



Universidade Federal do Oeste do Pará
Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas
Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade

Pedro Ferreira França

**Efeitos da diversidade taxonômica e funcional de aves na
diversidade e abundância de parasitas sanguíneos em função
da extração seletiva de madeira na Amazônia oriental**

Santarém - PA

2019

PEDRO FERREIRA FRANÇA

Efeitos da diversidade taxonômica e funcional de aves na diversidade e abundância de parasitas sanguíneos em função da extração seletiva de madeira na Amazônia oriental

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade da Universidade Federal do Oeste do Pará (Área de concentração: Biodiversidade) como requisitos para obtenção do título de Mestre

Orientador: Dr. Edson Varga Lopes

Co-orientador: Dr. Lincoln Lima Corrêa

Santarém

2019

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/UFOPA

-
- F837e França, Pedro Ferreira
Efeitos da diversidade taxonômica e funcional das aves na diversidade e abundância de parasitas sanguíneos em função da extração seletiva de madeira na Amazônia Oriental./ Pedro Ferreira França. – Santarém, 2019.
59 p. : il.
Inclui bibliografias.
- Orientador: Edson Varga Lopes
Coorientador: Lincoln Lima Corrêa
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação Tecnológica, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade.
1. Biodiversidade. 2. Floresta tropical. 3. Manejo florestal. I. Lopes, Edson Varga, *orient.* II. Corrêa, Lincoln Lima, *coorient.* III. Título.

CDD: 23 ed. 577.1098115

Bibliotecária - Documentalista: Renata Ferreira – CRB/2 1440



Universidade Federal do Oeste do Pará
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE

ATA Nº 5

Em acordo com o Regimento do Programa de Pós Graduação em Biodiversidade da Universidade Federal do Oeste do Pará, a dissertação de mestrado é julgada por uma Banca Avaliadora não presencial, constituída por três avaliadores titulares, sendo um deles obrigatoriamente externo ao curso, com título de doutor ou equivalente (Artigo 57 do referido regimento), e dois suplentes. O acadêmico é considerado aprovado quando ao menos dois membros avaliadores emitirem pareceres Aprovado ou Aprovado com Correções. Alternativamente, o acadêmico que comprovar o aceite ou a publicação de pelo menos um artigo resultante da sua dissertação, como primeiro autor, em co-autoria com orientador (ou orientador e co-orientador quando for o caso) em periódico avaliado pela CAPES, no sistema Periódico Qualis, nível A2 ou superior na área de biodiversidade, será dispensado da avaliação da dissertação, cabendo ao discente apenas a apresentação pública do trabalho (Artigo 59). O acadêmico que tiver sua dissertação aprovada deverá apresentá-la em sessão pública com duração entre 40 e 50 minutos, no prazo máximo de vínculo com o curso, ou seja, 24 meses desde o ingresso, a que se refere essa ata, de acordo com o Artigo 65 do Regimento do PPGBEES.

Assim, ao primeiro dia do mês de agosto do ano de dois mil e dezanove, às 09h00min, na sala 302 do Bloco Modular Tapajós, Campus Tapajós, instalou-se a apresentação de seminário público da dissertação de mestrado do aluno Pedro Ferreira França. Deu-se início a abertura dos trabalhos, onde o Professor Dr. Edson Varga Lopes, após esclarecer as normativas de tramitação da defesa e seminário público, de imediato solicitou ao candidato que iniciasse a apresentação da dissertação, intitulada Efeitos da diversidade taxonômica e funcional de aves na diversidade e abundância de parasitas sanguíneos em função da extração seletiva de madeira na Amazônia oriental. Concluída a exposição, o orientador comunicou ao discente que a versão final da dissertação deverá ser entregue ao programa, no prazo de 30 dias; contendo as modificações sugeridas pela banca examinadora e constante nos formulários de avaliação da banca.

A banca examinadora foi composta pelos examinadores professores doutores listados abaixo. Os pareceres assinados seguem em sequência.

EDSON VARGA LOPES

Orientador

PEDRO FERREIRA FRANÇA

Discente



Universidade Federal do Oeste do Pará
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE

Dr. Paulo Eduardo Guzzo Coutinho

Examinador Externo à Instituição

Dra. Carolina Romeiro Fernandes Chagas

Examinadora Externa à Instituição

Dr. Alan Fecchio, UFBA

Examinador Externo à Instituição

PEDRO FERREIRA FRANÇA

Mestrando



Universidade Federal do Oeste do Pará

PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE

FOLHA DE CORREÇÕES

ATA Nº 5

Autor: PEDRO FERREIRA FRANÇA

Título: Efeitos da diversidade taxônomica e funcional de aves na diversidade abundância de parasitas sanguíneos em função da extração seletiva de madeira na Amazônia oriental

Banca examinadora:

Prof. PAULO EDUARDO GUZZO COUTINHO Examinador Externo à Instituição _____

Prof. Carolina Romeiro Fernandes Chagas Examinadora Externa à Instituição _____

Prof. Alan Fecchio Examinador Externo à Instituição _____

Os itens abaixo deverão ser modificados, conforme sugestão da banca

1. [] INTRODUÇÃO
2. [] REVISÃO BIBLIOGRÁFICA
3. [] METODOLOGIA
4. [] RESULTADOS OBTIDOS
5. [] CONCLUSÕES

COMENTÁRIOS GERAIS:

Declaro, para fins de homologação, que as modificações, sugeridas pela banca examinadora, acima mencionada, foram cumpridas integralmente.


Prof. EDSON VARGA LOPES

Orientador(a)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela vida, saúde, sabedoria, força e coragem para superar mais uma etapa importante da minha vida.

Ao Dr. Edson Varga Lopes pela orientação, ideias, ensinamentos, discussões e principalmente pela amizade, dedicação e paciência. Agradeço imensamente por ter aceitado me orientar e pela disposição em me ajudar em todas as etapas durante esses dois anos; e ao Dr. Lincoln Lima Corrêa pela co-orientação e pelos importantes ensinamentos sobre parasitas.

A Universidade Federal do Oeste do Pará e ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade, pela oportunidade de realização do Mestrado.

A todos os Professores do Programa de pós-graduação em Biodiversidade (PPGBEES), pelos ensinamentos durante o curso e pelas “minhocas implantadas” que me fizeram crescer intelectualmente.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa concedida.

Ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) pela licença para capturas das aves, ao Centro Nacional de Pesquisa e Conservação das Aves Silvestres (CEMAVE) pelo fornecimento de anilhas, e a Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA/UFOPA) pela licença para coleta de sangue.

Ao Serviço Florestal Brasileiro pelo apoio na logística e ao motorista Álvaro pela ajuda em campo.

Aos laboratórios de Sementes pelo espaço, e o de recepção de amostras pelo fornecimento de microscópios, e ao Laboratório de Ecologia e Comportamento Animal (LECAN) pelo espaço onde passei a maior parte do tempo.

Aos professores Alfredo, Síría e a toda “família” LECAN, que me acolheram mesmo não sendo herpetólogo.

Aos Drs. Ricardo Kawashita e Alan Fecchio pela avaliação do projeto, e ao Dr. Paulo Coutinho e novamente ao R. Kawashita pelas sugestões valiosas na qualificação.

Aos amigos Arlison Castro por toda a ajuda na captura de aves e coleta de sangue, e ao Darlison Souza pela ajuda nas análises de lâminas sanguíneas.

A Carolina Chagas pela ajuda essencial na identificação dos parasitas.

Ao amigo Dr. Rafael de Fraga (Rato) pela ajuda nas análises estatística, sugestões e revisão do manuscrito.

Um agradecimento especial à minha companheira e grande Amor Juliana Corrêa, que desde a graduação esteve sempre ao meu lado, me dando felicidades, carinho e suporte para todas as conquistas realizadas.

Ao Sr. Adinaldo Corrêa e a Dona Ruth Iene, por todo o apoio e conselhos importantes e necessários.

A toda minha família especialmente meus pais Francisco Ximenes e Antônia França, e aos meus irmãos Franciley, Andresa e Vanessa, que mesmo de longe estavam sempre preocupados e me dando força para seguir em frente.

Por fim, a todos aqueles que participaram direta e indiretamente deste trabalho e que aqui não foram mencionados, meu muito obrigado!

“Por viver muitos anos dentro do mato

Moda ave

O menino pegou um olhar de pássaro -

Contraíu visão fontana.

Por forma que ele enxergava as coisas

Por igual

como os pássaros enxergam”

Manoel de Barros

RESUMO

O manejo florestal é uma forma racional de utilização dos recursos florestais, no qual o principal objetivo é a extração dos recursos sem gerar alto impacto ambiental. No entanto, esta atividade pode causar impactos na riqueza de espécies e abundância de indivíduos, além de ser capaz de causar estresse fisiológico em aves, tornando-as mais suscetíveis a infecções por parasitas sanguíneos. O objetivo do presente estudo foi investigar o efeito do manejo madeireiro na diversidade taxonômica de hospedeiros e parasitas, diversidade funcional de aves e na intensidade de infecção parasitária, além de entender se a diversidade taxonômica e funcional de aves afeta a diversidade taxonômica de parasitas e a intensidade de infecção. Para tanto, nos coletamos amostras sanguíneas de 125 indivíduos pertencentes a 31 espécies e 11 famílias. Sessenta indivíduos de 19 espécies foram amostrados na área manejada e 65 indivíduos de 24 espécies foram amostrados na área controle, não manejada. Encontramos diferenças significativas na diversidade taxonômica de aves e parasitas entre áreas manejadas e controle, mas não na diversidade funcional de aves e intensidade de infecção por parasitas. Além disso, nossos resultados sugerem que a diversidade taxonômica de parasitas depende da diversidade taxonômica, mas não da diversidade funcional de aves, enquanto a intensidade de infecção independe da diversidade taxonômica, mas foi dependente da diversidade funcional de aves. Nosso estudo demonstrou que o manejo florestal tem causado efeitos significativos na diversidade taxonômica de aves e parasitas e que assembleias de hospedeiros determinam assembleias de parasitas. Contudo, nossas conclusões são baseadas em um período relativamente curto após a exploração madeireira, e um programa de monitoramento em longo prazo é necessário para entender o papel das alterações antropogênicas acumuladas ao longo do tempo.

Palavras-chave: Biodiversidade, Floresta tropical, Manejo florestal, hospedeiro, infecção, Conservação.

ABSTRACT

Forest management is a rational way of using forest resources, in which the main objective is the extraction of resources without generating high environmental impact. However, this activity can cause impacts on species richness and abundance of individuals, as well as being able to cause physiological stress on birds, making them more susceptible to infections by blood parasites. The objective of the present study was to investigate the effect of timber management on the host and parasite taxonomic diversity, functional diversity of birds and the intensity of parasite infection, and to understand if the taxonomic and functional diversity of birds affects the taxonomic diversity of parasites and the intensity of infection. For this, we collected blood samples from 125 individuals belonging to 31 species and 11 families. Sixty individuals from 19 species were sampled in the managed area and 65 individuals from 24 species were sampled in the control area. We found significant differences in the taxonomic diversity of birds and parasites between managed and control areas, but not in the functional diversity of birds and intensity of infection by parasites. In addition, our results suggest that the taxonomic diversity of parasites depends on the taxonomic diversity, but not on the functional diversity of birds, while the infection intensity is independent of taxonomic diversity, but was dependent on the functional diversity of birds. Our study has demonstrated that forest management has caused significant effects on the taxonomic diversity of birds and parasites and that host assemblies determine parasite assemblages. However, our findings are based on a relatively short period after logging, and a long-term monitoring program is needed to understand the role of accumulated anthropogenic changes over time.

Key-words: Biodiversity, Tropical forest, Forest management, host, infection, Conservation.

SUMÁRIO

Qual é o problema de pesquisa?	9
Como a pesquisa foi realizada?	10
Qual a importância da pesquisa?	10
CAPITULO 1	13
ABSTRACT	15
INTRODUCTION	16
METHODS	18
Study area	18
Field procedures	19
Ethical considerations	20
Data analysis	21
RESULTS	23
DISCUSSION	26
ACKNOWLEDGMENTS	30
REFERENCES.....	31

INTRODUÇÃO GERAL

Qual é o problema de pesquisa?

Associar o desenvolvimento socioeconômico da Amazônia com a conservação da biodiversidade é um grande desafio. O manejo madeireiro, que consiste na retirada de árvores de interesse comercial, mantendo a floresta em pé, se mostra uma atividade que apresenta relativo baixo impacto ambiental, se comparado a outras formas de usos do solo. Esta forma de exploração pode contribuir para o desenvolvimento socioeconômico na Amazônia. No entanto, mesmo com os protocolos atuais de execução do manejo, não está claro como esta atividade pode afetar direta e/ou indiretamente a flora e fauna. Por exemplo: a retirada de algumas espécies de árvores poderia reduzir a quantidade de alimento disponível no ambiente, o que pode influenciar no sucesso biológico de organismos fazendo com que algumas espécies fiquem mais expostas a seus inimigos naturais, como predadores e patógenos.

As interações entre parasitas e hospedeiros é antiga e envolvem complexas relações de coevolução. Normalmente, o parasita acomete o hospedeiro sem levá-lo à morte. Em situações normais é isso que se espera, contudo, em um ambiente alterado pelo homem tais relações podem sair do equilíbrio prejudicando um ou outro. Vários parasitas sanguíneos podem infectar aves sendo transmitidos através de diversos vetores como mosquitos, moscas, carrapatos entre outros. Dependendo do tipo de parasita e da intensidade (número de indivíduos do parasita em um único hospedeiro), estes podem causar sérios danos aos seus hospedeiros e vetores, podendo leva-los inclusive a morte.

Apesar da relevância do tema, pouco se conhece sobre o efeito do corte seletivo de madeira sobre aves e parasitas sanguíneos na região amazônica, e muito menos sobre os efeitos da diversidade taxonômica (medida do número de determinado taxa presente numa área) e funcional (grau de diferenças funcionais entre espécies) das aves na diversidade taxonômica e intensidade de infecção de parasitas entre áreas de florestas tropicais com e sem interferência antrópica através do manejo madeireiro.

Nesse contexto, diante da falta de dados sobre parasitas de aves e suas relações com seus hospedeiros em áreas de manejo madeireiro na região amazônica, esta pesquisa foi realizada com o objetivo de investigar se existe diferença na diversidade taxonômica de aves e de parasitas, na diversidade funcional de aves e intensidade de infecção entre áreas com e sem manejo madeireiro da Floresta Nacional (FLONA) do

Tapajós. Queremos saber também se a diversidade taxonômica e funcional de aves influencia a diversidade taxonômica e funcional de parasitas.

Como a pesquisa foi realizada?

A pesquisa foi realizada na FLONA do Tapajós, situada na região oeste do estado do Pará. A captura das aves foi realizada utilizando redes de neblina (uma armadilha específica para este fim) de 10 m de comprimento por 2,5 m de altura. Este procedimento foi realizado para a coleta de sangue das aves em dois ambientes florestais dentro da FLONA: em uma área onde foi realizado corte seletivo de madeira (manejada), e em outra área próxima, onde não houve extração de madeira (Controle). Cada área (manejada e controle) consistia em duas principais trilhas paralelas de quatro quilômetros de extensão, localizadas a um quilômetro de distância. Cada trilha principal, continha quatro parcelas retas de 250 m de comprimento, posicionadas a 1 km de distância entre as parcelas vizinhas. Assim, cada área continha oito pontos de coleta onde foram instaladas as armadilhas.

Em cada parcela instalamos 10 redes. As redes permaneceram em cada uma das parcelas durante dois dias consecutivos, sempre abertas das 6:00 às 12:00, sendo vistoriadas em intervalos de aproximadamente 30 minutos para a retirada das aves. As aves capturadas foram identificadas em nível de espécie e marcadas com anilhas metálicas, após este procedimento, foi realizada a coleta das amostras de sangue e a liberação de cada ave próximo ao local onde foram capturadas.

Para coleta de amostras de sangue, utilizamos com uma agulha estéril para punção da veia em uma das asas e obtenção de uma gota de sangue que foi transferida para um fino tubo de vidro (capilar). Ainda em campo, o sangue de cada ave foi transferido para lâminas (três lâminas sanguíneas de cada ave). Em laboratório cada lâmina foi corada com uma solução específica para este fim (GIEMSA) e examinada ao microscópio óptico com um aumento de 1000x a procura de parasitas sanguíneos. Para a realização desta pesquisa obtivemos licenças do ICMBIO (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade) e do CEUA (Comitê de Ética e Uso Animal).

Qual a importância da pesquisa?

Na Amazônia, o manejo florestal é uma atividade amplamente realizada. Em muitas áreas, especialmente nas Florestas Nacionais, esta atividade é feita de forma ordenada e fiscalizada, em outros, muitas vezes é realizada desordenadamente e até

mesmo de forma clandestina. O número de estudos analisando o efeito desta atividade sobre a biodiversidade é incipiente em relação à escala espacial que abrange, ao que essa atividade representa para a Amazônia, e ao seu potencial de interferência em processos ecológicos, o que pode causar impactos desastrosos no futuro. Alterações ambientais podem causar impactos na diversidade de aves e sua função ecológica, além de poder afetar a diversidade de parasitas e intensidade de infecção, levando em casos extremos, a extinção local de espécies o que pode alterar o funcionamento do ecossistema.

Apesar da relevância do tema, nossa pesquisa demonstra ser a primeira a comparar métricas ecológicas de aves e parasitas sanguíneos em área impactada por corte seletivo de madeira (manejada) e área intacta (controle) em ambientes florestais na Amazônia. Além disso, esse estudo é importante porque demonstra quais alterações no ambiente podem causar mudanças de espécies de aves, e conseqüentemente, de parasitas sanguíneos. Esses resultados são essenciais para programas de conservação da biodiversidade e manejo de recursos naturais mantendo a floresta em pé, que, como mencionado acima pode ser uma alternativa menos danosa de uso do solo na Amazônia.

Autor(es)

Pedro Ferreira França, Edson Varga Lopes, Lincoln Lima Corrêa

Instituição(es)

Universidade Federal do Oeste do Pará, Programa de Pós-graduação em Biodiversidade

Financiador(es) (se houver)

Universidade Federal do Oeste do Pará

Serviço Florestal Brasileiro

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

Sugestões de leitura (máximo 5)

[Valkiūnas, G., Kazlauskienė, R., Bernotienė, R., Bukauskaitė, D., Palinauskas, V., & Iezhova, T. A. \(2014\). Haemoproteus infections \(Haemosporida, Haemoproteidae\) kill bird-biting mosquitoes. *Parasitology research*, 113\(3\), 1011-1018.](#)

Sebaio F, Braga EM, Branquinho F, Manica LT, Marini MA. 2010. Blood parasites in Brazilian Atlantic Forest birds: effects of fragment size and habitat dependency. *Bird Conservation International* 20: 432-439.

França FM, Frazão FS, Korasaki V, Louzada J, Barlow J. 2017. Identifying thresholds of logging intensity on dung beetle communities to improve the sustainable management of Amazonian tropical forests. 216: 115-122.

Henriques, L. M. P., Wunderle Jr., J. M., Oren, D. C., & Willig, M. R. (2008). Efeitos da exploração madeireira de baixo impacto sobre uma comunidade de aves de sub-bosque na Floresta Nacional do Tapajós, Pará, Brasil. *Acta Amaz.* 38, 267–290

Sehgal, R. N. (2015). Manifold habitat effects on the prevalence and diversity of avian blood parasites. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*, 4(3), 421-430.

CAPITULO 1

Effects of bird taxonomic and functional diversity on blood parasite diversity and abundance in function of selective logging in eastern Amazonia

Artigo submetido a revista "Animal Conservation"

[Normas da revista](#)

1 Effects of bird taxonomic and functional diversity on blood parasite diversity and
2 abundance in function of selective logging in eastern Amazonia

3 Pedro Ferreira França^{1*}, Lincoln Lima Corrêa², Rafael de Fraga³, Edson Varga Lopes⁴

4 ¹Pós-graduação em Biodiversidade, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade,
5 Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, PA, 68040-255, Brasil

6 ²Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas, Universidade Federal do Oeste do Pará,
7 Santarém, PA, 68040-255, Brasil.

8 ³Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais Amazônicos, Universidade Federal
9 do Oeste do Pará, Santarém, PA, 68040-255, Brasil.

10 ⁴ Laboratório de Ecologia e Conservação, Instituto de Biodiversidade e Florestas,
11 Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, PA, 68040-255, Brasil

12 *Corresponding author: francaornito@hotmail.com

13 ABSTRACT

14 Selective timber extraction in forest areas potentially causes negative impacts on
15 biodiversity, because species that are less tolerant to disturbed landscapes may be locally
16 filtered. Additionally, reduced habitat quality in disturbed landscapes potentially
17 increases organism exposure and susceptibility to parasitic infections. In this study, we
18 hypothesized that selective timber extraction affects the spatial structure of local
19 assemblages of bird parasites. We tested differences in bird taxonomic and functional
20 diversity, infection intensity and blood parasite taxonomic diversity between areas with
21 and without selective timber extraction. We also quantified the effects of bird taxonomic
22 and functional diversity measures on parasite taxonomic diversity and infection. We
23 found significant differences in taxonomic diversity of birds and parasites between
24 managed and control areas. Estimated functional diversity and the intensity of parasite
25 infection did not differ between the two sampled areas. Our results showed significant
26 effects of bird taxonomic diversity, but not of functional diversity, on the taxonomic
27 diversity of parasites, while the infection intensity was not related to taxonomic diversity
28 but was dependent on bird functional diversity. Our study demonstrates that forest
29 management can cause significant effects on the taxonomic diversity of birds and
30 parasites, and that host assemblages determine parasite assemblages. However, our
31 findings are based on a relatively short post-logging period and a long-term monitoring
32 program may be necessary to quantify the role of anthropogenic changes accumulated
33 over time on patterns of bird and parasite assemblages spatial structure.

34 **Key words:** Biodiversity, Conservation, Forest management, host, infection, Tropical
35 forest.

36 INTRODUCTION

37 Anthropogenic changes in ecosystems can directly affect biodiversity, causing up
38 to 100 extinction events per million species every year (Pimm *et al.* 2006). Even relatively
39 low-key disturbances such as selective timber extraction in forest areas can have negative
40 effects on biodiversity (Krams *et al.*, 2010; Nagel *et al.*, 2017). Such effects are generally
41 dependent on the intensity and methods of exploitation (França *et al.*, 2017), but include
42 a reduction in the number of species across several taxonomic groups, such as
43 invertebrates, mammals and amphibians (Burivalova, Şekerciöğlü, & Koh, 2014), and
44 changes in taxonomic and functional diversity measures of bird assemblages (Henriques
45 *et al.*, 2008).

46 For birds, selective logging may reduce food availability, which consequently
47 tends to reduce individual fitness (Suorsa *et al.*, 2003). In general, less disturbance tolerant
48 species, which usually show functional traits that are poorly fitted to the new habitat
49 conditions imposed by the cutting of trees, tend to be filtered out from managed areas,
50 and the same areas may be colonized by more tolerant species. It is intuitively expected,
51 therefore, that managed and protected areas (control) will have taxonomically and
52 functionally distinct assemblages (Henriques *et al.*, 2008). In addition, any physiological
53 stress induced by poor diet, lack of shelter, clutter, among others, will raise plasma
54 concentrations of corticosterone, an immunosuppressive hormone. As a result, birds from
55 areas intensively managed for selective timbering are expected to be more susceptible to
56 haemoparasite infections (Suorsa *et al.*, 2003). Thus, besides environmental
57 heterogeneity, may predict local bird species diversity (Bueno *et al.*, 2012), it is also
58 expected that co-occurrence patterns (assemblages) of parasites will be modulated by
59 interactions between environmental gradients and the diversity of potential host birds.

60 Parasitic infections have been demonstrated as predictors of population dynamics,
61 assemblage structure and genetic diversity, because high levels of parasitic infection may
62 increase predation pressure (Scott, 1988). Additionally, parasitic infections can affect
63 processes of sexual selection (Moller, Christie & Lux, 1999), migration (Altizer,
64 Oberhauser & Brower, 2000), reproduction (Norris, Anwar & Read, 1994), competition
65 (Hatcher, Dick & Dunn, 2006) and, in extreme cases, they even cause local extinction
66 (van Riper et al., 1986; McCallum & Dobson, 1995). Therefore, quantifying parasitic
67 infections is highly relevant in conservation decision making (Braga, Belo & Pinheiro,
68 2010). For instance, species conservation status assessments should consider intensity of
69 parasitic infections and parasite diversity, as these metrics are often associated with
70 adverse responses affecting populations and assemblages, such as reduction in the size
71 and weight of eggs and nestlings, increase in emigration rates, deformity and mortality of
72 eggs and juveniles (Loye & Carroll, 1995).

73 Although haemoparasite infection metrics can be highly informative for
74 conservation biology, they have been neglected in ecological studies (Scott, 1988).
75 However, some studies have shown that infection can depend on biological parameters
76 such as sex, age, plumage color and body condition (Norris, Anwar & Read, 1994), as
77 well as such ecological parameters as habitat selectivity, geographic range distribution,
78 diet, nest height and frequency of participation in mixed flocks (Laurance *et al.* 2013;
79 González *et al.* 2014). However, the effects of bird assemblage taxonomic and functional
80 diversity measures on parasite assemblage diversity have received little attention in
81 tropical ecosystems, although both bird and parasite diversity estimates may represent
82 large proportions of the global diversity of these groups (Poulin & Morand, 2000; Poulin,
83 2014).

84 In the present study we hypothesized that selective logging affects the spatial
85 structure of local bird parasite assemblages. Selective logging reduces habitat quality and
86 filter less tolerant bird species (Burivalova, Şekercioglu, & Koh, 2014), while increases
87 both exposure and susceptibility to parasitic infections (Krams et al., 2010). This
88 hypothesis is based on the fact that environmental gradients can cause bird species
89 turnover (Bueno et al., 2012) and consequently parasite turnover (Maestri, Shenbrot &
90 Krasnov, 2017). We expect that bird assemblage spatial structure predicts parasite
91 diversity and abundance. We used pairwise dissimilarities in taxonomic and functional
92 compositions of birds among sites and parasite abundance to test differences between
93 areas managed by selective logging and areas of well-preserved vegetation cover
94 (hereafter, control). We compared (i) bird taxonomic and functional diversity estimates,
95 (ii) intensity of parasitic infection, (iii), and parasite taxonomic diversity. In addition, we
96 (iv) tested the effects of estimates of bird taxonomic and functional diversity on the
97 taxonomic diversity and intensity of parasite infection.

98 **METHODS**

99 **Study area**

100 We sampled birds and parasites in the Tapajós National Forest, a 527.319 ha
101 reserve in eastern Brazilian Amazonia (ICMBio, 2019), in the west of Pará state (centroid
102 coordinates 3° 31' 1" S, 55° 4' 23" W). The reserve is bounded to the west by the Tapajós
103 River, to the east by the Santarém-Cuiabá highway (BR-163), to the north (at km 50 of
104 the BR 163) by the rural outskirts of Belterra municipality, and to the south by the Cupari
105 River. Regional climate is hot and humid, with temperatures varying between 20° and
106 32° C throughout the year, and 86% of average relative humidity. Average annual
107 precipitation is 2200 mm, distributed between two well defined rainfall seasons: a rainier

108 between January and June, and a less rainy between July and December (da Rocha et al.,
109 2004).

110 Selective logging management was carried out in the study area in 2014, with
111 1,559.30 m³ of wood being removed from 14,257.11 hectares. The cut intensity was 28.62
112 m³/ha, and was carried out by the Cooperativa Mista da FLONA do Tapajós, a company
113 formed by local communities that have been exploited timber in the FLONA since 2005
114 (COOMFLONA, 2014).

115 We sampled two 4 km² sampling systems (hereafter modules), which were
116 configured on the basis of the RAPELD method (Magnusson et al., 2005). Despite
117 sampling plots have not been strictly constructed following the terrain contour lines, the
118 altitudinal variation along the study area is negligible (> 10m). Each module consisted of
119 two main parallel four-kilometer-long trails, located one kilometer apart. On each main
120 trail, four 250-m-long linear plots were installed, positioned 1 km apart between
121 neighboring plots (Fig. 1). One module (eight plots) was installed in the selective logging
122 area, and one module (eight plots) was installed in a control area.

123 **Field procedures**

124 *Bird capture*

125 We captured birds using mist nets 10 m long by 2.5 m high and 16 mm wide.
126 During June and August 2018 (about 4 years after the management), we installed 10 nets
127 in each plot, positioned in an intercalated way, covering the entire plot. Nets were used
128 in each plot for two consecutive days, from 6 to 12 AM. Sampling effort was 120
129 hours/network per plot, totaling 1920 hours/sampling for the entire network in all 16 plots.
130 During sampling periods, the nets were inspected every 30 min. Captured individuals
131 were identified to species level and tagged with metal rings provided by CEMAVE

132 (Centro Nacional de Pesquisa e Conservação das Aves Silvestres: National Center for
133 Research and Conservation of Wild Birds), ensuring that the same individual was not
134 sampled more than once. We collected blood samples (see methods below) and released
135 each bird close to its capture location. Nomenclature and taxonomy used for the species
136 sampled follow the Brazilian Committee of Ornithological Records (Comitê Brasileiro de
137 Registros Ornitológicos: Piacentini *et al.*, 2015).

138 ***Blood collection***

139 We collected one drop of blood per individual using sterile needle and a capillary
140 tube without heparin for puncture of the wing vein (brachial/unar). For each individual
141 captured we used three slides with smears to identify haemoparasites. We stained these
142 with GIEMSA solution in buffered water (pH 7.2-7.4) at a 1:10 dilution and examined
143 them under an optical microscope. For each smear were examined 100 microscopic fields
144 at a magnification of 1000x (Godfrey, Fedynich & Pence, 1987). To identify the
145 haemoparasite fauna and quantify parasite composition, we counted all parasites observed
146 on the slides, identifying them to genus via morphological characters (P. Clark, Boardman
147 & Raidal, 2009). In addition, we determined the prevalence (proportion of infected
148 individuals) for each genus (Bush *et al.*, 1997)

149 **Ethical considerations**

150 Permission for bird capture and marking was granted by the Instituto Chico
151 Mendes de Conservação da Biodiversidade, through the System of Authorization and
152 Information on Biodiversity - SISBio (process No. 62297-1 / 47768679). All procedures
153 to collect blood samples were approved by the Ethics Committee on the Use of Animals
154 of the Universidade Federal do Oeste do Pará (authorization N° 0320180025;
155 CEUA/UFOPA)

156 **Data analysis**

157 We used Kruskal-Wallis to test the difference in haemoparasite intensity between
158 managed and control areas. We tested a general model by adding the abundances of the
159 three genera of haemoparasites found (*Plasmodium*, *Hemoproteus* and *Trypanosoma*),
160 and separate models for each genus. We used a non-parametric approach because
161 analysis of variance ANOVA returned statistically different residuals from theoretical
162 normal distributions (Shapiro-Wilk $W > 0.31$, $P < 0.001$ in all cases).

163 We used species abundance per plot data to summarize taxonomic beta-diversity
164 for birds and parasites using Discriminant Analysis of Principal Components (DAPC).
165 This method has been considered more efficient for detecting sample clustering when
166 compared to such alternative methods as PCA and NMDS because the discriminant
167 function maximizes variation between groups while minimizing variation within each
168 group (Jombart, 2008). We set up DAPC models in the *adegenet* package (Jombart, 2008)
169 in R 3.4.2 (R R Development Core Team, 2017) using *a*-scores to define numbers of
170 retained principal component axes, an approach that optimizes the probability of plots
171 being allocated to the same group over successive random permutations. This avoids
172 excessive retention of principal component axes and consequent false plot clustering
173 (Jombart, Devillard & Balloux, 2010). We defined *a priori* groups based on the
174 categorization of plots as managed areas and control and checked the quality of the
175 clusters by means of *a posteriori* membership probabilities for each plot belonging to one
176 of the defined groups (management or control).

177 To test differences in bird and parasite taxonomic diversity estimates between
178 habitat types, we used ANOVA models constructed with DAPC scores (separately for
179 birds and parasites) as a dependent variable, and habitat type (managed or control) as an

180 independent variable. The ANOVA models were shown to have residuals following
181 normal distribution (Shapiro-Wilk $P > 0.53$ in all cases).

182 To estimate bird functional diversity, we used six functional morphometric field-
183 collected traits (weight, body length, tail length, tarsi length, wing length and beak
184 length). We used mean values per trait based on the numbers of individuals reported in
185 Table 1. In addition, we used binary data (1 for when a species has a certain trait, 0 for
186 when it does not) of diet (frugivorous or insectivorous), life habit (arboreal or terrestrial),
187 participation in mixed flock (participates or not) and association with army ants
188 (associates or not). All the traits used are relevant to describe the functional diversity of
189 the studied birds as they represent ecological interactions with other organisms and with
190 habitats (Laurance et al., 2013). Categorical traits were converted into binary data
191 (Petchey & Gaston, 2007) because two functional levels are not necessarily unique to
192 each other (e.g. frugivorous/insectivorous species).

193 We used the Gower Index to estimate pairwise dissimilarities in functional traits
194 among species. This index is considered efficient for simultaneous calculation of
195 multivariate dissimilarities in continuous and binary variables (Petchey & Gaston, 2007).
196 We used a dissimilarity matrix with cluster analysis to produce a functional tree, then
197 estimated functional diversity based on the sum of branch lengths of the functional tree
198 per plot using the FD R-package (Laliberté, Legendre & Shipley, 2014).

199 The dbFD function of the FD package returns four different indexes of functional
200 alpha and beta diversity. For the study we used functional dispersion (FDis), because it is
201 a measure of beta-diversity, and this has been described as more informative and efficient
202 for ecology and conservation, since it permits the identification of unique, and therefore
203 irreplaceable, assemblages (Pressey et al., 1993). We used ANOVA to test differences in

204 functional diversity estimate between managed and control areas. Use of ANOVA was
205 acceptable due to the normal distribution of residuals (Shapiro-Willk $P = 0.75$).

206 We used simple linear regression models to test the influence of estimates of bird
207 taxonomic and functional diversity on infection intensity (parasite abundance) and on
208 parasite taxonomic diversity. Our general hypothesis is based on the premise that host
209 assemblages determine parasite assemblages because hosts are the main habitats occupied
210 by the sampled parasites (Fecchio et al., 2019). We constructed linear regression models
211 with bird assemblage metrics as independent variables and parasites as dependent
212 variables. In order to obtain residuals from the linear regression with normal distribution,
213 we log-transformed intensity values. Following this transformation, all simple linear
214 regression models showed normal residual distributions ($P > 0.11$ in all cases).

215 **RESULTS**

216 We sampled 125 individuals belonging to 31 species and 11 families. Sixty
217 individuals from 19 species were sampled in the managed area and 65 individuals from
218 24 species in the control area. The most frequent species in the managed area were
219 *Glyphorhynchus spirurus*, *Phlegopsis nigromaculata* and *Dendrocincla fuliginosa* which
220 occurred in 75%, 50% and 50% of the plots, respectively. In the control area *D. fuliginosa*
221 and *Onychorhynchus coronatus* were the commonest species, being captured on 75% and
222 50% of plots, respectively (Table 1).

223 From the two habitat types combined, 18.4% ($n = 23$) of examined hosts were
224 infected with at least one individual of *Plasmodium*, *Haemoproteus* and/or *Trypanosoma*
225 (Table 1). Among those infected, 56.5% ($n = 13$) were captured in the managed area, and
226 43.5% ($n = 10$) in the control area. The total prevalence values for each parasite were
227 9.6% for *Plasmodium*, 1.6% for *Haemoproteus*, 8.8% for *Trypanosoma*.

228 The most frequent parasites in the managed area were *Plasmodium* and
229 *Trypanosoma*, which occurred in 62.5% and 50% of the plots respectively; in the control
230 area, *Trypanosoma* was the most frequently observed, present in 62.5% of the plots. We
231 found the genus *Haemoproteus* only in the control area, where it was present in 25% of
232 the plots (Table 1).

233 When total abundance of parasites was considered, parasite infection intensity did
234 not differ between managed and control areas ($X^2 = 0.10$, $P = 0.74$), and individual
235 *Plasmodium* ($X^2 = 2.64$, $P = 0.10$), *Haemoproteus* ($X^2 = 2.13$, $P = 0.14$) and *Trypanosoma*
236 ($X^2 = 0.31$, $P = 0.58$). Contrary to our expectations, these results suggest that the potential
237 immunosuppression caused by lack of food in managed areas does not result in increased
238 parasitic infection intensity.

239 The three principal component axes retained by DAPC captured 56, 20 and 15%
240 of the variance observed in the pairwise dissimilarities in parasite taxonomic diversity.
241 For bird taxonomic diversity, seven principal component axes were retained by the
242 DAPC, which together represented 100% of the variance observed in the pairwise
243 between-plot dissimilarities. These results show that the products generated by the DAPC
244 models are reliable univariate representations of the multivariate space sampled for birds
245 and parasites.

246 Although 41,94% of the species sampled occurred in both managed and control
247 areas, the DAPC showed that bird assemblages in these two habitat types were
248 taxonomically distinct (ANOVA $F_{1-14} = 11.59$, $P = 0.004$). This result was supported by
249 high *a posteriori* probabilities of the plots belonging to managed areas (88%) or control
250 (70%). Distinction between assemblages was mainly caused by the 22.58% of sampled
251 species being restricted to the control areas, while 35.48% of the species sampled
252 exclusively in managed areas (Fig. 2).

253 We found significant differences (ANOVA $F_{1-14} = 7.08$, $P = 0.01$) in the
254 taxonomic diversity of parasites between managed and control areas (Fig. 3). These
255 differences were mainly caused by the frequency and abundance of *Trypanosoma*, which
256 was higher in control areas, and *Plasmodium* which was higher in managed areas. These
257 genera contributed respectively 43% and 42% to the variance captured by the DAPC.
258 Although the genus *Hemoproteus* occurred only in control areas, it contributed only 14%
259 to the DAPC outputs.

260 The functional tree showed two main species groups, that were subdivided into
261 smaller groups (Fig. 4). One of the main groups consists of species that do not follow
262 army ants, but participate in mixed flocks, and within this group there are subgroups
263 composed of relatively smaller (maximum 30 g) and exclusively arboreal species, and
264 relatively larger (up to 51 g) and exclusively terrestrial species. The second large group
265 has subgroups comprised of species that follow army ants, but do not participate in mixed
266 flocks, and species that do not follow army ants, but participate in mixed flocks.

267 Estimated functional diversity did not differ between managed and control areas
268 (ANOVA $P = 0.48$). This result suggests that the distribution of functional trait subsets is
269 homogeneous throughout the study area, regardless of the selective logging (Fig. 5).

270 Linear regression models (Fig. 6A) showed significant effects of bird taxonomic
271 diversity on parasite taxonomic diversity ($R^2 = 0.24$, $P = 0.03$). This result suggests that
272 parasite assemblages are not randomly distributed throughout the study area, but are
273 dependent on local host distribution. However, bird functional diversity did not affect
274 parasite taxonomic diversity ($P = 0.70$), suggesting that the ecological characteristics of
275 sampled birds played a minor role in structuring parasite assemblages (Fig. 6B).

276 Infection intensity (parasite abundance) was not related to bird taxonomic
277 diversity ($P = 0.40$). Haemoparasite infection levels were independent of taxonomic
278 identities of sampled species (Fig. 6C). However, although infection intensity did not
279 differ between managed and control areas, intensity values were dependent on bird
280 functional diversity ($R^2 = 0.21$, $P = 0.04$). The observed negative relationship suggests
281 that the higher the functional trait turnover levels between sampled plots, the lower the
282 levels of haemoparasite infection (Fig. 6D).

283 **DISCUSSION**

284 Our results suggest that timber management in the Tapajós National Forest have
285 caused beta diversity in bird assemblages. Significant differences in the taxonomic
286 diversity between managed and controlled areas resulted from the fact that proportions of
287 the species sampled were locally restricted to one or the other of the sampled habitat
288 types. Beta diversity enhancement is an expected response to environmental
289 heterogeneity, caused by filtering species via physiological intolerance to certain
290 environmental conditions, or by elevation of competition levels caused by sub-optimal
291 conditions (Socolar et al., 2016). Consequently, parasite taxonomic diversity also differed
292 between managed and control areas, in this study. This finding differs from the open
293 habitats of Brazilian Cerrado, where parasite distribution is relatively homogeneous
294 throughout the landscape (Belo et al., 2011). However, although relationships between
295 parasite and host diversity can be highly spatial scale-dependent (Vinarski et al., 2007),
296 they reflect the fact that hosts are the main parasite habitats. Even if parasites may be
297 opportunistic or live temporarily in vector animals (e.g., mosquitoes), they are generally
298 only capable of infecting a limited range of definitive hosts (Maestri, Shenbrot &
299 Krasnov, 2017).

300 In short term (four years of selective logging) the timber management in Tapajós
301 National Forest did not affect bird haemoparasite infection intensity. This result refutes
302 our initial hypothesis based on studies that have demonstrated that deforestation and
303 habitat disturbance raise the intensity and prevalence of haemoparasites (Sehgal, 2010;
304 Laurance et al., 2013). Environmental changes that potentially cause impacts on
305 ecological parameters of organisms may simply not be detectable in the short term
306 (Strayer et al., 2006). In addition, depending on the geographic extent of environmental
307 changes and the levels of habitat heterogeneity, negative impacts on biodiversity can
308 become diluted and imperceptible (Civitello et al., 2015). For example, the relatively
309 small size of the managed area in relation to the total size of Tapajós National Forest
310 (2.7%), possibly diluted the potential effects of timber management on parasitic infection
311 intensity (Civitello et al., 2015). Consequently, if selective logging increases
312 susceptibility of sampled birds to parasitic infections, this relationship will only be
313 detected through long-term biological monitoring.

314 We found that logging across the study area has affected taxonomic diversity, but
315 not functional diversity of birds. Low levels of functional trait turnover between managed
316 areas and control suggest that functional diversity is homogeneously distributed
317 throughout the study area, regardless of the selective logging. Although environmental
318 heterogeneity can filter species subsets logging at different spatial scales (Meynard et al.,
319 2011), species turnover may be associated with functional trait redundancy for the species
320 composing distinct assemblages (García-Morales et al., 2016). However, estimates of
321 functional diversity often involve arbitrary decisions about the functional traits used, and
322 different trait sets can generate different functional diversity responses to environmental
323 disturbance (García-Morales et al., 2016). In addition, this study was carried out in the

324 early years following the logging program, and it is possible that long-term studies might
325 recover different results (Ferraz et al., 2003).

326 Our linear regression models suggested that the processes involved in parasite
327 transmission are more related to phylogenetic than ecological differences between species
328 subsets. This finding is supported by the fact that parasite diversity was significantly
329 affected by bird taxonomic diversity, but not by functional diversity. Considering that
330 hosts are often obligatory habitats for the completion of parasite life cycles, positive
331 correlations between host and parasite diversity estimates are expected (Kamiya et al.,
332 2014). In addition, avian blood parasites tend to infect phylogenetically closely-related
333 hosts, as observed worldwide in many strains of *Haemoproteus* and *Plasmodium*
334 (Ricklefs & Fallon, 2002). Therefore, relationships between parasite diversity and bird
335 functional diversity should be expected only when the latter depends on the taxonomic
336 diversity. In the present study, a linear regression showed that the two diversity measures
337 are not related to each other ($P = 0.29$).

338 We found that parasite taxonomic diversity did not depend on bird functional
339 diversity. This result is similar to that obtained for *Plasmodium* and *Haemoproteus* on
340 islands in southern Melanesia, where it was found that multi-host parasites usually infect
341 phylogenetically close hosts, although do not necessarily occupying similar niches (N. J.
342 Clark & Clegg, 2017). Although parasites can affect the overall functioning of ecosystems
343 (Frainer et al., 2018), relations between measures of parasite diversity and host functional
344 traits are highly dependent on the types and levels of abundance of traits that occur in an
345 assemblage (Tilman et al., 1997). In addition, the effects of parasitic infections on
346 functionality are reduced in habitats with high nutrient availability and high efficiency of
347 energy transfer among trophic levels, such as tropical rainforests (Handa et al., 2014).

348 Our results demonstrated that parasite diversity is independent of bird functional
349 diversity, even in areas changed by selective logging. We consider that the homogeneous
350 distribution of functional diversity values between managed and control areas
351 compensates for the potential loss of functional traits caused by parasitic diseases (Frainer
352 et al., 2018).

353 Although we did not find differences in parasite infection intensity between
354 managed and control areas, and found that parasite diversity was independent of bird
355 functional diversity, our results showed that infection intensity depends on the bird
356 functional diversity. Several ecological parameters for birds such as diet, foraging strata,
357 habitat use specialization and size of geographic range may influence the incidence of
358 blood parasite infestations (Laurance et al., 2013). In addition, it is possible that the
359 investment in different components of host life history such as reproduction, parental care
360 and foraging, reduce immunocompetence and, therefore, increase the intensity of
361 parasitic infection (Norris & Evans, 2000). Alternatively, high levels of parasite infection
362 have the potential to cause changes in host morphology, behavior, and physiology, all of
363 which can alter the distribution of functional traits along landscapes (Frainer et al., 2018).

364 Our study demonstrated that selective logging in the Tapajós National Forest causes
365 significant effects on the taxonomic diversity of hosts (birds) and parasites. In addition,
366 our results support the hypothesis that the characteristics of host assemblages determine
367 parasite assemblage composition. These findings are important because they demonstrate
368 that environmental changes can cause spatial turnover of bird species and, consequently,
369 of blood parasites. Although we did not find great differences in parasitic infection
370 intensity of between managed and control areas, we showed that parasitic infection
371 intensity is dependent on bird functional diversity. We emphasize that our findings are

372 based on a relatively short post-logging period (four years). We suggest a long-term
373 monitoring program be implemented so that relationships between ecological metrics of
374 parasites and hosts can be monitored as a function of anthropogenic changes accumulated
375 over time.

376 **ACKNOWLEDGMENTS**

377 To CAPES for the grant gived to the Brazilian Forestry Service for the support of
378 logistics, and the UFOPA laboratories where the analyzes were carried out, Arlison
379 Castro and Álvaro for help in the field and Darlison Souza for help with the slides, Dr
380 Ricardo Kawashita, and Paulo Coutinho for the suggestions for the manuscript and Alan
381 Fecchio and Carolina Chagas for help in identifying the blood parasites. RF thanks
382 CAPES for the postdoctoral fellowship PNPd. Adrian Barnett helped with the English.

383 **REFERENCES**

- 384 Altizer, S. M., Oberhauser, K. S., & Brower, L. P. (2000). Associations between host migration
385 and the prevalence of a protozoan parasite in natural populations of adult monarch
386 butterflies. *Ecological Entomology* **25**, 125–139.
- 387 Belo, N. O., Pinheiro, R. T., Reis, E. S., Ricklefs, R. E., & Braga, É. M. (2011). Prevalence and
388 Lineage Diversity of Avian Haemosporidians from Three Distinct Cerrado Habitats in
389 Brazil. (S. Gursky-Doyen, Ed.) *PLoS ONE* **6**, e17654.
- 390 Braga, É. M., Belo, N. de O., & Pinheiro, R. T. (2010). Técnicas para estudo de hemoparasitos
391 em aves. In *Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e*
392 *levantamento*. 1^a., pp. 397–411. Technical Books.
- 393 Bueno, A. S., Bruno, R. S., Pimentel, T. P., Sanaiotti, T. M., & Magnusson, W. E. (2012). The
394 width of riparian habitats for understory birds in an Amazonian forest. *Ecological*
395 *Applications* **22**, 722–734.
- 396 Burivalova, Z., Şekercioğlu, Ç. H., & Koh, L. P. (2014). Thresholds of Logging Intensity to
397 Maintain Tropical Forest Biodiversity. *Current Biology* **24**, 1893–1898.
- 398 Bush, A. O., Lafferty, K. D., Lotz, J. M., & Shostak, A. W. (1997). Parasitology Meets Ecology
399 on Its Own Terms: Margolis et al. Revisited. *The Journal of Parasitology* **83**, 575.
- 400 Civitello, D. J., Cohen, J., Fatima, H., Halstead, N. T., Liriano, J., McMahon, T. A., Ortega, C.
401 N., Sauer, E. L., Sehgal, T., Young, S., & Rohr, J. R. (2015). Biodiversity inhibits
402 parasites: Broad evidence for the dilution effect. *Proceedings of the National Academy*
403 *of Sciences* **112**, 8667–8671.
- 404 Clark, N. J., & Clegg, S. M. (2017). Integrating phylogenetic and ecological distances reveals
405 new insights into parasite host specificity. *Molecular Ecology* **26**, 3074–3086.
- 406 Clark, P., Boardman, W. S. J., & Raidal, S. R. (2009). Atlas of Clinical Avian Hematology.
407 John Wiley & Sons.
- 408 COOMFLONA. (2014). Plano Operacional Anual 1–69.

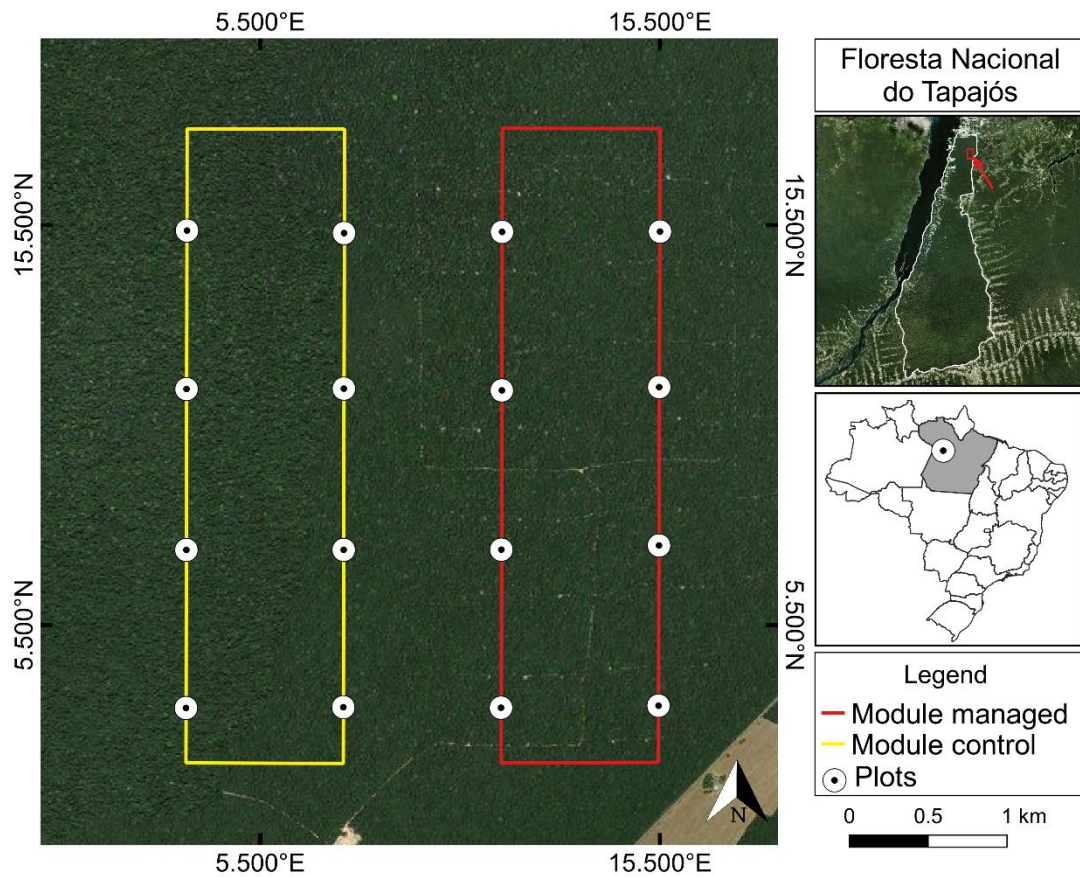
- 409 da Rocha, H. R., Goulden, M. L., Miller, S. D., Menton, M. C., Pinto, L. D. V. O., de Freitas, H.
410 C., & e Silva Figueira, A. M. (2004). Seasonality of water and heat fluxes over a
411 tropical forest in eastern amazonia. *Ecological Applications* **14**, 22–32.
- 412 Fecchio, A., Bell, J. A., Pinheiro, R. B. P., Cueto, V. R., Gorosito, C. A., Lutz, H. L., Gaiotti,
413 M. G., Paiva, L. V., França, L. F., Toledo-Lima, G., Tolentino, M., Pinho, J. B., Tkach,
414 V. V., Fontana, C. S., Grande, J. M., Santillán, M. A., Caparroz, R., Roos, A. L., Bessa,
415 R., Nogueira, W., Moura, T., Nolasco, E. C., Comiche, K. J. M., Kirchgatter, K.,
416 Guimarães, L. O., Dispoto, J. H., Marini, M. Â., Weckstein, J. D., Batalha-Filho, H., &
417 Collins, M. D. (2019). Avian host composition, local speciation and dispersal drive the
418 regional assembly of avian malaria parasites in South American birds. *Molecular*
419 *Ecology*.
- 420 Ferraz, G., Russell, G. J., Stouffer, P. C., Bierregaard, R. O., Pimm, S. L., & Lovejoy, T. E.
421 (2003). Rates of species loss from Amazonian forest fragments. *Proceedings of the*
422 *National Academy of Sciences* **100**, 14069–14073.
- 423 Frainer, A., McKie, B. G., Amundsen, P.-A., Knudsen, R., & Lafferty, K. D. (2018). Parasitism
424 and the Biodiversity-Functioning Relationship. *Trends in Ecology & Evolution* **33**, 260–
425 268.
- 426 França, F. M., Frazão, F. S., Korasaki, V., Louzada, J., & Barlow, J. (2017). Identifying
427 thresholds of logging intensity on dung beetle communities to improve the sustainable
428 management of Amazonian tropical forests. *Biological Conservation* **216**, 115–122.
- 429 García-Morales, R., Moreno, C. E., Badano, E. I., Zuria, I., Galindo-González, J., Rojas-
430 Martínez, A. E., & Ávila-Gómez, E. S. (2016). Deforestation Impacts on Bat Functional
431 Diversity in Tropical Landscapes. (B. Fenton, Ed.) *PLOS ONE* **11**, e0166765.
- 432 Godfrey, R. D., Fedynich, A. M., & Pence, D. B. (1987). QUANTIFICATION OF
433 HEMATOZOA IN BLOOD SMEARS. *Journal of Wildlife Diseases* **23**, 558–565.

- 434 González, A. D., Matta, N. E., Ellis, V. A., Miller, E. T., Ricklefs, R. E., & Gutiérrez, H. R.
435 (2014). Mixed Species Flock, Nest Height, and Elevation Partially Explain Avian
436 Haemoparasite Prevalence in Colombia. (É. M. Braga, Ed.) *PLoS ONE* **9**, e100695.
- 437 Handa, I. T., Aerts, R., Berendse, F., Berg, M. P., Bruder, A., Butenschoen, O., Chauvet, E.,
438 Gessner, M. O., Jabiol, J., Makkonen, M., McKie, B. G., Malmqvist, B., Peeters, E. T.
439 H. M., Scheu, S., Schmid, B., van Ruijven, J., Vos, V. C. A., & Hättenschwiler, S.
440 (2014). Consequences of biodiversity loss for litter decomposition across biomes.
441 *Nature* **509**, 218–221.
- 442 Hatcher, M. J., Dick, J. T. A., & Dunn, A. M. (2006). How parasites affect interactions between
443 competitors and predators. *Ecology Letters* **9**, 1253–1271.
- 444 Henriques, L. M. P., Wunderle Jr., J. M., Oren, D. C., & Willig, M. R. (2008). Efeitos da
445 exploração madeireira de baixo impacto sobre uma comunidade de aves de sub-bosque
446 na Floresta Nacional do Tapajós, Pará, Brasil. *Acta Amazonica* **38**, 267–290.
- 447 ICMBio. (2019). Floresta Nacional do Tapajós - ICMBio MMA.
- 448 Jombart, T. (2008). adegenet: a R package for the multivariate analysis of genetic markers.
449 *Bioinformatics* **24**, 1403–1405.
- 450 Jombart, T., Devillard, S., & Balloux, F. (2010). Discriminant analysis of principal components:
451 a new method for the analysis of genetically structured populations. *BMC Genetics* **11**,
452 94.
- 453 Kamiya, T., O'Dwyer, O., Nakagawa, S., & Poulin, R. (2014). Host diversity drives parasite
454 diversity: meta-analytical insights into patterns and causal mechanisms. *Ecography* **7**,
455 689–697.
- 456 Krams, I., Cīrule, D., Krama, T., Hukkanen, M., Rytönen, S., Orell, M., Iezhova, T., Rantala,
457 M. J., & Tummeleht, L. (2010). Effects of Forest Management on Haematological
458 Parameters, Blood Parasites, and Reproductive Success of the Siberian Tit (*Poecile*
459 *cinctus*) in Northern Finland. *Annales Zoologici Fennici* **47**, 335–346.

- 460 Laliberté, E., Legendre, P., & Shipley, B. (2014). Measuring functional diversity (FD) from
461 multiple traits, and other tools for functional ecology.
- 462 Laurance, S. G. W., Jones, D., Westcott, D., Mckeown, A., Harrington, G., & Hilbert, D. W.
463 (2013). Habitat Fragmentation and Ecological Traits Influence the Prevalence of Avian
464 Blood Parasites in a Tropical Rainforest Landscape. (É. M. Braga, Ed.)*PLoS ONE* **8**,
465 e76227.
- 466 Loye, J., & Carroll, S. (1995). Birds, bugs and blood: avian parasitism and conservation. *Trends*
467 *in Ecology & Evolution* **10**, 232–235.
- 468 Maestri, R., Shenbrot, G. I., & Krasnov, B. R. (2017). Parasite beta diversity, host beta diversity
469 and environment: application of two approaches to reveal patterns of flea species
470 turnover in Mongolia. *Journal of Biogeography* **44**, 1880–1890.
- 471 Magnusson, W. E., Lima, A. P., Luizão, R., Luizão, F., Costa, F. R. C., Castilho, C. V. de, &
472 Kinupp, V. F. (2005). RAPELD: a modification of the Gentry method for biodiversity
473 surveys in long-term ecological research sites. *Biota Neotropica* **5**, 19–24.
- 474 McCallum, H., & Dobson, A. (1995). Detecting disease and parasite threats to endangered
475 species and ecosystems. *Trends in Ecology & Evolution* **10**, 190–194.
- 476 Meynard, C. N., Devictor, V., Mouillot, D., Thuiller, W., Jiguet, F., & Mouquet, N. (2011).
477 Beyond taxonomic diversity patterns: how do α , β and γ components of bird functional
478 and phylogenetic diversity respond to environmental gradients across France?: Multiple
479 facets of diversity. *Global Ecology and Biogeography* **20**, 893–903.
- 480 Moller, A. P., Christe, P., & Lux, E. (1999). Parasitism, Host Immune Function, and Sexual
481 Selection. *The Quarterly Review of Biology* **74**, 3–20.
- 482 Nagel, T. A., Firm, D., Pisek, R., Mihelic, T., Hladnik, D., de Groot, M., & Rozenbergar, D.
483 (2017). Evaluating the influence of integrative forest management on old-growth habitat
484 structures in a temperate forest region. *Biological Conservation* **216**, 101–107.
- 485 Norris, K., Anwar, M., & Read, A. F. (1994). Reproductive Effort Influences the Prevalence of
486 Haematozoan Parasites in Great Tits. *The Journal of Animal Ecology* **63**, 601.

- 487 Norris, K., & Evans, M. R. (2000). Ecological immunology: life history trade-offs and immune
488 defense in birds. *Behavioral Ecology* **11**, 19–26.
- 489 Petchey, O. L., & Gaston, K. J. (2007). Dendrograms and measuring functional diversity. *Oikos*
490 **116**, 1422–1426.
- 491 Piacentini, V. de Q., Aleixo, A., Agne, C. E., Maurício, G. N., Pacheco, J. F., Bravo, G. A.,
492 Brito, G. R. R., Naka, L. N., Olmos, F., Silveira, L. F., Betini, G. S., Carrano, E., Franz,
493 I., Lees, A. C., Lima, M., Pioli, D., Schunck, F., Figueiredo, L. F. A., Straube, F. C., &
494 Cesari, E. (2015). Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian
495 Ornithological Records Committee / Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê
496 Brasileiro de Registros Ornitológicos. *Revista Brasileira de Ornitologia* **209**.
- 497 Pimm, S., Raven, P., Peterson, A., Sekercioglu, C. H., & Ehrlich, P. R. (2006). Human impacts
498 on the rates of recent, present, and future bird extinctions. *Proceedings of the National*
499 *Academy of Sciences* **103**, 10941–10946.
- 500 Poulin, R. (2014). Parasite biodiversity revisited: frontiers and constraints. *International*
501 *Journal for Parasitology* **44**, 581–589.
- 502 Poulin, R., & Morand, S. (2000). The diversity of parasites. *Quarterly Review of Biology* **75**,
503 277–293.
- 504 Pressey, R., Humphries, C., Mergules, C., Vane-Wright, R., & Williams, P. (1993). Beyond
505 opportunism: key principles for systematic reserve selection. *Trends in Ecology &*
506 *Evolution* **8**, 124–128.
- 507 R R Development Core Team. (2017). R: A language and environment for statistical computing.
508 Vienna, Austria: R foundation statistical computing.
- 509 Ricklefs, R. E., & Fallon, S. M. (2002). Diversification and host switching in avian malaria
510 parasites. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*
511 **269**, 885–892.
- 512 Scott, M. E. (1988). The Impact of Infection and Disease on Animal Populations: Implications
513 for Conservation Biology. *Conservation Biology* **2**, 40–56.

- 514 Sehgal, R. N. M. (2010). Deforestation and avian infectious diseases. *Journal of Experimental*
515 *Biology* **213**, 955–960.
- 516 Socolar, J. B., Gilroy, J. J., Kunin, W. E., & Edwards, D. P. (2016). How Should Beta-Diversity
517 Inform Biodiversity Conservation? *Trends in Ecology & Evolution* **31**, 67–80.
- 518 Strayer, D. L., Eviner, V. T., Jeschke, J. M., & Pace, M. L. (2006). Understanding the long-term
519 effects of species invasions. *Trends in Ecology & Evolution* **21**, 645–651.
- 520 Suorsa, P., Huhta, E., Nikula, A., Nikinmaa, M., Jantti, A., Helle, H., & Hakkarainen, H.
521 (2003). Forest management is associated with physiological stress in an old-growth
522 forest passerine. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* **270**, 963–969.
- 523 Tilman, D., knops, J., Wedin, D., Reich, P., Ritchie, M., & Siemann, E. (1997). The Influence
524 of Functional Diversity and Composition on Ecosystem Processes. *Science* **277**, 1300–
525 1302.
- 526 van Riper, C., van Riper, S. G., Goff, M. L., & Laird, M. (1986). The Epizootiology and
527 Ecological Significance of Malaria in Hawaiian Land Birds. *Ecological Monographs*
528 **56**, 327–344.
- 529 Vinarski, M. V., Korallo, N. P., Krasnov, B. R., Shenbrot, G. I., & Poulin, R. (2007). Decay of
530 similarity of gamasid mite assemblages parasitic on Palaearctic small mammals:
531 geographic distance, host-species composition or environment. *Journal of*
532 *Biogeography* **34**, 1691–1700.
- 533

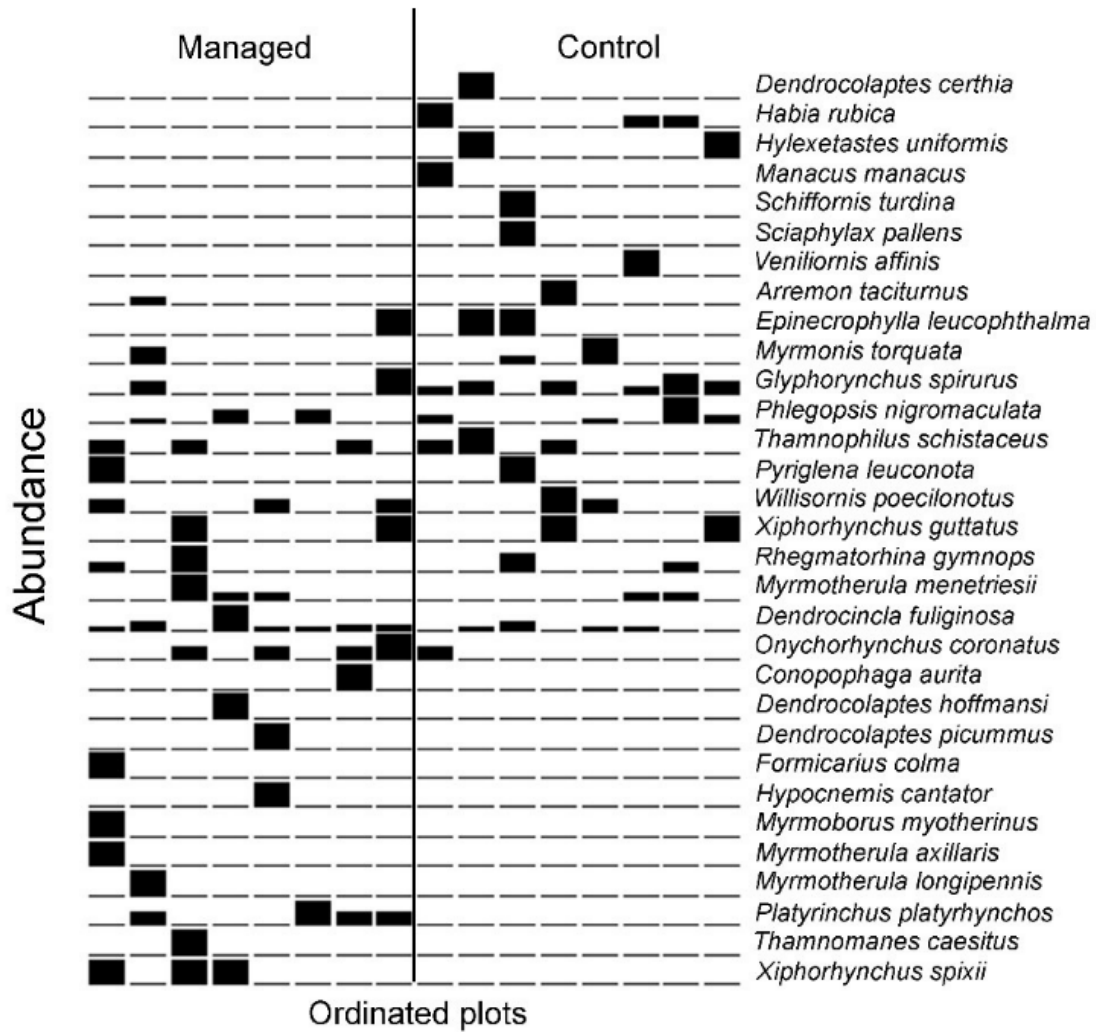


534

535 **Figure 1.** Study area in the Tapajós National Forest, Pará, Brazil. The rectangles

536 (measuring 4 x 1 km each) represent the managed (red) and control (yellow) modules.

537 The circles indicate the 250 m sampling plots.

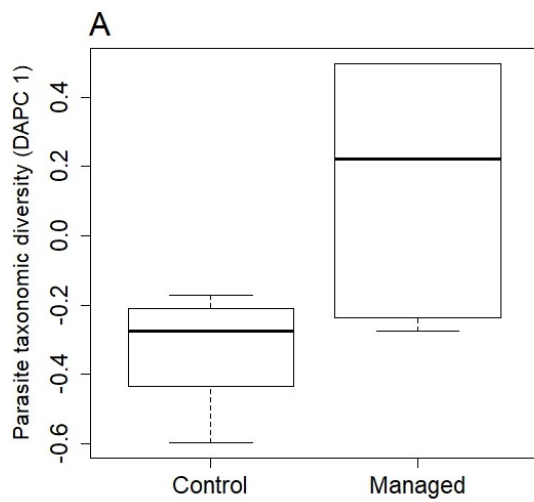


538

539 **Figure 2.** Plots ordered by abundance of birds (height of the rectangles) according to the

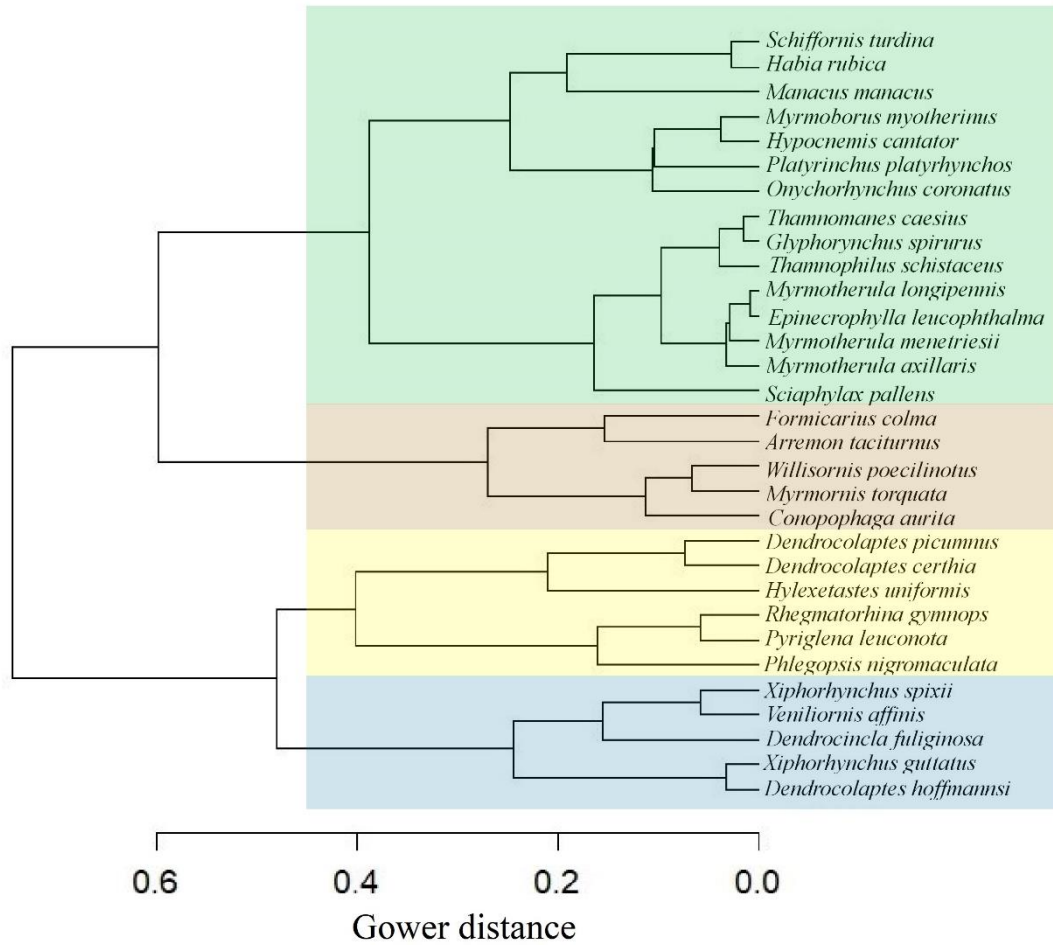
540 two habitats types: managed area and control area in the Tapajós National Forest. The

541 vertical line delimits sampling plots in both types of habitats.



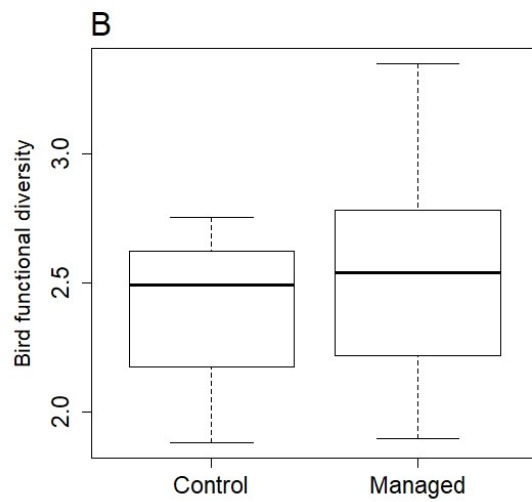
542

543 **Figure 3.** Boxplots showing differences between managed and control areas in
544 taxonomic diversity of parasites summarized by a Discriminant Analysis of Principal
545 Components (DAPC) axis. Upper boxes represent first quartiles, lower boxes represent
546 third quartiles, horizontal bars indicate means, and dashed lines delimit amplitudes.



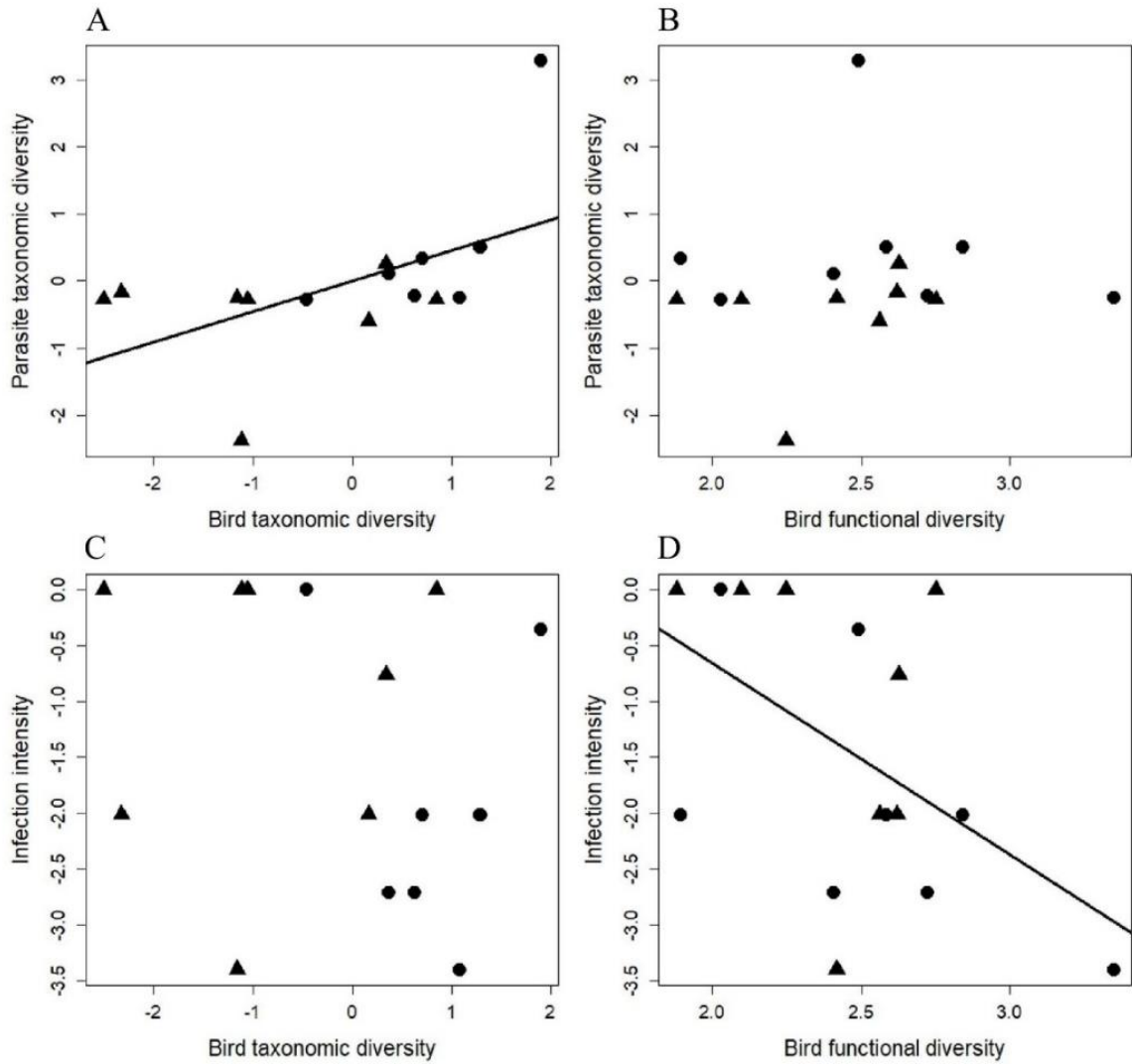
547

548 **Figure 4.** Functional tree produced by a clustering analysis based on Gower
 549 dissimilarities between functional traits (morphometric and ecological variables) for birds
 550 captured in managed and control areas in the Tapajós National Forest.



551

552 **Figure 5.** Boxplots showing differences between managed and control areas in bird
553 functional taxonomic diversity estimated by Gower differences between ten functional
554 traits (morphometric variables, diet, life habit, mixed flock participation, army ant
555 following). Upper boxes represent first quartiles, lower boxes represent third quartiles,
556 horizontal bars indicate means, and dashed lines delimit amplitudes.



557

558 **Figure 6.** Relationship between parasite diversity metrics (A and B) and haemoparasite

559 infection intensity (C and D), and taxonomic and functional diversity of bird assemblages.

560 Circles are plots in an area managed with selective logging, triangles are plots in the

561 control area, both in Tapajós National Forest

Taxa	Managed				Control			
	Host	P	H	T	Host	P	H	T
<i>Formicarius colma</i> Boddaert, 1783	-	-	-	-	1 (12.5)	-	-	-
Dendrocolaptidae								
<i>Dendrocincla fuliginosa</i> (Vieillot, 1818)	6 (50)	4 (12.5)	-	-	17 (75)	-	-	-
<i>Glyphorhynchus spirurus</i> (Vieillot, 1819)	10 (75)	-	-	-	5 (25)	-	-	-
<i>Xiphorhynchus spixii</i> (Lesson, 1830)	-	-	-	-	2 (25)	-	-	-
<i>Xiphorhynchus guttatus</i> (Lichtenstein, 1820)	2 (25)	-	-	-	2 (25)	2 (12.5)	-	1 (12.5)
<i>Dendrocolaptes certhia</i> (Boddaert, 1783)	1 (12.5)	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dendrocolaptes picumnus</i> Lichtenstein, 1820	-	-	-	-	1 (12.5)	-	-	-
<i>Dendrocolaptes hoffmannsi</i> Hellmayr, 1909	-	-	-	-	2 (12.5)	-	-	-
<i>Hylexetastes uniformis</i> Hellmayr, 1909	1 (12.5)	-	-	-	-	-	-	-
Pipridae								
<i>Manacus manacus</i> (Linnaeus, 1766)	1 (12.5)	-	-	-	-	-	-	-
Onychorhynchidae								
<i>Onychorhynchus coronatus</i> (Statius Muller, 1776)	1 (12.5)	-	-	-	4 (50)	-	-	-
Tityridae								
<i>Schiffornis turdina</i> (Wied, 1831)	1 (12.5)	-	-	-	-	-	-	-
Platyrinchidae								
<i>Platyrinchus platyrhynchos</i> (Gmelin, 1788)	-	-	-	-	2 (12.5)	-	-	-
Passerellidae								
<i>Arremon taciturnus</i> (Hermann, 1783)	3 (12.5)	1 (12.5)	-	-	1 (12.5)	1 (12.5)	-	-
Cardinalidae								
<i>Habia rubica</i> (Vieillot, 1817)	4 (37.5)	-	-	-	-	-	-	-

ANEXOS

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO Programa de Pós Graduação em Biodiversidade (PPGBEES) <i>http://posgraduacao.ufopa.edu.br/ppgbees</i>	
Identificação da Dissertação	
Título	Efeitos da diversidade taxonômica e funcional de aves na diversidade e abundância de parasitas sanguíneos em função da extração seletiva de madeira na Amazônia oriental
Informações ao revisor	
<ul style="list-style-type: none"> · A dissertação de mestrado é apresentada pelos alunos em até 24 meses de curso e já apresenta-se no formato exigido pelo programa. · O prazo para avaliação é de 30 dias a partir do recebimento da dissertação em formato digital. · Comentários, correções e sugestões podem ser feitas diretamente no arquivo do projeto ou em arquivo separado, a sua preferência. No caso dos arquivos PDF, podem ser adicionados comentários em trechos selecionados, por exemplo. O arquivo da dissertação comentada será enviado ao candidato e ao orientador. Este parecer <u>não</u> é enviado ao candidato e orientador. <p style="text-align: center;">DA AVALIAÇÃO DA DISSERTAÇÃO</p> <p>Art. 57 - A Dissertação será julgada por uma Banca Avaliadora não presencial, que será sugerida pelo orientador e homologada pelo Colegiado, sendo constituída por 3 (três) avaliadores, sendo um deles obrigatoriamente externo ao curso, com título de doutor ou equivalente.</p> <p>Parágrafo Único – O orientador e o discente encaminharão documento assinado sugerindo 5 (cinco) nomes de possíveis avaliadores pré-contactados, com seus respectivos endereço eletrônico e telefone.</p> <p>Art. 58 - A avaliação da dissertação será requerida pelo candidato, com o aval do seu orientador, ao Colegiado do Programa, com um mínimo de trinta (30) dias de antecedência da data de defesa pretendida.</p> <p>§ 1º – Para requerer avaliação da dissertação, o aluno deve apresentar comprovação de submissão de ao menos um artigo como primeiro autor, em co- autoria com orientador (ou orientador e co-orientador quando for o caso) em periódico avaliado pela CAPES, no sistema Periódico Qualis, nível B3 ou superior, na área do Programa.</p>	

§ 2º – O aluno deverá entregar ao Colegiado junto ao requerimento de avaliação, um arquivo digital da dissertação, para que seja encaminhada aos membros da Banca Examinadora.

Art. 59 - O Acadêmico que comprovar o aceite ou publicação de pelo menos um artigo resultante da sua dissertação, como primeiro autor, em co-autoria com orientador (ou orientador e co-orientador quando for o caso) em periódico avaliado pela CAPES, no sistema Periódico Qualis, nível A2 ou superior, na área do Programa, será dispensado da avaliação da dissertação, cabendo ao discente apenas a apresentação pública do trabalho conforme Art. 65 desse regimento.

DA APROVAÇÃO OU REPROVAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Art. 62 - Cada avaliador emitirá um parecer e indicará se a dissertação está Aprovada (A), Aprovada com Correções (AC), Necessita Revisão (NR) ou Reprovada (R).

I - Aprovado: indica que o revisor aprova a dissertações em correções ou com correções mínimas;

II - Aprovado com Correções: indica que o avaliador aprova o projeto com correções extensas, mas que a dissertação não precisa retornar ao avaliador para reavaliação;

III - Necessita Revisão: indica que há necessidade de reformulação do trabalho e que o avaliador quer reavaliar a nova versão da dissertação antes de emitir uma decisão final;

IV - Reprovado: indica que a dissertação não é adequada, nem com modificações substanciais.

§ 1º - O Programa preservará o anonimato dos avaliadores da dissertação, exceto se o avaliador optar por se identificar na ficha de avaliação encaminhada ao discente e seu orientador.

Art. 63 – O Acadêmico será considerado aprovado caso ao menos dois membros avaliadores emitirem parecer pareceres A ou AC.

Art. 64 – Em caso de reprovação poderá ser concedida, por recomendação dos avaliadores, uma segunda oportunidade ao candidato que, num período máximo de 30 (trinta) dias, a contar da data da avaliação, deverá submeter ao Colegiado a nova versão da dissertação para avaliação.

Parágrafo único – Em caso da não entrega da nova versão da dissertação à Secretaria do Programa no prazo estabelecido ou em caso de reprovação nesta segunda chance, o estudante será automaticamente desligado do curso.

Art. 65 - O Acadêmico que teve sua dissertação aprovada deverá apresentá-la em sessão pública com duração de 40-50 minutos, no prazo máximo de vínculo com o curso, ou seja, 24 meses desde o ingresso."

Comentários à coordenação do PPGBEES:

O artigo a ser apresentado para a revista está muito bom. Destacam-se a análise e a discussão muito bem elaboradas, o que demonstrou clara evolução do aluno desde a apresentação de sua qualificação, necessitando de minha parte poucas observações feitas no corpo do texto. No entanto, em relação à Introdução Geral, há alguns problemas:

- há falha no objetivo de se alcançar o público leigo. Fiz sugestões para deixar o texto mais fluido, mas no geral a linguagem é pouco didática;
- o título da Introdução Geral e o título do artigo podem ser diferentes? O título da Introdução Geral não me parece atrair o público em geral e assim não cumpre com o que é requisitado nos parâmetros gerais;
- senti falta do uso de figura, neste caso as importantes e interessantes relações apresentadas recomendam fortemente o uso de uma figura que as resuma de forma didática, um fluxograma por exemplo;
- não foram seguidas as regras colocadas para a sugestão de literatura; e
- foram ultrapassados os 5000 caracteres.

Avaliação final do projeto de dissertação de mestrado**I - Aprovado (X)**

indica que o revisor aprova a dissertações em correções ou com correções mínimas

II - Aprovado com Correções ()

indica que o avaliador aprova o projeto com correção extensas,mas que a dissertação não precisa retornar ao avaliador para reavaliação

III - Necessita Revisão ()

indica que há necessidade de reformulação do trabalho e que avaliadorquer reavaliar a nova versão da dissertação antes de emitir uma decisão final

IV - Reprovado ()

indica que a dissertação não é adequada, nem com modificações substanciais

Identificação do membro da banca: Paulo Eduardo Guzzo Coutinho

Deseja identificar-se ao candidato e orientador(es): (X) Sim () Não

Data: 29/07/2019

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized letter 'E' with a vertical line through it, and a horizontal line at the bottom.

Assinatura:

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO Programa de Pós Graduação em Biodiversidade (PPGBEES) <i>http://posgraduacao.ufopa.edu.br/ppgbees</i>	
Identificação da Dissertação	
Título	Efeitos da diversidade taxonômica e funcional de aves na diversidade e abundância de parasitas sanguíneos em função da extração seletiva de madeira na Amazônia oriental
Informações ao revisor	
<ul style="list-style-type: none"> · A dissertação de mestrado é apresentada pelos alunos em até 24 meses de curso e já apresenta-se no formato exigido pelo programa. · O prazo para avaliação é de 30 dias a partir do recebimento da dissertação em formato digital. · Comentários, correções e sugestões podem ser feitas diretamente no arquivo do projeto ou em arquivo separado, a sua preferência. No caso dos arquivos PDF, podem ser adicionados comentários em trechos selecionados, por exemplo. O arquivo da dissertação comentada será enviado ao candidato e ao orientador. Este parecer <u>não</u> é enviado ao candidato e orientador. <p style="text-align: center;">DA AVALIAÇÃO DA DISSERTAÇÃO</p> <p>Art. 57 - A Dissertação será julgada por uma Banca Avaliadora não presencial, que será sugerida pelo orientador e homologada pelo Colegiado, sendo constituída por 3 (três) avaliadores, sendo um deles obrigatoriamente externo ao curso, com título de doutor ou equivalente.</p> <p>Parágrafo Único – O orientador e o discente encaminharão documento assinado sugerindo 5 (cinco) nomes de possíveis avaliadores pré-contactados, com seus respectivos endereço eletrônico e telefone.</p> <p>Art. 58 - A avaliação da dissertação será requerida pelo candidato, com o aval do seu orientador, ao Colegiado do Programa, com um mínimo de trinta (30) dias de antecedência da data de defesa pretendida.</p> <p>§ 1º – Para requerer avaliação da dissertação, o aluno deve apresentar comprovação de submissão de ao menos um artigo como primeiro autor, em co-autoria com orientador (ou orientador e co-orientador quando for o caso) em periódico avaliado pela CAPES, no sistema Periódico Qualis, nível B3 ou superior, na área do Programa.</p> <p>§ 2º – O aluno deverá entregar ao Colegiado junto ao requerimento de avaliação, um arquivo digital da dissertação, para que seja encaminhada aos membros da Banca Examinadora.</p>	

Art. 59 - O Acadêmico que comprovar o aceite ou publicação de pelo menos um artigo resultante da sua dissertação, como primeiro autor, em co-autoria com orientador (ou orientador e co-orientador quando for o caso) em periódico avaliado pela CAPES, no sistema Periódico Qualis, nível A2 ou superior, na área do Programa, será dispensado da avaliação da dissertação, cabendo ao discente apenas a apresentação pública do trabalho conforme Art. 65 desse regimento.

DA APROVAÇÃO OU REPROVAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Art. 62 - Cada avaliador emitirá um parecer e indicará se a dissertação está Aprovada (A), Aprovada com Correções (AC), Necessita Revisão (NR) ou Reprovada (R).

I - Aprovado: indica que o revisor aprova a dissertação em correções ou com correções mínimas;

II - Aprovado com Correções: indica que o avaliador aprova o projeto com correções extensas, mas que a dissertação não precisa retornar ao avaliador para reavaliação;

III - Necessita Revisão: indica que há necessidade de reformulação do trabalho e que o avaliador quer reavaliar a nova versão da dissertação antes de emitir uma decisão final;

IV - Reprovado: indica que a dissertação não é adequada, nem com modificações substanciais.

§ 1o - O Programa preservará o anonimato dos avaliadores da dissertação, exceto se o avaliador optar por se identificar na ficha de avaliação encaminhada ao discente e seu orientador.

Art. 63 – O Acadêmico será considerado aprovado caso ao menos dois membros avaliadores emitirem parecer pareceres A ou AC.

Art. 64 – Em caso de reprovação poderá ser concedida, por recomendação dos avaliadores, uma segunda oportunidade ao candidato que, num período máximo de 30 (trinta) dias, a contar da data da avaliação, deverá submeter ao Colegiado a nova versão da dissertação para avaliação.

Parágrafo único – Em caso de não entrega da nova versão da dissertação à Secretaria do Programa no prazo estabelecido ou em caso de reprovação nesta segunda chance, o estudante será automaticamente desligado do curso.

Art. 65 - O Acadêmico que teve sua dissertação aprovada deverá apresentá-la em sessão pública com duração de 40-50 minutos, no prazo máximo de vínculo com o curso, ou seja, 24 meses desde o ingresso."

Comentários à coordenação do PPGBEES:

Ao meu ver, o aluno de pós-graduação, Pedro Ferreira França, realizou um importante estudo relacionado à influência do manejo florestal na intensidade e diversidade de parasitas em diferentes grupos funcionais e espécies de aves da Amazônia.

Este grupo de parasitas vem sendo extensamente estudado ao redor do mundo, mas ainda existe uma lacuna de conhecimento no Brasil, principalmente em áreas em que o acesso é mais difícil, como é o caso da Amazônia.

Com a quantidade de dados levantados e uma publicação que acredito que será relevante neste campo de estudos, bem como para conduzir futuras pesquisas, acredito que este trabalho seja **adequado para conferir o título de mestre à Pedro França**.

Recomendo apenas que algumas alterações sejam feitas na dissertação. A maioria delas diz respeito à acentuação e coesão gramatical. Com relação ao conteúdo, a inclusão de algumas informações relacionadas à patogenicidade dos parasitas para os seus hospedeiros iria enriquecer o texto.

O artigo científico anexo ainda necessita de algumas correções na escrita e coesão. Além de que algumas ideias e discussões apresentadas pelos autores poderiam ser mais discutidas e exploradas pelos autores. Entretanto, ele ainda passará pelo processo de revisão da revista para a qual foi submetido, quando certamente estes pontos serão questionados pelos revisores.

Todos os meus comentários e sugestões estão destacados no arquivo da dissertação. Algumas questões foram levantadas, mas elas são essencialmente para que o aluno possa refletir a respeito do que foi escrito do que em termos de correções propriamente dito.

Avaliação final do projeto de dissertação de mestrado

I - Aprovado (X)

indica que o revisor aprova a dissertação em correções ou com correções mínimas

II - Aprovado com Correções ()

indica que o avaliador aprova o projeto com correção extensas, mas que a dissertação não precisa retornar ao avaliador para reavaliação

III - Necessita Revisão ()

indica que há necessidade de reformulação do trabalho e que o avaliador quer reavaliar a nova versão da dissertação antes de emitir uma decisão final

IV - Reprovado ()

indica que a dissertação não é adequada, nem com modificações substanciais

Identificação do membro da banca: Carolina Romeiro Fernandes Chagas

Deseja identificar-se ao candidato e orientador(es): (X) Sim () Não

Data: 22 de julho de 2019

Carolina R. F. Chagas

Assinatura:

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO Programa de Pós Graduação em Biodiversidade (PPGBEES) <i>http://posgraduacao.ufopa.edu.br/ppgbees</i>	
Identificação da Dissertação	
Título	Efeitos da diversidade taxonômica e funcional de aves na diversidade e abundância de parasitas sanguíneos em função da extração seletiva de madeira na Amazônia oriental
Informações ao revisor	
<ul style="list-style-type: none"> · A dissertação de mestrado é apresentada pelos alunos em até 24 meses de curso e já apresenta-se no formato exigido pelo programa. · O prazo para avaliação é de 30 dias a partir do recebimento da dissertação em formato digital. · Comentários, correções e sugestões podem ser feitas diretamente no arquivo do projeto ou em arquivo separado, a sua preferência. No caso dos arquivos PDF, podem ser adicionados comentários em trechos selecionados, por exemplo. O arquivo da dissertação comentada será enviado ao candidato e ao orientador. Este parecer <u>não</u> é enviado ao candidato e orientador. <p style="text-align: center;">DA AVALIAÇÃO DA DISSERTAÇÃO</p> <p>Art. 57 - A Dissertação será julgada por uma Banca Avaliadora não presencial, que será sugerida pelo orientador e homologada pelo Colegiado, sendo constituída por 3 (três) avaliadores, sendo um deles obrigatoriamente externo ao curso, com título de doutor ou equivalente.</p> <p>Parágrafo Único – O orientador e o discente encaminharão documento assinado sugerindo 5 (cinco) nomes de possíveis avaliadores pré-contactados, com seus respectivos endereço eletrônico e telefone.</p> <p>Art. 58 - A avaliação da dissertação será requerida pelo candidato, com o aval do seu orientador, ao Colegiado do Programa, com um mínimo de trinta (30) dias de antecedência da data de defesa pretendida.</p> <p>§ 1º – Para requerer avaliação da dissertação, o aluno deve apresentar comprovação de submissão de ao menos um artigo como primeiro autor, em co-autoria com orientador (ou orientador e co-orientador quando for o caso) em periódico avaliado pela CAPES, no sistema Periódico Qualis, nível B3 ou superior, na área do Programa.</p>	

§ 2º – O aluno deverá entregar ao Colegiado junto ao requerimento de avaliação, um arquivo digital da dissertação, para que seja encaminhada aos membros da Banca Examinadora.

Art. 59 - O Acadêmico que comprovar o aceite ou publicação de pelo menos um artigo resultante da sua dissertação, como primeiro autor, em co-autoria com orientador (ou orientador e co-orientador quando for o caso) em periódico avaliado pela CAPES, no sistema Periódico Qualis, nível A2 ou superior, na área do Programa, será dispensado da avaliação da dissertação, cabendo ao discente apenas a apresentação pública do trabalho conforme Art. 65 desse regimento.

DA APROVAÇÃO OU REPROVAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Art. 62 - Cada avaliador emitirá um parecer e indicará se a dissertação está Aprovada (A), Aprovada com Correções (AC), Necessita Revisão (NR) ou Reprovada (R).

I - Aprovado: indica que o revisor aprova a dissertações em correções ou com correções mínimas;

II - Aprovado com Correções: indica que o avaliador aprova o projeto com correções extensas, mas que a dissertação não precisa retornar ao avaliador para reavaliação;

III - Necessita Revisão: indica que há necessidade de reformulação do trabalho e que o avaliador quer reavaliar a nova versão da dissertação antes de emitir uma decisão final;

IV - Reprovado: indica que a dissertação não é adequada, nem com modificações substanciais.

§ 1º - O Programa preservará o anonimato dos avaliadores da dissertação, exceto se o avaliador optar por se identificar na ficha de avaliação encaminhada ao discente e seu orientador.

Art. 63 – O Acadêmico será considerado aprovado caso ao menos dois membros avaliadores emitirem parecer pareceres A ou AC.

Art. 64 – Em caso de reprovação poderá ser concedida, por recomendação dos avaliadores, uma segunda oportunidade ao candidato que, num período máximo de 30 (trinta) dias, a contar da data da avaliação, deverá submeter ao Colegiado a nova versão da dissertação para avaliação.

Parágrafo único – Em caso da não entrega da nova versão da dissertação à Secretaria do Programa no prazo estabelecido ou em caso de reprovação nesta segunda chance, o estudante será automaticamente desligado do curso.

Art. 65 - O Acadêmico que teve sua dissertação aprovada deverá apresentá-la em sessão pública com duração de 40-50 minutos, no prazo máximo de vínculo com o curso, ou seja, 24 meses desde o ingresso."

Comentários à coordenação do PPGBEES:

Avaliação final do projeto de dissertação de mestrado

I - Aprovado ()

indica que o revisor aprova a dissertações em correções ou com correções mínimas

II - Aprovado com Correções (X)

indica que o avaliador aprova o projeto com correção extensas,mas que a dissertação não precisa retornar ao avaliador para reavaliação

III - Necessita Revisão ()

indica que há necessidade de reformulação do trabalho e que avaliador quer reavaliar a nova versão da dissertação antes de emitir uma decisão final

IV - Reprovado ()

indica que a dissertação não é adequada, nem com modificações substanciais

Identificação do membro da banca:

Deseja identificar-se ao candidato e orientador(es): (X) Sim () Não

Data: 21 de Julho de 2019

Alan Ferris

Assinatura: