**ARÉA TEMÁTICA: ECOLOGIA (vertebrados).**

**SUBÁREA TEMÁTICA: PARASITOLOGIA.**

**Hemoparasitismo em aves dos enclaves de florestas úmidas na Caatinga**

Geovana Souza Sandes¹, Rafael Salú Cavalcante¹, Pedro Henrique Oliveira Pereira², Érika Martins Braga², Alexandre Mendes Fernandes¹.

¹ Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Campus Serra Talhada:Geovana.sandes@ufrpe.br (GSS).

¹ Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Campus Serra Talhada: rafael.cavalcante@ufrpe.br (RSC).

¹ Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Campus Serra Talhada: alexandre.mendesfernandes@ufrpe.br (AMF).

² Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Campus Belo Horizonte: embraga@icb.ufmg.br(EMB).

² Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Campus Belo Horizonte: pedrohnrqubio@ufmg.br(PHOP)

**INTRODUÇÃO**

Os enclaves de florestas úmidas da Caatinga estão localizados em áreas de cabeceiras de bacias hidrográficas e por isso desempenham um importante papel na manutenção dos ciclos hidrológicos da região. No entanto, estas florestas estão sendo gradativamente destruídas, principalmente pelas atividades agrícolas (Pôrto *et al*., 2004). Sendo assim, a compreensão da origem, distribuição da diversidade dos brejos e interações ecológicas, bem como sua relação com as outras áreas de floresta da América do Sul, são essenciais para o planejamento da conservação e manutenção da qualidade de vida das populações de espécies no semiárido.

Apesar de sua imensurável importância ambiental e sociocultural, o cenário atual de degradação das florestas úmidas do Nordeste do Brasil é alarmante, constatando-se intensa perda de hábitat, fragmentação, caça, coleta seletiva de plantas e animais e, consequentemente, extinção de espécies (perda de diversidade biológica). Riqueza e abundância, assim como algumas afirmações a nível ecológico sobre essas matas, foram obtidas a partir de inventários de fauna e flora de alguns grupos taxonômicos, além dos estudos pioneiros sobre sua descrição (Tavares*e**t**a**l*. 2000; Pôrto *et al*. 2004; Rodal et al. 2005; Girão *et al*. 2007; Mariano, 2014) e foi possível perceber que a amostragem de aves em matas serranas úmidas ainda é pequena e estudos sobre parasitismo em aves são ausentes na literatura. Possivelmente, esses ambientes são os menos estudados e compreendidos da Mata Atlântica e melhorar o entendimento sobre sua biodiversidade é fundamental e pode auxiliar nas políticas públicas de conservação dos Brejos, que são as regiões mais ameaçadas da Mata Atlântica (Myers *et* *a**l*. 2000).

O parasitismo tem influência direta na ecologia, evolução e conservação das espécies, ou seja, tem um papel fundamental na manutenção de ecossistemas como um todo e, por esta razão, os hemoparasitos vêm sendo estudados e utilizados como modelos ecológicos. Os estudos acerca dos parasitas do sangue das aves silvestres brasileiras são escassos. O primeiro estudo detalhado a ser realizado no Brasil determinou uma baixa prevalência de hemoparasitos em aves silvestres do Cerrado (Fecchio *et al*., 2007). Posteriormente, Sebaio *et al.* (2010) investigaram o efeito da fragmentação florestal sobre a ocorrência de hemoparasitos em aves da Mata Atlântica no estado de Minas Gerais, e verificaram uma relação positiva entre o tamanho do fragmento florestal e o número de aves parasitadas, o que demonstra que a degradação ambiental pode aumentar o nível de parasitismo. Alguns estudos recentes já sugerem que a frequência de hemoparasitos em aves é maior em ambientes úmidos, como a Mata Atlântica, que em regiões como o Cerrado e Caatinga (Fecchio et al. 2019; Gomes *e**t al.* 2020).

Diante do quadro de escassez de estudos no Brasil e a falta deste tipo de pesquisa nas florestas serranas úmidas presentes na Caatinga, o presente estudo tem como objetivo determinar a prevalência de hemoparasitos de aves em regiões de florestas úmidas no sertão nordestino e e correlacionarcom o clima e estrutura da vegetação.

**MATERIAL E MÉTODOS**

Foram realizadas coletas em quatro regiões com matas serranas de diferentes altitudes e climas: a) RPPN Fazenda Bitury, município de Brejo da Madre de Deus, Pernambuco; b) Reserva Biológica de Serra Negra, município de Inajá e Tacaratu, Pernambuco; c) Território indígena Xukuru do Ororubá, município de Pesqueira, Pernambuco. D) Parque Estadual do Pico do Jabre, município de Matureia, Paraíba.

Para coleta das aves foram tilizadas redes de neblina, de 12 m de comprimento e 2 m de altura cada, em sequência ininterrupta ao longo de trilhas, abertas antes do amanhecer e fechadas antes de meio dia, quando a atividade das aves diminui. As aves coletadas foram taxidermizadas em laboratório amostras de fígado foram coletadas e fixadas em álcool 70% para extração de DNA. As aves coletadas serão depositadas na coleção de Aves da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Unidade Acadêmica de Serra Talhada http://neotropica-lab.net.br/.

Os esfregaços sanguíneos foram confeccionados em campo. O sangue periférico das aves foi obtido por punção das veias ulnar da asa ou veia jugular de cada indivíduo e foram feitos de um a quatro esfregaços por ave amostrada. Estes esfregaços foram secos ao ar e fixados com metanol durante três minutos. As lâminas foram coradas utilizando uma solução de GIEMSA em água tamponada (pH 7,3) com diluição de 1:10 e analisadas no Laboratório de Microscopia I da Unidade Acadêmica de Serra Talhada da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Foi utilizado microscópio óptico e aumentos de 400x e 1000x para permitir a detecção e identificação dos parasitos sanguíneos. As lâminas positivas foram enviadas para o Laboratório de Malária da Universidade Federal de Minas Gerais para determinação, quando possível, da espécie do parasito envolvido na infecção.

Os hemoparasitos encontrados foram devidamente identificados com base na literatura. A prevalência de hemoparasitos à nível de gênero foi comparada entre as quatros áreas de Brejos de Altitude. Com o objetivo de aumentar a detecção de hemoparasitos serão sequenciados os genes dos parasitas encontrados. O DNA foi extraído com o kit Qiaasy Blood and Tissue da Qiagen (Qiagen Inc., Valencia, Califórnia) e quantificado usando o kit de ensaio dsDNA HS em um fluorômetro QuBit® 2.0 (Thermo Fisher Scientific Inc., Waltham, Massachusetts). Seguindo a metodologia adotada por Svensson-Coelho *et al.* (2016), utilizamos 3 regiões de mtDNA para identificação das infecções de malária nos tecidos: (1) um gene rRNA transcrito de mtDNA (153 pb), (2) um pequeno fragmento (478 pb) da linhagem do citocromo b (cytb), e (3) um fragmento longo (745 pb) de cytb. Essa etapa do projeto está sendo desenvolvida em parceria com a professora Erika Braga da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Coletamos 222 esfregaços sanguíneos e tecidos (fígado) de espécies de aves onde foram analisadas por microscopia e e PCR. Destas, analisamos 140 lâminas de esfregaço, em duas amostras foi diagnosticado *Trypanosoma* sp. (Fig. 1) em dois indivíduos de espécies diferentes, *Turdus amaurochalinus* e *Dysithamnus mentalis* na RPPN fazenda Bitury, município de Brejo da Madre de Deus. O diagnostico molecular identificou: uma amostra positiva na Reserva Biológica de Serra Negra, município de Inajá e Tacaratu na espécie *Thamnophilus pelzelni* e três em Território indígena Xukuru do Ororubá, município de Pesqueira, ambas na espécie *Arremon taciturnus*. Ainda não sabemos de que parasita se trata estas amostras positivas.



 Figura 1.*Trypanosoma* sp.

 Para melhor compreensão deste diagnóstico, será realizada a caracterização molecular destes hemoparasitas, a partir de sequênciamento de DNA. Com estas sequencias de DNA, será possível ter uma melhor compreensão e afirmativa se estes parasitos diagnosticados microscopicamente se tratam de uma nova espécie de *Trypanosoma*. Uma outra possibilidade é que seja o primeiro registro do *Trypanosoma* encontrados em espécies de aves brasileiras. Os resultados desta pesquisa fornecem uma visão valiosa sobre a presença e diversidade de hemoparasitos em aves nas florestas serranas da Caatinga. A detecção de *Trypanosoma* sp. chama a atenção para possíveis impactos em aves nativas. Essa descoberta sugere que o *Trypanosoma* pode estar distribuído em diferentes áreas da região nordeste do Brasil, afetando diferentes espécies de aves, o que é crucial para compreender a amplitude desse parasitismo e suas possíveis ramificações na avifauna local.

**CONCLUSÕES**

Este estudo apresenta uma valiosa contribuição para o entendimento da prevalência de hemoparasitos em aves nas florestas serranas da Caatinga, especialmente por estar investigando fatores climáticos e ambientais que influenciam a presença desses parasitos. Numa análise preliminara já foram encontrados resultados supreendentes como a detectação de possíveis novas espécies ou cepas do gênero *Trypanosoma* em aves capturadas um fragmento florestal do munípio de Brejo da Madre de Deus-PE. Importante ressaltar que esse é o primeiro registro de ocorrência deste parasita para o Nordeste brasileiro. A caracterização molecular em andamento promete não apenas ampliar nosso conhecimento sobre a diversidade desses parasitos, mas também fornecer subsídios para estratégias de saúde e conservação, visando a mitigação dos impactos das atividades antrópicas sobre as aves e seus ecossistemas.

Além disso, este estudo preenche uma lacuna de pesquisa em uma região com carência de estudos, e irá fornecer dados para diferentes investigações como impactos das atividades humanas e fragmentação florestal na prevalência e diversidade de hemoparasitos em aves. A compreensão dos fatores que influenciam a relação entre hemoparasitos e aves nas florestas serranas da Caatinga é essencial para orientar estratégias de conservação eficazes, além disso os resultados poderão ser extrapolados para o entendimento da dinâmica de transmissão de diferentes agentes patogênicos. Essa abordagem em saúde única é um tema atual e relevante considerando-se o contexto da pandemia de Covid-19 e circulação do vírus da varíola de macacos.

**REFERÊNCIAS**

FECCHIO, A.; MARINI, M. A.; BRAGA, E. Low prevalence of blood parasites in Cerrado birds, Central Brazil. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 2, n. 3, p. 127-135, 2007.

GIRÃO, W.; ALBANO, C.; PINTO, P. T.; SILVEIRA, Luis Fabio. Avifauna da Serra de Baturité: dos naturalistas à atualidade. **Biodiversidade e conservação da biota na serra de Baturité, Ceará. Fortaleza: Edições UFC, Coelce**, p. 187-224, 2007.

GOMES, R. C. F. S.; TEIXEIRA, B. L. B.; GUSMÃO, C. L.; FERNANDES, A. M. Efeitos da umidade sobre parasitas sanguíneos de aves na Caatinga do Brasil. **Pesquisa Ornitologia**, v. 28, p. 98-104, 2020.

MARIANO, E. F. 2014. **Relações biogeográficas entre a avifauna de florestas de altitude no Nordeste do Brasil.**Universidade Federal da Paraí­ba, João Pessoa.

MARQUES, S. M.; CUADROS, R. M.; SILVA, C. J.; BALDO, M. Parasites of pigeons (Columba livia) in urban areas of lages, Southern Brazil. **Parasitología latinoamericana**, v. 62, n. 3-4, p. 183-187, 2007.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G, AB. KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 6772 p. 853–858, 2000.

PÔRTO, K. C.; CABRAL, J. JP.; TABARELLI, M. Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba. **História natural, ecologia e conservação. Ministério do Meio Ambiente, Brasília**, 2004.

RODAL, M. J. N.; SALES, M. F.; SILVA, M. J.; SILVA, A. G. Flora de um Brejo de Altitude na escarpa oriental do planalto da Borborema, PE, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 19, n. 4, p. 843-858, 2005.

SEBAIO, F.; BRAGA, E. M.; BRANQUINHO, F.; MANICA, L. T.; MARINI, M. A. Blood parasites in Brazilian Atlantic Forest birds: effects of fragment size and habitat dependency. **Bird Conservation International**, v. 20, n. 4, p. 432-439, 2010.

SVENSSON-COELHO, M.; LOISELLE, B. A.; BLAKE, J. G.; RICKLEFS, R. E. Previsibilidade de recursos e especialização em parasitas da malária aviária.**Molecular Ecology** 25 , 4377 – 4391, 2016.

TAVARES, M. C. G.; RODAL, M. J. M.; MELO, A. L.; ARAÚJO, M. F. Fitossociologia do componente arbóreo de um trecho de floresta ombrófila montana do Parque Ecológico João Vasconcelos Sobrinho, Caruaru, Pernambuco. **Naturalia**, v. 25, n. 1, p. 243-265, 2000.