRASIL

Mateus Souza Alvarenga^{1*}; Daniel Gosser Motta¹; Mércia Barcellos da Costa¹; Valéria de Oliveira Fernandes¹

(1) Universidade Federal do Espírito Santo - UFES. *e-mail para correspondência: mateusouzam@gmail.com.

A fabricação de plástico segue numa crescente, impactando de forma direta o meio ambiente e as formas de vida. Seu uso e descarte desordenado gera um grande volume de resíduos sólidos, que estão associados ao impacto ambiental estando suscetíveis a acontecimentos naturais que provocam sua fragmentação. Esses fragmentos menores são chamados de microplásticos (MPs) que são originados a partir de resíduos industriais, domésticos e de transporte marítimos, acabando por atingir o ambiente aquático como um todo. MPs é um termo usado para agrupar uma gama de diferentes materiais sintéticos poliméricos de tamanho <5 mm, que podem ter origem primária e secundária no meio aquático. Com isso, o sedimento no estuário da Baía de Vitória também estão sendo afetados, como demonstrado por alguns estudos, já que os sedimentos podem atuar como fonte de sumidouro para os MPs e desempenham um papel importante na distribuição desse poluente em ambientes marinhos, onde a concentração de MPs presentes fornece um parâmetro indicativo do nível de poluição. Portanto, o objetivo desse estudo é avaliar a presença de MPs em amostras de sedimento da Baía de Vitória, verificando a predominância de filamentos e fragmentos e também as cores dos MPs presentes. Para isso, na área de estudo foram definidos sete pontos amostrais, onde em cada um deles foram coletadas amostras do sedimento utilizando um busca fundo. Posteriormente as amostras foram lavadas em peneiras de 90µm e 500µm, resultando em 14 amostras finais. Os sedimentos foram digeridos em solução de Hidróxido de Potássio (KOH) 10%, a 60°C em estufa, por 48 horas, para a extração dos MPs os quais foram quantificados, fotografados, medidos e separados por cor e tamanho em estereomicroscópio Leica Mod S8APO, acoplado a uma câmera Leica MC170HD. Os resultados indicam um total de 692 microplásticos, sendo o ponto 2 o mais contaminado (262 MPs), apresentando uma diferença significativa quando comparado ao ponto 4, onde encontrou-se apenas 4 MPs. Os filamentos representaram 95,4% das amostras e os fragmentos 4,4%. Outros polímeros apresentaram baixa significância. Em relação às cores, houve predomínio da transparente. No ponto 2, o local onde se encontrou a maior quantidade de MPs, apresentou um grande número de MPs transparentes, o que indica uma ação antrópica com maior descarte de material plástico na cor transparente. A continuidade desse estudo poderá fornecer mais informações sobre a predominância e a possível origem dos MPs na Baía de Vitória.

Palavras-chave: Microplástico. Plástico. Sedimento. Baía de Vitória. Filamento.

EDUCAÇÃO

A IMPORTÂNCIA DO ENSINO INVESTIGATIVO DE CIÊNCIAS NAS SÉRIES FINAIS: PROPOSTA DE UM MODELO DIDÁTICO COM ASSOCIAÇÃO DE POLIAS

Ana Carolini Cavallieri Zatta¹; Ester Guilherme Lopes¹; Rayano Ribeiro Rocha²

(1) Universidade Federal do Espírito Santo - UFES; (2) Faculdade Novo Milênio - FNM.

*e-mail para correspondência: anacarolinizatta65@gmail.com.

INTRODUÇÃO

As Ciências Naturais têm sido consideradas como disciplinas difíceis por muitos estudantes do ensino fundamental da educação básica, pois geralmente são trabalhadas em sala de aula com a centralização das práticas nos conceitos e termos técnicos, oportunizando pouco aprendizado significativo e proporcionando poucas situações de reflexão sócio-históricas e científicas (HARDOIM et al., 2019). De Carvalho Júnior (2002, p. 53) relata que uma das dificuldades enfrentadas durante as aulas sobre os conteúdos de física no ensino fundamental II, está relacionado ao fato de ser o primeiro momento em que os alunos têm contato com os conhecimentos específicos desta área de física. De modo geral, os principais desafios não estão relacionados com o campo da física, mas sim, nas relações matemáticas exigidas para atingir os resultados (D'AMBRÓSIO, 1994, p. 12). A partir disso, para facilitar a compreensão dos conteúdos, os modelos didáticos colaboram com as construções teóricas e permitem a aproximação mais sistemática do objeto de estudo, e conseqüentemente da sua percepção (GUIMARÃES; ECHEVERRÍA; MORAES, 2006). Dessa forma, é importante ressaltar práticas que evidenciem propostas colaborativas, para que o aluno possa ser responsável pela construção do conhecimento no processo de ensino-aprendizagem, contribuindo para alcançar o objetivo do trabalho. A inserção de práticas experimentais no ensino de ciências torna-se essencial, pois exerce função pedagógica de auxiliar os alunos a correlacionar as teorias, leis e princípios com a prática. Isso pode proporcionar aos alunos um ambiente facilitador para a compreensão dos conceitos, desenvolvimento de habilidades, competências e atitudes (CAVALCANTE; SILVA, 2008). Desse modo, o professor tem fundamental importância em proporcionar ambientes inclusivos principalmente a partir de modelos didáticos na sua prática docente, além de criar possibilidades de produzi-lo mediante busca conceitual sobre esse instrumento pedagógico (SETÚVAL; BEJARANO, 2009). Sendo assim, neste presente trabalho foi desenvolvido um modelo de associação de polias para contribuir com a elaboração de uma sequência didática, para ser utilizado na temática de física com o conteúdo de máquinas simples em turmas de 7º ano. Desse modo, a principal motivação para a confecção do protótipo foi facilitar a visualização dos alunos sobre o conteúdo, com a finalidade de promover um espaço ambiente integralizador. Com base nisso, o objetivo do trabalho é apresentar um modelo didático reproduzível para os professores do ensino de ciências com intuito de facilitar a compreensão do conteúdo evidenciando a importância da utilização de modelos didáticos no processo de ensino-aprendizagem dos alunos.

METODOLOGIA

Durante o planejamento da sequência didática, notou-se dificuldade na abordagem e explicação dos conceitos físicos envolvidos no funcionamento de roldanas. Para isso, foram realizadas pesquisas sobre o tema com o objetivo de elucidar a melhor maneira de apresentar o conteúdo para os alunos. A partir disso, foi definido que a demonstração do modelo didático seria relevante para contribuir com a compreensão dos conceitos, assim como demonstrado na imagem a seguir.

Figura 1: Representação do modelo didático.



Fonte: Acervo dos autores, 2022.

Para a construção do modelo de associação de polias foram utilizados materiais de descarte de obra. A partir do planejamento do protótipo, foram elencados materiais necessários para a construção do modelo, sendo: a) canos PVC com as respectivas dimensões 60 cm de altura, 45 cm de largura e 35 cm de profundidade b) tampões de PVC com 25 mm de espessura c) joelhos d) ganchos metálicos com rosca e) barbante f) três blocos de madeira nas medidas de 15 cm de largura, 7 cm de comprimento e 3 cm de altura. Seguindo a montagem do protótipo, foi utilizado arco de serra para cortar os canos e os blocos de madeira e cola instantânea para juntar as peças. Após essa etapa, foram encaixados e posteriormente colados os joelhos e tampões nos canos cortados para montar a estrutura. Em seguida, foi realizado furos na parte superior interna do modelo para aplicação dos ganchos. As polias foram presas por argolas onde eram pendurados os ganchos em uma extremidade e na outra era acoplado um bloco maciço de madeira a fim de ser erguido pelo protótipo. Para a finalização e durabilidade do modelo, a estrutura foi pintada com tinta spray preta e aplicou-se verniz na madeira para o acabamento final.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o planejamento da atividade investigativa sobre associação de polias desenvolvida na sala de aula, as pesquisadoras esperavam que os alunos pudessem perceber e relacionar a interferência da quantidade de cordas, massa do bloco e de polias utilizadas nas duas situações diferentes. A partir da utilização do modelo didático durante a aula, pode-se perceber que a manipulação do protótipo facilitou a visualização da mudança de direção e o sentido da força com que foi puxado o bloco de madeira. Além disso, a execução do experimento possibilitou o aprendizado dos alunos a partir da curiosidade proporcionada pela experimentação, no qual gerou um ambiente inclusivo além de promover um espaço para a discussão e trocas de experiências. Durante a execução do experimento, os estudantes puderam estabelecer hipóteses acerca do que foi apresentado e questionado mediante o manuseio do objeto, propiciando uma postura investigativa docente. Outro aspecto analisado, foi a percepção de como as máquinas simples podem facilitar trabalhos realizados no dia-a-dia, evidenciando a importância da utilização delas em atividades do cotidiano. Como por exemplo, um dos alunos mencionou que um familiar faz uso de polias para facilitar o seu trabalho cotidiano, o que demonstra a ampliação dos conhecimentos prévios dos estudantes relacionados ao assunto de polias e aos conceitos científicos. O processo de desenvolvimento do indivíduo está ligado intimamente ao ambiente social no qual o aluno está inserido, dessa forma relaciona-se diretamente com as suas vivências e internalizações no qual é expressado pela sua forma de conceituação (CARVALHO,

2013). Sendo assim, a investigação promovida através da utilização do modelo didático na sala de aula, permitiu o empoderamento dos alunos por meio do estudo da física, uma vez que possibilitou um local para a apropriação individual dos conceitos (TRAZZI; OLIVEIRA, 2016) podendo ser um dos possíveis caminhos para a educação democrática e libertadora.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da inserção de práticas experimentais educacionais, o trabalho evidenciou que a utilização de modelos didáticos promoveu um ambiente facilitador do ensino sobre associação de polias. Sendo assim, as professoras tiveram fundamental importância devido a postura investigativa adotada em sala de aula, o que proporcionou ambientes inclusivos evidenciando o potencial do modelo didático construído e a ampliação da alfabetização científica dos estudantes a partir da manipulação do material didático. Deste modo, o objetivo do trabalho foi desempenhado baseado na importância destacada dos modelos didáticos de ensino-aprendizagem dos alunos, para que desenvolvam as habilidades cognitivas e os tornem ativos no processo de desenvolvimento integral. Por fim pode-se perceber que o produto elaborado é feito de materiais acessíveis e facilmente reproduzido por outros professores, sendo a durabilidade do modelo um ponto relevante, uma vez construído poderá ser utilizado ao longo de várias aulas com o intuito de facilitar o ensino de física nos anos finais do ensino fundamental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAVALCANTE, Dannuza Dias; SILVA, AFA da. Modelos didáticos de professores: concepções de ensino-aprendizagem e experimentação. **XIV Encontro Nacional de Ensino de Química**, 2008.

CARVALHO, Anna Maria. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. In: _____. *As palavras e as coisas*. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 2-19.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. *Ciências, informática e sociedade: uma coletânea de textos*. **Brasília: EUB**, 1994.

DE CARVALHO JÚNIOR, Gabriel Dias. As concepções de ensino de física e a construção da cidadania. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19, n. 1, p. 53-65, 2002.

GUIMARÃES, Gislene Margaret Avelar; ECHEVERRÍA, Agustina Rosa; MORAES, Itamar José. **MODELOS DIDÁTICOS NO DISCURSO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS (Didactic models in the discourse of science teachers)**. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 3, p. 303-322, 2006.

HARDOIM, E. L.; HARDOIM, T. F. L.; NAKAMURA, C. R.; HARDOIM, A. H. L. Educação científica inclusiva: Experiências interdisciplinares possíveis para o ensino de Biologia e Ciências Naturais empregando o método STEAM. **Am. J. Sci. Educ.**, v.6, p. 12056, 2019.

SETÚVAL, Francisco Antonio Rodrigues; BEJARANO, Nelson Rui Ribas. Os modelos didáticos com conteúdos de genética e a sua importância na formação inicial de professores para o ensino de ciências e biologia. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 7, 2009.

TRAZZI, Patricia Silveira da Silva; OLIVEIRA, Ivone Martins de. O processo de apropriação dos conceitos de fotossíntese e respiração celular por alunos em aulas de biologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 18, p. 85-106, 2016.

FISIOLOGIA

EFEITO DO PROBIÓTICO KEFIR NA GLICEMIA E ESTRESSE OXIDATIVO NO RIM DE RATAS SHR OVARIETOMIZADAS PARA O TRATAMENTO DE SÍNDROME METABÓLICA

Antônio Tonon Bissoli^{1*}; Sônia Alves Gouveas¹; Felipe Firmino Tonon¹; Pollyana Peixoto¹; Nazaré Souza Bissoli¹; Silas Nascimento Ronchi¹; Thatiany Jardim Batista¹; Leonardo da Silva Escouto¹

(1) Universidade Federal do Espírito Santo - UFES. *e-mail para a correspondência: antoniobissoli49@gmail.com.

É conhecido que o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (DCV), renais e metabólicas estão ligadas às diferenças sexuais, com fêmeas em período fértil apresentando menos essas doenças. Isso é possível devido à proteção exercida pelos hormônios sexuais femininos, sobretudo o estrogênio, que possui efeitos positivos na DCV e renal. Após a menopausa, o baixo nível dos hormônios sexuais femininos aumenta os riscos para as DCVs, estando associados a síndrome metabólica (SM). Outro fator que pode estar associado com o desenvolvimento da SM é o excesso de frutose em produtos industrializados. Nossos objetivos foram verificar o efeito do tratamento não farmacológico com o probiótico kefir em modelo experimental de hipertensão, deficiência dos hormônios ovarianos e sobrecarga de frutose, se constituindo em modelo pré-clínico de SM na fase pós-menopausa. Essa bebida foi escolhida por apresentar efeitos positivos no tratamento em outros modelos com quadro de alterações metabólicas, mas ainda não é bem descrito no modelo proposto. Foram utilizadas ratas espontaneamente hipertensas (SHR), 2 meses de idade, fornecidas pelo Biotério de Pesquisa da UFES, com deficiência na produção de hormônios sexuais, devido ao processo de ovariectomia, sendo divididas em quatro grupos experimentais de n=6: Ovariectomizada (OVX) controle; OVX frutose; OVX Kefir; OVX Kefir + frutose, tratadas por 60 dias. (Aprovação da comissão de ética da UFES 11/2019). Foram analisadas amostras de tecido renal, devido ao prejuízo da SM na função dos rins, avaliando parâmetros relacionados ao estresse oxidativo (espécies reativas ao ácido tiobarbitúrico-TBARS, produtos de oxidação proteica avançada-AOPP e dosagem de metabólitos do óxido nítrico- nitrito e nitrato) e metabólicos (testes de tolerância à insulina e de depósito de gordura). A associação da ovariectomia e tratamento com frutose prejudicou o metabolismo da glicose e aumentou peso e depósitos de gordura visceral. O kefir apresentou efeito favorável no teste de tolerância a glicose (reduziu parcialmente o pico de glicemia após a administração de glicose intraperitoneal). Os tratamentos realizados, não interferiram na síntese de nitrito, por outro lado, o kefir parece ter efeito benéfico, pois aumentou a produção de nitrato, mesmo em presença da frutose, podendo indicar maior produção de NO, importante vasodilatador, antioxidante e antiaterogênico. Em relação a AOPP e TBARs não houve alteração desses parâmetros. Em conclusão, Kefir foi capaz de melhorar a curva de tolerância a glicose e pode indicar aumento na produção de NO no modelo pré-clínico de síndrome metabólica na pós-menopausa, podendo ter efeito protetivo no rim em indivíduos que utilizam esse probiótico.

Palavras-chave: Síndrome metabólica. Kefir. Estresse oxidativo. SHR. Menopausa.

Financiamento: FAPES (edital 23/2018, TO: 591/2018).

ZOOLOGIA

EFEITOS DO ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL COGNITIVO SOBRE COMPORTAMENTOS ESTEREOTIPADOS DE *Sapajus libidinosus* (SPIX, 1823) (PRIMATES: CEBIDAE) CATIVOS

Henrique Tamanini Silva Moschen¹; Clara Rayanne Parente Avelino²; Mariana Viana Siqueira^{2,3}; Jéssica Mendes de Souza^{2*}; Maria Clotilde Henriques Tavares²

(1) Universidade Federal do Espírito Santo - UFES; (2) Universidade de Brasília – UnB.

*e-mail para correspondência: jessicajms@gmail.com.

Comportamento Garantir as condições ideais para a manutenção de padrões fisiológicos e comportamentais é um pilar para uma ciência confiável na experimentação animal. Entretanto, a alta previsibilidade dos ambientes cativos desestimulam o gasto energético típico da vida livre, reduzem a qualidade de vida dos animais e impactam negativamente a própria ciência por trás do experimento. Em macacos-prego (um dos animais mais encontrados em cativeiro), isso ocasiona estresse evidenciado pela redução da expressão de comportamentos típicos (*e.g.* forrageamento, manuseio de alimento e manuseio de objeto) e pelo surgimento das estereotipias — comportamentos incomuns, sem objetivo claro e muitas vezes nocivos ao indivíduo. Para avaliar possíveis estratégias de redução do estresse animal, utilizamos o enriquecimento ambiental cognitivo-alimentar de baixo custo como forma de simular desafios comuns à espécie em vida livre, estimular a exploração do ambiente e reduzir a previsibilidade do cativeiro. Nesse estudo observamos macacos-prego cativos (n = 10, 5M:5F) pelo método de amostragem instantânea focal por oito semanas, alternando as condições de controle (CoC) e com aparato de enriquecimento ambiental (CoE). Introduzimos quatro aparatos cognitivo-alimentar associados à alimentos comuns à dieta dos animais: Bambu e varetas com pasta de amendoim (BP); cano PVC com larvas de *Tenebrio molitor* e mel (PVC); caixa de cipós com folhas e alimentos da dieta (CC) e Garrafa PET com uvas (PET). Para quantificar o estresse, medimos a frequência dos comportamentos indicativos de estresse (estereotipados), sendo eles: auto-catação (A-CA); autoinjúria (A-INJ); perambular (PER); giro de cabeça (GC); pirueta (PIR) e coçar (CO). Analisamos também a frequência de ocupação da parte interna (PI) e exposta (PE) do viveiro. Os procedimentos descritos foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade de Brasília (CEUA-UnB) sob processo SEI nº 23106.091858/2021-25. Verificamos redução significativa na frequência de comportamentos A-CA (51,44%), PER (61,39%) e CO (56,32%) com a introdução do aparato PET; CO (37,77%) com o aparato PVC; e PIR (67,87%) com aparato CC. O aparato PET também reduziu a frequência geral das estereotipias (51,91%). Em relação à frequência de ocupação, os indivíduos ocuparam significativamente mais a PE nas semanas CoE (28,46%), o que garante maior tempo de exposição ao sol e aos aparatos físicos do recinto. Além disso, os aparatos favoreceram a expressão dos comportamentos de forrageamento e manipulação de objetos/alimentos comuns da espécie. Esses dados indicam melhora no bem-estar geral dos animais e na manutenção de suas condições fisiológicas.

Palavras-chave: Macaco-prego. Primatas. Comportamento animal. Bem-estar animal. Experimentação animal.

Os autores agradecem à CAPES, aos profissionais do CP/UnB pela manutenção dos animais e aos estagiários envolvidos no projeto.

ATIVIDADE ACÚSTICA E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE *Aplastodiscus cavicola* (CRUZ & PEIXOTO, 1985) EM ÁREAS ALAGADAS

Regiane Linhares Silva^{1*}

(1) Faculdade Multivix - MULTIVIX. * e-mail para correspondência: regianelinharessilva@gmail.com.

A comunicação acústica de anuros é uma das principais formas de transmissão de informações entre espécies. Essa adaptação evolutiva, além de garantir o sucesso reprodutivo, garante uma comunicação efetiva nos mais variados contextos sociais. O *Aplastodiscus cavicola*, de acordo com a literatura possui alta especificidade quanto aos ambientes e microambientes ocupados, sendo geralmente encontrada em habitat florestal associada à ambientes alagados. No entanto, há registros bibliográficos de encontro de *A. cavicola* em lagoas permanentes antropizadas em fragmentos florestais. O monitoramento acústico passivo de uma espécie, nos permite acompanhar populações ao longo de um tempo, proporcionando um dimensionamento espaço-temporal de vocalização e as principais interações ecológicas (intraespecíficas e interespecíficas). Desse modo, a fim de analisar a atividade acústica de *Aplastodiscus cavicola* e a sua distribuição espacial em áreas alagadas, foi realizado um monitoramento acústico passivo em três pontos amostrais, na região de Victor Hugo, Marechal Floriano-ES. O ponto amostral 1 (P1) (20°24'48.43''S; 40°52'40.19''W), localiza-se em uma área de brejo com uma vegetação predominante de macrófitas aquáticas. O ponto amostral 2 (P2) (20°27'04.24''S; 40°53'33.13''W) localiza-se em um riacho adjacente à uma área de floresta ombrófila aberta. E o ponto amostral 3 (P3) (20°27'13.13''S; 40°53'55.76''W), é uma área de nascente antropizada com predomínio de lírio-do-brejo. Para as gravações, foi utilizado o gravador modelo ICD-PX470 da Sony. O esforço amostral foi de 264 horas (3 gravadores X 8 dias X 11 horas) durante os meses de julho e agosto. Em P1, não houve registro de vocalização do *Aplastodiscus cavicola*. Essa ausência pode ser explicada pelo fato de a espécie possuir hábitos arborícolas. Em P2, o coro de *Aplastodiscus cavicola* se mostrou muito intenso durante todo período, especialmente entre os horários das 18h às 1h. Neste ponto a espécie se mostrou dominante em todos os horários amostrados. Já em P3, apesar da área sofrer pressões antrópicas, também foi possível registrar a vocalização da espécie. No entanto, o coro foi mais intenso entre 18h e 20h, pois a partir desse horário inicia-se uma competição interespecífica entre o *Aplastodiscus cavicola* e o *Dendropsophus nanus*, onde a segunda passa a dominar o espaço acústico. Sendo assim, foi possível corroborar que a atividade acústica de *Aplastodiscus cavicola*, possui uma variação espacial. Preferindo ambientes onde há presença de arbustos e árvores, independentemente se a área é antropizada ou não. Além disso, foi possível averiguar que espécie pode minimizar sobreposições do espaço acústico (interferência bioacústica), garantindo-lhe o sucesso na comunicação.

Palavras-chave: Espaço acústico. Interações ecológicas. Monitoramento acústico.

MUDANÇAS CLIMÁTICAS E MATA ATLÂNTICA: POSSÍVEIS IMPACTOS NO FUTURO DO ROEDOR *Delomys dorsalis* (Hensel, 1872)

Yasmim Barcellos Madeira Rosa¹; Leonora Pires Costa¹

(1) Universidade Federal do Espírito Santo - UFES. *e-mail para correspondência: yasmimbmrosa@gmail.com.

INTRODUÇÃO

Diferentes autores apontam florestas tropicais e sua resposta às mudanças climáticas como importantes objetos de estudo, já que estas podem contribuir com a perda de biodiversidade (FENG *et al.*, 2017). A Mata Atlântica, floresta tropical presente no litoral leste brasileiro, é conhecida por sua rica diversidade biológica, ainda que classificada como *hotspot* mundial (Rezende *et al.*, 2018). *Delomys dorsalis* (Hensel, 1872), roedor endêmico desse bioma, habita florestas montanas e submontanas úmidas, ocorrendo desde o Espírito Santo até o norte da Argentina, presente entre 60 m e 1700 m de altitude, tendo registros em valores próximos a 2000 m (GONÇALVES & OLIVEIRA, 2014). Apresenta ampla faixa de ocupação, uma vez que é classificado como generalista (PATTON *et al.*, 2015). A Modelagem de Nicho Ecológico é indicada para construção de previsões da distribuição potencial futura de espécies. Essa consiste em relacionar variáveis ambientais e dados das espécies através de processos estatísticos. Os trabalhos de Moritz *et al.* (2005), com espécies de pequenos mamíferos do Parque Nacional de Yosemite nos Estados Unidos, e Mendonça (2021), com gênero de roedores montanos endêmicos à Mata Atlântica, demonstraram, através dessa metodologia, que espécies podem ser negativamente afetadas pelas mudanças climáticas, uma vez que perdem grande parte de área climaticamente adequada a sua sobrevivência. Estudos com relação aos impactos de mudanças climáticas à Mata Atlântica ainda são escassos (SOUZA *et al.*, 2011). Sendo assim, este trabalho propôs analisar, por meio de modelos, diferentes cenários de alterações climáticas para as próximas décadas e seu possível efeito na distribuição de *D. dorsalis*, buscando prever modificações na área climaticamente adequada para a espécie.

METODOLOGIA

As localizações de coleta da espécie foram obtidas através de bancos de dados *online*, sendo recolhidos, ao todo, 495 registros. Ao retirar registros duplicados ou com a mesma localização geográfica, 15 pontos estavam disponíveis para serem analisados. Através de Análise de Componente Principal (PCA) - realizada no *software* ArcGIS versão 10.8 (ESRI, 2022), 8 variáveis ambientais das 19 disponibilizadas pela base de dados WorldClim versão 2.1 (HIJMANS *et al.*, 2005) foram selecionadas, sendo elas: temperatura média anual (BIO1), Intervalo médio diurno (BIO2), isotermalidade (BIO3), temperatura média do trimestre mais quente (BIO10), precipitação anual (BIO12), precipitação do mês mais chuvoso (BIO13), sazonalidade da precipitação (BIO15) e precipitação do trimestre mais quente (BIO18). As variáveis são referentes ao modelo de circulação global *Model for Interdisciplinary Research on Climate 6* (MIROC6), aplicadas em três cenários de Trajetórias Socioeconômicas Compartilhadas ou SSPs, sendo eles: SSP1-2.6 (otimista), SSP2-4.5 (intermediário) e SSP5-8.5 (pessimista). Foram analisados intervalos de tempo de 20 anos entre 2021 e 2100 (2021-2040; 2041-2060; 2061-2080; 2081-2100), em uma resolução de 2.5 min de arco (~5km). Foi utilizada a ferramenta MaxEnt versão 3.4 (PHILLIPS *et al.*, 2006) para construção de modelos. O limite escolhido para recorte dos modelos foi o mínimo (LIU *et al.*, 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Comparando os modelos entre si, as maiores perdas de área previstas para a espécie encontram-se no cenário pessimista, com mais de 32% de redução entre 2021-2040 (figura 1c) e 2041-2060 (figura

1f) e 47% entre 2061-2080 (figura 1i) e 2081-2100 (figura 1l). Os demais cenários apresentaram perdas consideráveis, com previsão de 29% entre os intervalos centrais do intermediário (figura 1e; Figura 1h) e mais de 26% entre os dois primeiros intervalos do otimista (figura 1a; figura 1d). Ganhos de área foram observados entre alguns modelos, sendo o maior no cenário pessimista, com quase 57% (figura 1f e figura 1i).

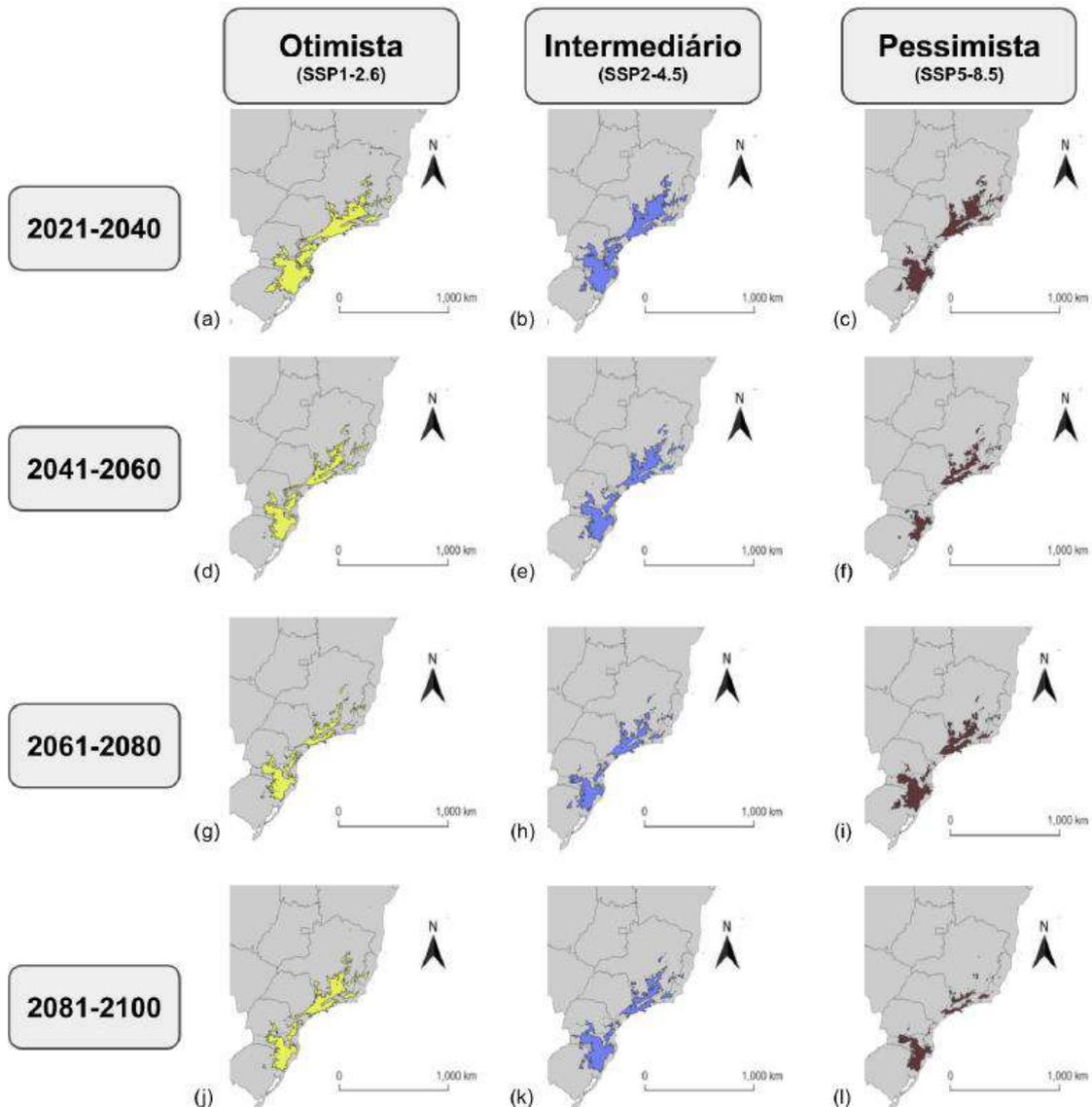


Figura 1 - Modelos previstos para *D. dorsalis* dentro dos cenários climáticos e intervalos de tempo escolhidos.

Ao comparar com o presente (figura 2a), todos os modelos indicam retração da distribuição geográfica. No primeiro intervalo (figura 2b) os valores variaram entre pouco mais de 17% e 44% de perda. No intervalo 2061-2080 (figura 2d) os três cenários apresentaram valores similares de redução, todos eles próximos a 55%. Já nos intervalos 2041-2060 (figura 2c) e 2081-2100 (figura 2e), foram observadas as maiores perdas, sendo elas no cenário pessimista, com previsões de redução em mais de 70%.

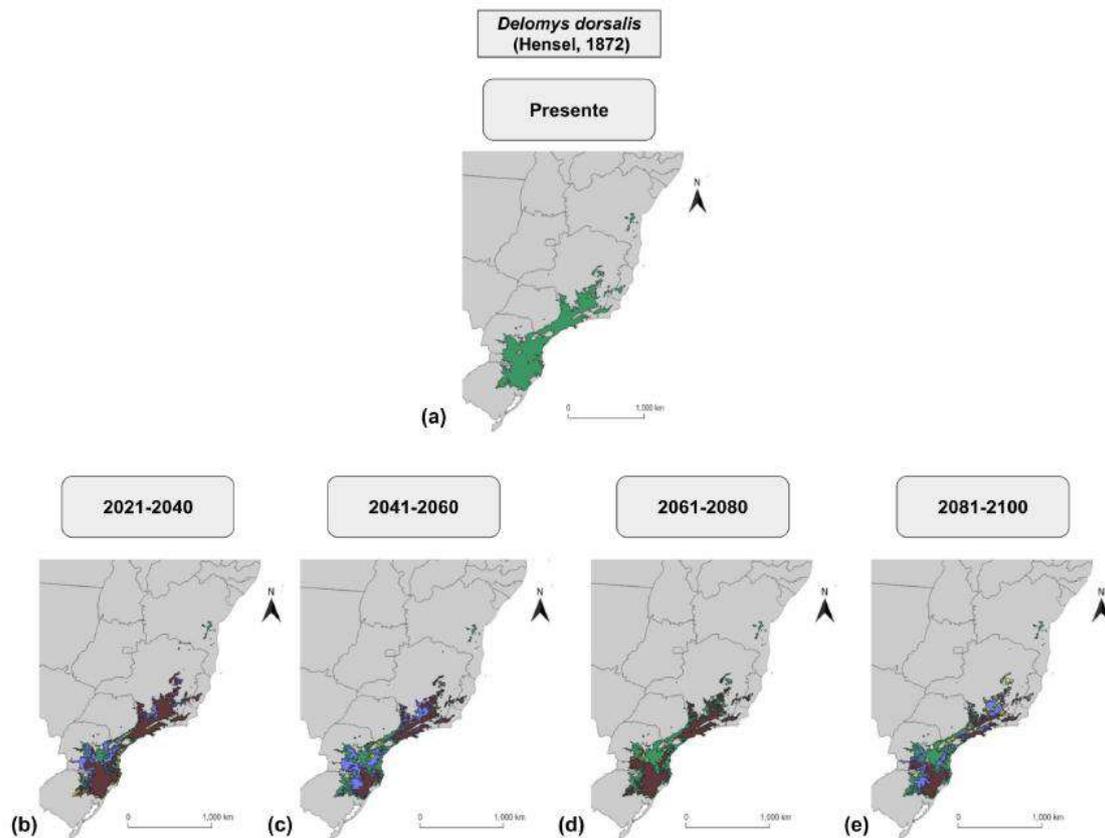


Figura 2 - Áreas climaticamente adequadas no presente e comparação da mesma com modelos propostos (sobrepostos) para cada um dos intervalos de tempo.

Os resultados obtidos corroboram estudos prévios, como o de Moritz et al. (2005) e Mendonça (2021), que indicam probabilidade de severos efeitos negativos a espécies montanas provocados por mudanças no clima, uma vez que essas espécies habitam faixas climáticas específicas e muito mais restritas. Dessa forma, espécies que vivem em temperaturas mais amenas, comumente encontradas em áreas montanhosas de maiores altitudes, acabam sendo afetadas pelo aumento de temperatura resultante de mudanças climáticas. Por conta disso, espera-se que essas espécies migrem para maiores faixas altitudinais em busca de temperaturas mais adequadas, reduzindo ainda mais sua área de ocupação quando considerada a topografia das montanhas do bioma em que elas estão inseridas, nesse caso a Mata Atlântica (ELSEN & TINGLEY, 2015).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Modelos preveem perda de área climaticamente adequada para todos os intervalos de tempo propostos, mesmo dentro do cenário otimista. Situação preocupante, visto que pode levar a espécie a ocupar apenas áreas montanhosas que ainda apresentem condições favoráveis a sua existência, reduzindo ainda mais seu espaço dentro do bioma. Os modelos construídos levam em consideração apenas o clima, sendo assim é preciso manter-se alerta e monitorar o comportamento da espécie frente às mudanças climáticas e demais fatores ambientais no intuito de propor medidas de proteção caso necessário.

Palavras-chave: *Delomys*. Mata atlântica. Roedores. Modelagem. Mudanças climáticas.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo financiamento fornecido e ao LaMaB e seus componentes, que me auxiliaram durante a construção da pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ELSEN, P. R.; TINGLEY, M. W.. Global mountain topography and the fate of montane species under climate change. **Nature Climate Change**, [S.L.], v. 5, n. 8, p. 772-776, 18 maio 2015. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/nclimate2656>.

ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE (ESRI). ArcGIS. Versão 10.8. Redlands, CA. 2022.

GONÇALVES, P. R.; OLIVEIRA, J. A. An integrative appraisal of the diversification in the Atlantic forest genus *Delomys* (Rodentia: cricetidae). **Zootaxa**, [S.L.], v. 3760, n. 1, p. 1, 30 jan. 2014. Magnolia Press. <http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.3760.1.1>.

HIJMANS, R. J. CAMERON, S. E.; PARRA, J. L.; JONES, P. G.; Jarvis, A. 2005. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. 25:1965-1978.

LIU, C.; BERRY, P. M.; DAWSON, T. P.; PEARSON, R. G. Selecting thresholds of occurrence in the prediction of species distributions. **Ecography**, v. 28, n. 3, p. 385-393, 2005. <https://doi.org/10.1111/j.0906-7590.2005.03957.x>.

MENDONÇA, G. C. de. O papel das mudanças climáticas no passado, presente e futuro de roedores montanos (*Juliomys* spp.). 2021. 50 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2021.

MORITZ, C.; PATTON, J. L.; CONROY, C. J.; PARRA, J. L.; WHITE, G. C.; BEISSINGER, S. R.. Impact of a Century of Climate Change on Small-Mammal Communities in Yosemite National Park, USA. **Science**, [S.L.], v. 322, n. 5899, p. 261-264, 10 out. 2008. American Association for the Advancement of Science (AAAS). <http://dx.doi.org/10.1126/science.1163428>.

PATTON, J. L.; PARDIÑAS, U. F. J.; D'ELÍA, G.(ed.). *Mammals of South America: Rodents*. 2. ed. University of Chicago Press, 2015.

PHILLIPS, S. J.; ANDERSON, R. P.; SCHAPIRE, R. E. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. **Ecological Modelling**, [S.L.], v. 190, n. 3-4, p. 231-259, jan. 2006. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2005.03.026>.

REZENDE, C. L.; SCARANO, F. R.; ASSAD, E. D.; JOLY, C. A.; METZGER, J. P.; STRASSBURG, B. B. N.; TABARELLI, M.; FONSECA, G. A.; MITTERMEIER, R. A. From hotspot to hopespot: an opportunity for the brazilian atlantic forest. **Perspectives In Ecology And Conservation**, [S.L.], v. 16, n. 4, p. 208-214, out. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pecon.2018.10.002>.

SOUZA, T. V. de; LORINI, M. L.; ALVES, M. A. S.; CORDEIRO, P.; VALE, M. M.. Redistribution of Threatened and Endemic Atlantic Forest Birds Under Climate Change. **Natureza & Conservação**, [S.L.], v. 9, n. 2, p. 214-218, dez. 2011. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.4322/natcon.2011.028>.

ESTRUTURAÇÃO POPULACIONAL, DIVERSIDADE GENÉTICA E DISTRIBUIÇÃO ALTITUDINAL DAS ESPÉCIES DO GÊNERO *DELOMYS* (RODENTIA: CRICETIDAE)

Adalmario Neto Silva de Freitas¹; Letícia Rosário Cruz^{1, 3}; Victor Vale^{2, 3}, Valéria Fagundes^{1, 3}

(1) Universidade Federal do Espírito Santo - UFES. *e-mail para correspondência: adalmariobio2021@gmail.com.

INTRODUÇÃO

Delomys (Voss, 1993) é um gênero de roedor (Cricetidae, Sigmodontinae) que ocorre nas florestas tropicais e subtropicais no sudeste e sul do Brasil. É composto por três espécies: *D. dorsalis* (DDO), com ampla distribuição nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, em regiões com altitudes variando de 800-2100m; *D. sublineatus* (DSU), com ampla distribuição nos estados do Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina, em áreas com altitude de 850-1200m; e *D. altimontanus* (DAL), registrado nos Parques Nacionais do Itatiaia (Rio de Janeiro e Minas Gerais) e do Caparaó (Espírito Santo e Minas Gerais), em regiões com altitude de 1843-2500m (Gonçalves e Oliveira, 2014). Cada espécie está distribuída em diferentes gradientes altitudinais, com caracteres morfológicos, moleculares e citogenéticos bem distintos. Os autores sugeriram que a especiação alopátrica tenha sido determinante na diversificação das espécies, forçada por processos ocorridos nos períodos de expansão e retração da Mata Atlântica nas regiões de altitude. O presente estudo pretendeu investigar os níveis de diversidade genética intra e interespecífica e verificar se a altitude é uma variável associada à diversificação das espécies.

METODOLOGIA

Foram utilizadas 231 sequências do gene mitocondrial Citocromo-b (Cit-b, 801 pb), sendo 102 sequências (101 de *D. altimontanus*; uma *D. sublineatus*) geradas com os primers MVZ05-MVZ16 (Smith e Patton, 1993) e 130 sequências (14 de *D. altimontanus*, 29 de *D. sublineatus* e 87 de *D. dorsalis*) obtidas no Genbank® (www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/). A análise, edição das sequências e o alinhamento da matriz de dados foi realizada no programa Geneious® 7.1.3. O número, diversidade e frequência de haplótipos foram estimados com o programa DNAsp (Rozas et al., 2017). Para a Inferência Bayesiana utilizou-se o programa MrBayes (Ronquist e Huelsenbeck, 2003), com definição dos modelos evolutivos para cada posição de leitura do gene definidos no programa PartitionFinder (Lanfear et al., 2016). As sequências de *Chelemys macronyx* e *Notiomys edwardsii* foram utilizados como grupo externo, seguindo Gonçalves e Oliveira (2014). A distância genética par-a-par intra e inter clados foi calculada através do programa MEGA (Kumar et al., 2018). Para avaliar a estruturação genética das populações, a rede de haplótipos *Median-Joining* foi gerada através do programa PopArt (Bandelt et al., 1999). Para testar a significância da altitude na separação intra e interespecífica, foi confeccionado um gráfico BoxPlot e, dada a não normalidade dos dados, foi realizada uma Análise de Variância (ANOVA Kruskal-Wallis). Além disso, análises geográficas foi realizada pelo QGIS, versão 3.22.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As 231 sequências recuperaram 83 haplótipos espécie-específicos (Tabela 1). De modo geral, os haplótipos são espécie-específicos e exclusivos de suas localidades, com pouco compartilhamento. Dentre os 115 indivíduos de DAL recuperou-se 13 haplótipos, com 13 sítios variáveis e diversidade haplotípica $Hd=0,7117$ e nos 29 indivíduos de DSU observou-se 19 haplótipos, com 39 sítios variáveis ($Hd=0,9680$). *D. dorsalis* (n=89) revelou-se 51 haplótipos, com 93 sítios variáveis ($Hd=0,9969$), e três agrupamentos: Serra da Mantiqueira (13 haplótipos, $Hd=0,9444$), Sul (19 haplótipos, $Hd=0,9581$) e Serra do Mar (19 haplótipos, $Hd=0,9747$), sendo 9 haplótipos ($Hd=0,9455$)

em SP e 10 haplótipos ($Hd=0,9532$) no RJ. A reconstrução filogenética (Figura 1) confirmou cada espécie como monofilética, assim como os haplogrupos de DDO, com alto suporte. Adicionalmente, a rede de haplótipos (Figura 2a) confirmou forte estruturação das espécies e dos haplogrupos de DDO, além da organização de DAL em dois haplogrupos, com haplótipos exclusivos: PARNA Caparaó/MG-ES (PNC/MG-ES) com 8 haplótipos ($n=108$, H20-H22/H28-H32); e PARNA Itatiaia/RJ (PNI/RJ), com 5 haplótipos ($n=7$, H23-H27). No presente estudo houve adição de exemplares do ES na amostra de DAL, até então contando apenas com indivíduos de MG para PNC (Gonçalves & Oliveira 2014), além de calcular índices de diversidade haplotípica. Nosso estudo abrangente mostrou que dos 8 haplótipos de PNC, cinco são novos e três são compartilhados entre MG-ES, confirmando a separação de PNI e PNC. Os três haplogrupos de DDO (Fig. 2) já tinham sido verificados em estudos prévios (Gonçalves e Oliveira, 2014). A amostra analisada no presente estudo alterou a organização dos grupos já descritos, assim como o número de haplótipos. A rede de haplótipo recuperou 19 haplótipos (H65-H83, $n=29$, $Hd=0,9581$) para o haplogrupo Sul. O haplogrupo Serra da Mantiqueira/MG-RJ recuperou 13 haplótipos ($n=28$, H33-H45, $Hd=0,9444$) e o haplogrupo Serra do Mar mostrou 19 haplótipos ($n=30$, H46-H64, $Hd=0,9747$). Verificou-se distinção entre os espécimes de São Paulo (H46-H49, H54-H57 e H62-H64) e Rio de Janeiro (H47, H48, H50-H53 e H58-H61), sem compartilhamento de haplótipo. Dentre os 29 indivíduos de DSU foram recuperados 19 haplótipos (H1-H19, $Hd=0,9680$), com compartilhamento de três haplótipos: H2 (MG/ES), H8 (SP/ES/SC) e H15 (SP/RJ). A rede de haplótipo mostrou uma estrutura genética para os espécimes do Rio de Janeiro (H3-H6), com cinco passos mutacionais separando a linhagem, ainda que haja um haplótipo H15 distante e compartilhado com outra localidade. Em relação à diferença de altitude, uma distribuição em Boxplot (Figura 2b) mostrou que há diferença para as três espécies e, entre o subclado Serra da Mantiqueira e Sul e entre os haplogrupos da Serra do Mar em DDO. *D. altimontanus* está restrita à altas altitudes (1843-2700m); *D. dorsalis* em áreas com maior amplitude geográfica e altitudinal no sudeste e sul do Brasil (800-2100m) e *D. sublineatus*, por sua vez, ocorre no sudeste em áreas de altitudes mais baixas (800-1200m). Essa diferença tem suporte estatístico ANOVA-Kruskal-Wallis, com $p<0,001$ (Tabela 3), sugerindo que a altitude tem papel relevante na separação de espécies e populações no gênero (Figura 2b). Dentre os subgrupos de DDO, há diferença significativa de altitude dos indivíduos da Serra da Mantiqueira (850-2100m) e do Sul (850-1700m). No subgrupo Serra do Mar, somente foi significativa a distinção por altitude entre SP (800-1400m) e RJ (1000-2040m). Podemos destacar, no entanto, que dois subgrupos de DDO mostram-se distintos, apesar de ocuparem a mesma faixa altitudinal (800-2100m). Populações da Serra do Mar e da Serra da Mantiqueira distam entre si cerca de 30 km, e são separadas pelo Vale do rio Paraíba do Sul, com altitude média de apenas 550 metros do nível do mar. Nossos dados revelam que a altitude desempenha um papel relevante na distinção dos grupos no gênero *Delomys*.

Tabela 01. Índices de diversidade genética (Hd), cit B. N = n° de espécimes; h = n° de haplótipos. Hd = índice de diversidade haplotípica.

Espécie	N	HAPLÓTIPOS	h	Hd	Sítios Variáveis
DSU	29	H1-H19	19	0,9680	39
DDO	87	H33-H83	51	0,9969	93
DAL	115	H20-H32	13	0,7117	13

Tabela 02. Índices de distância genética calculados par-a-par (p-distância) interespecífica, intraespecífica e entre sub-clados.

	DAL	DSU	DDO	DDO S. Mar	DDO S. Mantiqueira	DDO Sul
<i>DAL</i>	0,002					
<i>DSU</i>	0,083	0,011				
<i>DDO</i>	0,064	0,084	0,03			
<i>S. Mar</i>	0,065	0,084	-	0,007		
<i>S. Mantiqueira</i>	0,064	0,093	-	0,047	0,006	
<i>Sul</i>	0,063	0,077	-	0,038	0,037	0,01

Tabela 03. Comparações par a par Dwass-Steel-Critchlow-Fligner da Análise de Variância (ANOVA Kruskal-Wallis). Abaixo, valores de W e acima valores de p.

	DAL	DSU	DDO	DDO_Subclados		DDO - Serra do Mar		
				Serra da Mantiqueira	Sul	Serra do Mar	HapG_SP	HapG_RJ
DAL	-	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	<.005
DSU	-13.019	-	<.001	<.001	0.204	0.426	0.055	<.001
DDO	-14.518	5.900	-	0.095	0.590	0.993	<.001	0.465
S. Mantiqueira	-9.652	8.101	3.962	-	<.001	0.269	<.001	1.000
Sul	-13.023	3.506	-2.607	-6.192	-	1.000	0.002	0.031
Serra do Mar	-8.642	2.946	-1.144	-3.318	0.386	-	0.055	0.429
HapG_SP	-8.753	-4.244	-5.965	-6.535	-5.627	-4.242	-	<.001
HapG_RJ	-5.244	7.029	2.864	0.155	4.508	2.939	6.147	-

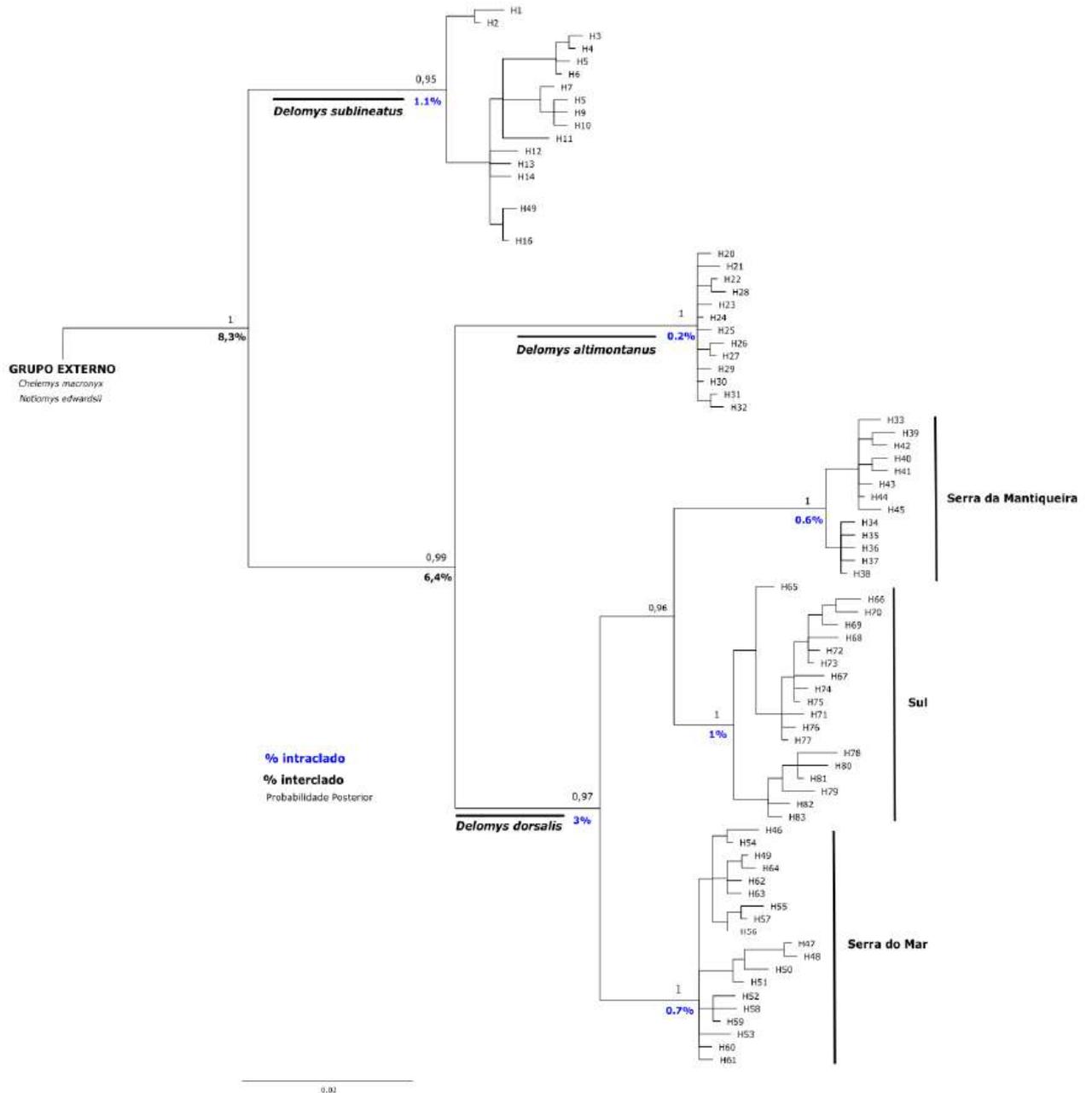


Figura 1. Reconstrução filogenética Bayesiana baseada no CITB do gênero *Delomys*: *D. sublineatus*, *D. altimontanus* e *D. dorsalis*. Foi estimada a probabilidade posterior (preto) e distância genética intraclado (azul) e interclado (preto-negrito). *Chelemys macronyx* e *Notiomys edwardsii* foram utilizados como grupo externo para melhor enraizar a árvore filogenética.

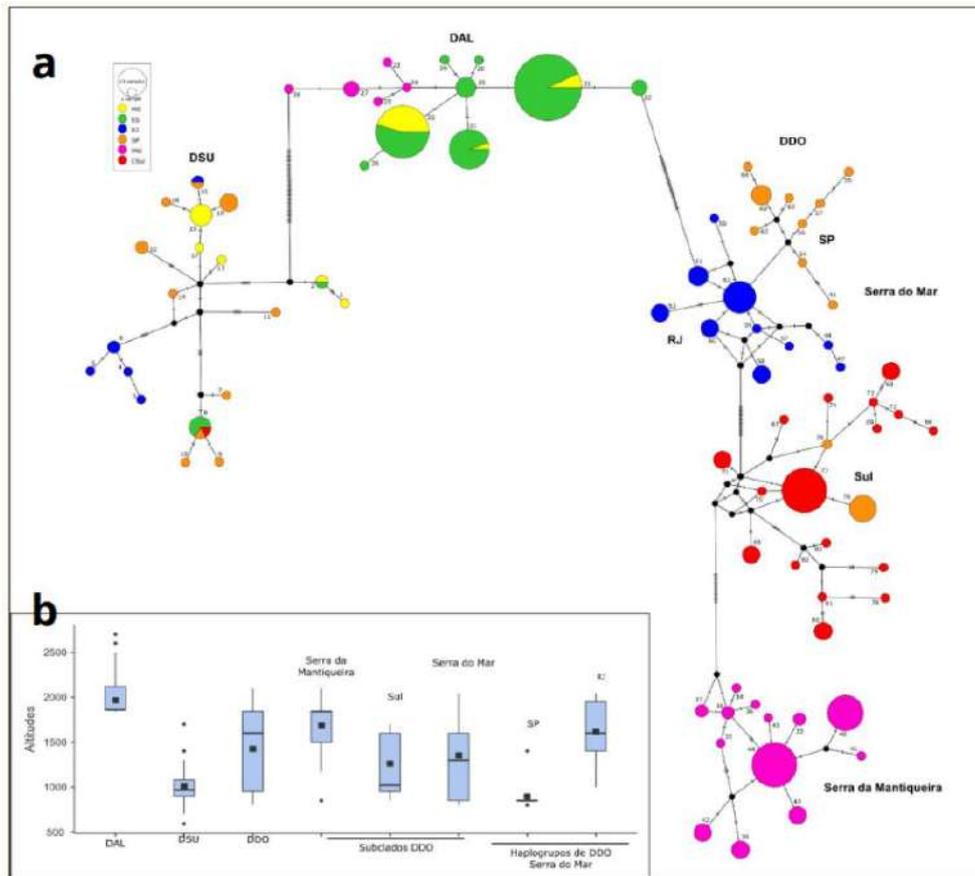


Figura 2. A) Rede de haplótipo (topo) descrevendo arranjo genético do gênero *Delomys*: *D. sublineatus*, *D. altimontanos* e *D. dorsalis*. O tamanho dos círculos corresponde ao número de indivíduos para o haplótipo e as cores representam as localidades: azul (RJ), laranja (SP), amarelo (MG), verde (ES), vermelho (CSUL) e rosa (PNI). Os círculos pretos representam os vetores médios e o comprimento dos ramos é proporcional ao número de passos mutacionais. B) Gráfico Boxplot representando a separação das espécies e populações conforme a altitude.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo pudemos verificar que houve diferença significativa entre a amplitude altimétrica de ocupação para estruturação interespecífica das três espécies e intraespecífica em *D. dorsalis*. Essas evidências estão de acordo com os dados preliminares que mostram que as espécies são bem caracterizadas morfológicamente e citogeneticamente. Por se tratar de uma ampliação representativa de amostra, principalmente para *D. altimontanus*, novos estudos devem ser realizados para se entender melhor os processos de diversificação no grupo.

Palavras-chave: Diversidade haplotípica. Rede de haplótipo. *Delomys altimontanus*. Parque Nacional do Caparaó.

AGRADECIMENTOS

Esse trabalho foi financiado por Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANDELT, H., FORSTER, P., & RÖHL, A. (1999). Median-joining networks for inferring intraspecific phylogenies. **Molecular Biology and Evolution**, 16(1), 37–48.

GONCALVES, Pablo Rodrigues; OLIVEIRA, JA d. An integrative appraisal of the diversification in the Atlantic forest genus *Delomys* (Rodentia: Cricetidae: Sigmodontinae) with the description of a new species. **Zootaxa**, v. 3760, n. 1, p. 1-38, 2014. Inference under mixed models. **Bioinformatics** 19:1572-1574.

LANFEAR, R., FRANDBSEN, P. B., WRIGHT, A. M., SENFELD, T., CALCOTT, B. (2016) PartitionFinder 2: new methods for selecting partitioned models of evolution for molecular and morphological phylogenetic analyses. **Molecular biology and evolution**.

QGIS Development Team, 2022. QGIS Geographic Information System. **Open Source Geospatial Foundation Project**. <http://qgis.osgeo.org>

RONQUIST, F. AND J. P. HUELSENBECK. 2003. **MRBAYES 3**: Bayesian phylogenetic

Rozas, J., Ferrer-Mata, A., Sánchez-DelBarrio, J.C., Guirao-Rico, S., Librado, P., Ramos-Onsins, S.E., Sánchez-Gracia, A. (2017). DnaSP 6: DNA Sequence Polymorphism Analysis of Large Datasets. **Mol. Biol. Evol.** 34: 3299-3302.

SMITH, M. F., PATTON, J.L. 1993. The diversification of South American murid rodents: evidence from mitochondrial DNA sequence data for the akodontine tribe. **Biological Journal of the Linnean Society**. 50:149-177.