



COMPLEXO S11D ELIEZER BATISTA

Projeto de Acompanhamento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista

Relatório Anual Consolidado 2019



DOCUMENTO

Projeto de Acompanhamento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO

Nome do Empreendedor: Vale S.A.

CNPJ: 33.592.510/0078 – 33

Endereço: Estrada Estadual PA 160 s/nº VS 40 Zona Rural

CEP – Município – U.F.: 68.537-000 - Canaã dos Carajás – PA

Telefone: (94) 3352-5621

E-mail: mayla.barbirato@vale.com

Contato: Mayla Feitoza Barbirato

EMPRESA RESPONSÁVEL POR ESTE RELATÓRIO

Nome da Empresa: Sete Soluções e Tecnologia Ambiental Ltda.

CNPJ: 02.052.511/0001-82

Endereço: Rua Pernambuco, 1000 – 5º andar – Funcionários

CEP – Município – U.F.: 30130-151 – Belo Horizonte – Minas Gerais

Telefone: (31) 3287 5177

E-mail: sete@sete-sta.com.br

Líder do Projeto: Heitor Morais Cunha



DOCUMENTO

Projeto de Acompanhamento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.

EQUIPE TÉCNICA		
TÉCNICO	FORMAÇÃO	RESPONSABILIDADE NO PROJETO
Heitor Morais Cunha	Biólogo CRBio 44.441/04-D	Coordenação Geral
Marcelo Ferreira de Vasconcelos	Biólogo CRBio 16476/4-D	Coordenação Temática
Frederico Inneco Alves Garcia	Biólogo CRBio 044078/06 -D	Responsável Técnico
Vivian Lúcia Costa Barros	Bióloga CRBio 73220/06 -D	Acompanhamento das armadilhas fotográficas
EQUIPE DE APOIO		
TÉCNICO	RESPONSABILIDADE	
Adelino Neres	Auxiliar de Campo	
Aniel Leitão Trajano	Auxiliar de Campo	
Dorimar Candido Campos	Auxiliar de Campo	



DOCUMENTO

Projeto de Acompanhamento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.

Sumário

1. APRESENTAÇÃO	7
2. INTRODUÇÃO	7
3. OBJETIVOS	9
4. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA	9
4.1 Metodologia	9
4.1.1 Métodos de Estudo	9
4.1.1.1 Armadilhas Fotográficas	9
4.1.1.2 Registros de Campo (Transectos e Observações Aleatórias)	12
4.2 Descrição das Atividades e Grupos Estudados	15
4.2.1 Atividades	15
4.2.2 Aves migratórias e aquáticas	15
4.2.3 Análise dos dados	16
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	17
5.1 Levantamento Geral da Avifauna Migratória e/ou Aquática e Padrões Sazonais de Ocorrência	17
5.2 Armadilhas Fotográficas (camera traps)	27
5.3 Amostragem por Transectos	33
5.4 Observações Aleatórias	45
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
ANEXO	62

Lista de Quadros

Quadro 01 Locais de instalação das armadilhas fotográficas (AF) durante os seis anos do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.	11
Quadro 02 Datas e estações do ano de realização das 12 campanhas de amostragem de campo durante os seis anos do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.	12
Quadro 03 Locais de observações aleatórias da avifauna durante as 12 campanhas de amostragem do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.	14
Quadro 04 Espécies da avifauna, suas respectivas categorias migratórias e dependência de ambientes aquáticos, registradas pela aplicação conjunta dos três métodos de amostragem	



(armadilhas fotográficas, transectos e observações aleatórias) durante os seis anos do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.	21
Quadro 05 Riqueza da avifauna registrada por armadilhas fotográficas durante os seis anos do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.	29
Quadro 06 Frequência absoluta e relativa da avifauna em imagens registradas por armadilhas fotográficas durante os seis anos do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.	31
Quadro 07 Abundância absoluta e relativa das espécies da avifauna registradas por transectos nas três lagoas durante as 12 campanhas de amostragem do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.	38
Quadro 08 Ocorrência das Espécies da Avifauna Registradas por Observações Aleatórias em Diversas Áreas Durante os Seis Anos do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.	48
Quadro 09 Espécies de aves migratórias e aquáticas com potencial de ocorrência na área de estudo do Complexo S11D Eliezer Batista - Floresta Nacional de Carajás (FLONA Carajás), com base em compilações da avifauna regional (Pacheco et al., 2007; Golder, 2010; Aleixo, 2011; Aleixo et al., 2012; Leite & Barreiros, 2014).	64

Lista de Figuras

Figura 01 Curvas de rarefação elaboradas a partir das 40 campanhas de amostragem de armadilhas fotográficas.	28
Figura 02 Riqueza de espécies de aves registradas por armadilhas fotográficas nas áreas amostrais durante os seis anos do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.	30
Figura 03 Frequência relativa da avifauna em imagens registradas por armadilhas fotográficas durante os seis anos do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.	32
Figura 04 Curvas de rarefação elaboradas a partir das 12 campanhas de amostragem de transectos.	34
Figura 05 Riqueza de espécies da avifauna registradas por transectos nas três lagoas durante os seis anos de amostragem em campo do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.	35
Figura 06 Abundância relativa das espécies da avifauna registradas por transectos nas três lagoas durante os seis anos de amostragem do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.	37
Figura 07 Variação na riqueza de espécies de aves aquáticas e/ou migratórias nas lagoas do Amendoim (A), do Cromossomo (B) e do Violão (C), durante as 12 campanhas de amostragem	



DOCUMENTO

Projeto de Acompanhamento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.

do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.	41
Figura 08 Variação na abundância de aves aquáticas e/ou migratórias nas lagoas do Amendoim (A), do Cromossomo (B) e do Violão (C), durante as 12 campanhas de amostragem do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.	43
Figura 09 Análise de agrupamento (<i>cluster</i>) das lagoas amostradas por transectos durante as 12 campanhas de amostragem dos seis anos do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.	44
Figura 10 Curvas de rarefação elaboradas a partir das 12 campanhas de amostragem por observações aleatórias.	45
Figura 11 Riqueza de espécies da avifauna registradas por observações aleatórias em diversas áreas durante os seis anos de amostragem em campo do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.	46



1. APRESENTAÇÃO

O Complexo S11D Eliezer Batista, empreendimento mineral implantado na região sudeste paraense, localizado no município de Canaã dos Carajás, compreende, em sua etapa de operação, a exploração de minério de ferro do Bloco D do corpo S11 da Serra Sul. Um dos programas de monitoramento propostos no Plano Básico Ambiental, envolve o estudo de aves migratórias e aquáticas nos ambientes úmidos, sendo apresentados, neste relatório, os resultados obtidos durante os seis anos de atividades de amostragem do Projeto de Acompanhamento de Aves Migratórias e Aquáticas, totalizando 40 campanhas de armadilhas fotográficas e 12 campanhas de observação em campo.

2. INTRODUÇÃO

A Amazônia é a região onde ocorre a maior riqueza de aves no planeta, sendo caracterizada por várias espécies endêmicas (Sick, 1997; Oren, 2001). Apenas na Amazônia brasileira existem cerca de 1.000 espécies de aves, o que corresponde a cerca de 10% do total de espécies deste grupo existentes em todo o planeta (Oren, 2001). No entanto, a riqueza de espécies da avifauna na Amazônia brasileira está subestimada, já que a região é ainda pouco conhecida, sendo que várias áreas nunca foram amostradas (Oren, 2001; Lewinsohn & Prado, 2002; Aleixo, 2009; Oliveira et al., 2016).

A Serra dos Carajás está localizada entre os rios Xingu e Tocantins, que atuam como barreiras geográficas para a distribuição de alguns táxons (Oliveira et al., 2017). Embora esta região já tenha sido tratada como uma área de endemismo da avifauna amazônica: o “centro Pará” (sensu Cracraft, 1985) ou “centro Xingu” (sensu Silva et al., 2005), análises recentes não apoiam esta hipótese (Oliveira et al., 2017). No entanto, esta região apresenta aves raras, de distribuição restrita, além de espécies ameaçadas de extinção (Cracraft, 1985; Oren, 1992; Sick, 1997; Pacheco et al., 2007; Aleixo et al., 2012).

A Floresta Nacional de Carajás ainda abriga amplos trechos representativos de formações florestais, o que confere a esta região uma das comunidades de aves mais ricas da Amazônia, com quase 600 espécies registradas até o momento (Wege & Long, 1995; Pacheco et al., 2007; Aleixo et al., 2012; Leite & Barreiros, 2014). Destaca-se, também, que a região é considerada como área prioritária para a conservação das aves na Amazônia brasileira (Capobianco et al., 2001; MMA, 2002).

A vegetação rupestre de Carajás, também conhecida como savana metalófila ou vegetação sobre canga, que ocorre nas partes mais elevadas da serra, é uma formação relictual e única em domínio amazônico (Secco & Mesquita, 1983; Porto & Silva, 1989; Silva, 1991; Colinviaux et al., 2000; Mota et al., 2015; Viana et al., 2016). Este tipo de vegetação aberta está distribuído como um “arquipélago” em meio a um “mar” de selvas, de modo que várias espécies de aves da canga também são encontradas nas formações abertas ou semiabertas do Cerrado e da Caatinga (Pacheco et al., 2007; Aleixo et al., 2012; Vasconcelos & Hoffmann, 2015; Borges et al., 2017). A região também abriga subespécies de aves endêmicas, além de espécies raras, pouco conhecidas ou típicas da Amazônia oriental (Oren, 1985; Oren & Novaes, 1985; Silva et al., 2002; Zimmer & Whittaker, 2004; Vasconcelos, 2005; Pacheco et al., 2007; Aleixo et al., 2012; Vasconcelos & Hoffmann, 2015).



DOCUMENTO

Projeto de Acompanhamento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Projeto Ferro Carajás S11D ressaltou a importância da região da Serra Sul para 54 espécies de aves migratórias (GOLDER, 2010). Segundo as informações levantadas no diagnóstico deste estudo, as populações de aves migratórias devem se movimentar sazonalmente pela paisagem regional, em busca de recursos alimentares e de ambientes alagados durante a estação chuvosa. O estudo mencionou a ocorrência de espécies aquáticas de ampla distribuição geográfica em ambientes úmidos, a exemplo do socozinho (*Butorides striata*) e da narceja (*Gallinago paraguaiae*). O EIA também apontou a ocorrência migratória de quatro espécies oriundas do Hemisfério Norte: o maçarico-solitário (*Tringa solitaria*), a andorinha-azul (*Progne subis*), o sabiá-norte-americano (*Catharus fuscescens*) e a juruviara (*Vireo olivaceus*), além de diversas espécies migratórias campestres típicas do Cerrado, tais como representantes dos gêneros *Elaenia* (guaracavas) e *Myiarchus* (marias-cavaleiras), ambos da família Tyrannidae.

Em uma recente compilação, a região de Carajás foi apontada como importante área de passagem para aves migratórias neárticas no Brasil (Aleixo, 2011), sendo destacadas as seguintes espécies: gavião-de-asa-larga (*Buteo platypterus*), baturuçu (*Pluvialis dominica*), maçarico-pintado (*Actitis macularius*), maçarico-solitário (*Tringa solitaria*), maçarico-grande-de-perna-amarela (*Tringa melanoleuca*), maçarico-de-perna-amarela (*Tringa flavipes*), maçarico-de-sobre-branco (*Calidris fuscicollis*), maçarico-pernilongo (*Calidris himantopus*), piuí-boreal (*Contopus cooperi*), piuí-verdadeiro (*Contopus virens*), bem-te-vi-de-barriga-sulfúrea (*Myiodynastes luteiventris*), juruviara-barbuda (*Vireo altiloquus*), andorinha-azul (*Progne subis*), andorinha-de-bando (*Hirundo rustica*), sabiá-norte-americano (*Catharus fuscescens*) e mariquita-de-perna-clara (*Dendroica striata*).

A migração é definida como um movimento sazonal regular entre duas áreas geograficamente separadas: a área de reprodução e a área de invernada (Rappole & Tipton, 1992). No Brasil, existem 152 espécies de aves migratórias que são provenientes de outros países, perfazendo cerca de 9% do número total das espécies conhecidas no país (Sick, 1997). Do Hemisfério Norte vêm 91 espécies de aves, ao passo que 61 espécies são provenientes do Hemisfério Sul (Sick, 1997). Dependendo da procedência destas aves, elas são classificadas como visitantes setentrionais ou migrantes neárticos (Hemisfério Norte) ou visitantes meridionais (Hemisfério Sul).

Além destes visitantes estrangeiros, existem muitas aves migratórias que empreendem deslocamentos dentro do Brasil (Somenzari et al., 2018). Isto ocorre especialmente com algumas espécies que se reproduzem no Sul do país ou do continente Sul-Americano, movimentando-se mais para Norte durante o inverno meridional (Sick, 1997), sendo conhecidas como migrantes austrais (Chesser, 1994). Assim, em um determinado local, pode haver a sobreposição periódica de populações setentrionais residentes e de populações meridionais migratórias de uma mesma espécie (Chesser, 1994; Sick, 1997; Somenzari et al., 2018).

Muitas vezes, as procedências de espécies migratórias podem ser obtidas por meio de anilhas metálicas numeradas que são acopladas aos tarsos das aves, sendo um grande número de aves anilhadas no exterior já recuperado no Brasil e vice-versa (Lara-Resende & Leal, 1982; Cordeiro et al., 1996; Azevedo-Júnior & Larrazabal, 1999; Efe et al., 2000; Nascimento et al., 2000, 2005; Azevedo-Júnior et al., 2001;



Lima et al., 2001a, b; Mestre, 2007a, b; Barbosa-Filho et al., 2007a, b; Mestre et al., 2010). Em 1978, foi organizado um centro de anilhamento de aves no país, o CEMAVE (Centro de Pesquisas para Conservação das Aves Silvestres), atualmente vinculado ao ICMBio (CEMAVE, 1994; Sick, 1997). Mais recentemente, bases de dados disponíveis na rede (Lees & Martin, 2015; Schubert et al., 2019) e métodos de rastreamento por georreceptores (Jahn et al., 2016) também têm fornecido novas informações sobre deslocamentos de aves no Brasil.

Armadilhas fotográficas (*câmera traps*) vêm sendo utilizadas em levantamentos de fauna, principalmente nos estudos de mamíferos de médio e grande porte (Wemmer et al., 1996). O uso destes equipamentos é particularmente útil no estudo de espécies furtivas ou que ocorrem em baixas densidades (Tomas & Miranda, 2003), pois, além de não representar uma técnica invasiva, permite o monitoramento de forma contínua e concomitante em diferentes pontos, aumentando a possibilidade de registros (O'Connel et al., 2011; Ancrenaz et al., 2012). A aplicação deste método para as aves permite a documentação de espécies raras e a confirmação de ocorrência delas, além de estudos relacionados a interações ecológicas e uso de áreas (Viana et al., 2007; O'Brien & Kinnaird, 2008; Campos et al., 2012; Roos et al., 2012; Haugaasen et al., 2013; Naing et al., 2015; Wilson, 2015).

3. OBJETIVOS

O Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista, tem como objetivos:

- Fornecer informações sobre a presença de espécies migratórias e aquáticas nas lagoas e demais ambientes úmidos e savânicos da Serra Sul;
- Verificar o período em que as espécies utilizam esses ambientes;
- Contribuir para a formação do banco de dados da biodiversidade de Carajás com informações sobre os registros efetuados;
- Indicar e balizar eventuais medidas mitigatórias e/ou compensatórias.

O objetivo específico deste relatório é apresentar os resultados do monitoramento, com base nos dados coletados durante os seis anos de atividades, que compreendeu 12 campanhas de amostragem em campo e 40 campanhas de verificação de armadilhas fotográficas.

4. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

4.1 Metodologia

4.1.1 Métodos de Estudo

4.1.1.1 Armadilhas Fotográficas

O modelo de equipamento utilizado foi a Bushnell® Trophy Cam, que é uma armadilha fotográfica digital. A câmera pode ser disparada por qualquer movimento de animais, por meio de um sensor de



DOCUMENTO

Projeto de Acompanhamento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.

movimento de infravermelho passivo e altamente sensível (PIR) e captura fotografias de alta qualidade (imagens paradas de até 8MP) ou filmes de vídeo.

Ao ser detectado um movimento na área selecionada, a câmera digital é disparada imediatamente (normalmente dentro de um segundo) e depois tira fotos ou grava vídeos automaticamente, de acordo com as configurações de programa. A Trophy Cam é equipada com um LED infravermelho que funciona como um flash, para o registro de fotos ou vídeos nítidos (em preto e branco), mesmo no escuro, podendo tirar fotos e gravar vídeos coloridos sob luz diurna adequada. A Trophy Cam foi desenhada para uso externo e é impermeável.

Levantamentos da avifauna comumente apresentam alta variação de registros ao longo do dia, das estações do ano e das condições climáticas (Ralph & Scott, 1981; Sick, 1997; Cavarzere, 2013; Cavarzere et al., 2013). Assim, o uso contínuo das armadilhas fotográficas ao longo do programa possibilita monitorar as áreas úmidas presentes em Serra Sul, abrangendo as variações ambientais nas amostragens das espécies.

Os pontos de amostragem foram escolhidos com base em características dos ambientes, proximidade à água e por meio de evidências diretas sobre a presença de aves migratórias e aquáticas na região (Quadro 1). Os equipamentos foram programados para disparos em intervalos mínimos de 30 segundos entre as fotografias e funcionamento contínuo (24 horas). Todas as fotos foram armazenadas em cartões de memória de 8GB, com capacidade de armazenamento de 7.000 fotos a 8MP de resolução.

As armadilhas fotográficas foram instaladas às margens das lagoas permanentes do Bloco D (Lagoas do Violão e do Amendoim) e de uma lagoa permanente do Bloco A (Lagoa do Cromossomo). Além destas lagoas, as armadilhas fotográficas também foram instaladas em duas comunidades de arrozal (*Oryza glumaepatula*) e em dois ambientes de campos brejosos, localizados nos Blocos A e D. Os locais de instalação das armadilhas fotográficas são apresentados no Quadro 1 e Anexo 3.

Os pontos de instalação das armadilhas fotográficas são apresentados no Quadro 1. Ao todo, foram instaladas 16 armadilhas fotográficas, sendo quatro em cada uma das lagoas, uma em cada comunidade de arroz e uma em cada campo brejoso. Destas, até a 23ª campanha, a maioria foi programada para fotografar e sete foram programadas para filmar, sendo elas: AF 11 e AF 12 (Lagoa do Cromossomo); AF 6 e AF 8 (Lagoa do Amendoim); AF 3 e AF 4 (Lagoa do Violão); e AF 16 (Campo Brejoso do Bloco A). Ressalta-se que as armadilhas dos campos brejosos (AF 15 e AF 16) foram instaladas a partir do segundo ano de amostragem. Nas 24ª e 25ª campanhas, todas as armadilhas foram programadas apenas para fotografar. Da 26ª à 34ª campanhas, a maioria das armadilhas foi programada para fotografar e seis foram programadas para filmar, sendo elas: AF 11 e AF 12 (Lagoa do Cromossomo); AF 6 e AF 8 (Lagoa do Amendoim); AF 3 e AF 4 (Lagoa do Violão). Da 35ª à 40ª campanhas mantiveram-se a quantidades de câmeras para filmar, sendo elas: AF1 e AF4 (Lagoa do Violão); AF5 e AF8 (Lagoa do Amendoim); AF9 e AF11 (Lagoa do Cromossomo), e 10 câmeras continuaram a fotografar, a saber: AF2 e AF3 (Lagoa do Violão); AF6 e AF7 (Lagoa do Amendoim); AF10 e AF12 (Lagoa do Cromossomo); AF13 (Arroz Bloco D); AF 14 (Arroz Bloco A); AF15 (Campo Brejoso Bloco D) e AF16 (Campo Brejoso Bloco A).



DOCUMENTO

Projeto de Acompanhamento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.

As 40 campanhas de verificação das armadilhas fotográficas foram efetuadas no período entre dezembro de 2013 e outubro de 2019. No que se refere a periodicidade de checagem das câmeras, durante os dois primeiros anos do monitoramento, as câmeras ficaram acionadas continuamente, havendo apenas a checagem a cada 20 dias, aproximadamente, para a troca das pilhas e cartões de memória, quando necessário. A partir do terceiro ano, o monitoramento, foi ajustado para quatro campanhas anuais, distribuídas ao longo de 40 dias com armadilhas fotográficas e 40 dias sem armadilhas fotográficas.

Quadro 01 Locais de instalação das armadilhas fotográficas (AF) durante os seis anos do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.

Ponto	Local de Instalação	Coordenadas (UTM 22M)	
AF 1	Lagoa do Violão	0571725	9292734
AF 2		0571464	9292933
AF 3		0571019	9292803
AF 4		0570864	9292920
AF 5	Lagoa do Amendoim	0569524	9292926
AF 6		0569391	9292574
AF 7		0569563	9292321
AF 8		0569624	9292626
AF 9	Lagoa do Cromossomo	0561099	9298204
AF 10		0560844	9298112
AF 11		0561019	9297710
AF 12		0561182	9297521
AF 13	Arrozal Bloco D	0571667	9291580
AF 14	Arrozal Bloco A	0559631	9303257
AF 15	Campo brejoso - Bloco D	0569007	9292806
AF 16	Campo brejoso - Bloco A	0560582	9301516

Devido à ausência de vegetação arbórea na maior parte das margens dos corpos úmidos selecionados para monitoramento, as câmeras foram fixadas a canos de PVC com tiras grossas de borracha. Os canos, por sua vez, foram presos a um aglomerado de pedras contido dentro de baldes plásticos (Foto 1). Uma cobertura de plástico foi colocada sobre os equipamentos para evitar insolação intensa e mau funcionamento dos sensores (Foto 1).

DOCUMENTO

Projeto de Acompanhamento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.



Foto: Sete Soluções

Foto 01 Armadilha fotográfica instalada durante o Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas no Complexo S11D Eliezer Batista.

4.1.1.2 Registros de Campo (Transectos e Observações Aleatórias)

Para os registros de campo das espécies de aves migratórias e aquáticas, foram efetuadas duas campanhas anuais às três lagoas contempladas no programa (Violão, Amendoim e Cromossomo) e a outras áreas úmidas da região, incluindo córregos, campos brejosos e duas comunidades de *Oryza glumaepatula*, totalizando 12 campanhas ao longo dos seis anos de monitoramento (Quadro 2).

Quadro 02 Datas e estações do ano de realização das 12 campanhas de amostragem de campo durante os seis anos do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.

Campanha	Período	Estação
1ª	17 a 21 de fevereiro de 2014	Chuvosa
2ª	15 a 20 de setembro de 2014	Seca
3ª	7 a 9 de abril de 2015	Chuvosa
4ª	29 de setembro a 2 de outubro de 2015	Seca
5ª	16 a 20 de janeiro de 2016	Chuvosa
6ª	22 a 28 de setembro de 2016	Seca
7ª	1º a 5 de fevereiro de 2017	Chuvosa
8ª	19 a 23 de setembro de 2017	Seca
9ª	5 a 9 de fevereiro de 2018	Chuvosa
10ª	20 a 25 de setembro de 2018	Seca
11ª	01 a 05 de março de 2019	Chuvosa
12ª	26 a 30 de setembro de 2019	Seca

Uma vez que parte das espécies migratórias já registradas na área de estudo é oriunda do Hemisfério Norte, foi sugerida a realização destas campanhas no final da estação seca (quando parte delas deve estar chegando à região) e na estação chuvosa (quando existe o potencial de registro destas espécies forrageando na área de estudo) (Sick, 1984, 1997; Stotz et al., 1992; Baughman, 2003; Alves, 2007; Somenzari et al., 2018).

DOCUMENTO

Projeto de Acompanhamento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.

Além disso, as campanhas efetuadas ao final da estação seca têm potencial para registrar migrantes austrais, em especial espécies da família Tyrannidae, que migram em direção ao norte durante o inverno austral (Sick, 1984; Marini & Cavalcanti, 1990; Chesser, 1994; Pacheco & Gonzaga, 1994; Whittaker, 2004; Alves, 2007; Somenzari et al., 2018).

Para a amostragem sistemática da avifauna nas lagoas do Violão, do Amendoim e do Cromossomo, foi aplicado o método de transectos (Bibby et al., 1992; Gibbons et al., 1996; Sutherland et al., 2004). O deslocamento foi realizado ao redor do perímetro de cada uma destas três lagoas.

Durante a primeira campanha, devido às lagoas estarem bastante cheias, dependendo das dificuldades de acesso, os transectos foram realizados a uma velocidade aproximada de 1 km/h, variando por meio de barco a remo (quando havia condições apropriadas para seu uso) ou por meio de caminhadas (quando não havia condições de uso do barco). Assim, na primeira campanha, os transectos de barco foram realizados na parte menor e isolada da Lagoa do Cromossomo, na Lagoa do Amendoim e na parte maior da Lagoa do Violão. Ao longo do deslocamento, procurou-se manter o barco a uma distância mínima de 20 m da margem de cada lagoa, a fim de se evitar o afugentamento das aves que estivessem forrageando nestes locais, não prejudicando as observações com binóculos e possibilitando a obtenção de fotografias dos exemplares. Os transectos a pé foram realizados apenas na parte maior da Lagoa do Cromossomo e na parte menor da Lagoa do Violão, pelo fato de não ser possível utilizar o barco nestas áreas por falta de profundidade apropriada em amplos trechos das margens naquela época do ano. Nas campanhas subsequentes, todos os transectos foram realizados a pé, caminhando-se pelos afloramentos rochosos às margens das lagoas em velocidade controlada (cerca de 1 km/h), sempre utilizando binóculos para a observação a longa distância de aves que estivessem às margens das lagoas, nadando ou sobrevoando os corpos d'água (Foto 2).



Foto: Sete Soluções

Foto 02 Observação com binóculos na Lagoa do Violão durante a 11ª campanha de amostragem em campo do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.



DOCUMENTO

Projeto de Acompanhamento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.

Ao longo de cada transecto, foram anotados, em caderneta de campo, todos os indivíduos de aves, por espécie, presentes às margens ou forrageando no espelho d'água de cada lagoa, o que permitiu o cálculo da abundância relativa de cada espécie. As espécies foram identificadas em campo por meio de observação com binóculos e/ou pelo reconhecimento de suas vocalizações.

Os dados das cadernetas de campo, foram utilizados para alimentar um banco de dados da fauna e da flora, o BDBio, que é uma ferramenta utilizada para gestão da biodiversidade, constituindo assim, uma coleção de informações inter-relacionadas sobre diversos temas oriundos de estudos ambientais, inventários, monitoramentos ambientais e outros.

Para auxiliar na identificação das espécies, sempre que possível, as aves foram fotografadas e tiveram suas vocalizações gravadas com gravadores profissionais acoplados a microfones direcionais (Parker, 1991) para posterior checagem na bibliografia especializada (e.g., Ridgely & Tudor, 1989, 1994; Van Perlo, 2009; Grantsau, 2010a, b) e em arquivos sonoros disponíveis on line (<http://www.xeno-canto.org/>) ou em CD's comerciais (e.g., Hardy & Parker, 1992; Hardy et al., 1989, 1997, 1998; Vielliard, 1995a, b, 1999; Schulenberg et al., 2000a, b, c; Isler & Whitney, 2002; Whitney et al., 2002).

Além da amostragem por transectos ao redor das lagoas, foram realizadas observações aleatórias em outras áreas úmidas da Serra Sul, incluindo córregos, veredas, campos brejosos, uma lagoa (Lagoa do Jacaré) e as duas comunidades de *Oryza glumaepatula*. Além dos ambientes úmidos, as observações aleatórias em busca de espécies migratórias, não dependentes de habitats aquáticos, também foram efetuadas em outras áreas, a exemplo da vegetação de savana metalófila e matas de transição localizadas em diversos pontos da Serra Sul.

Neste caso, as observações tiveram como objetivo principal registrar espécies que utilizam estes ambientes, incrementando o levantamento qualitativo da avifauna migratória dos diversos ambientes do Complexo S11D Eliezer Batista. Estes pontos de observação são apresentados no Quadro 3. Ressalta-se que as observações aleatórias também foram realizadas nas lagoas amostradas por meio dos transectos, embora fora dos horários convencionais destinados a este método. Os pontos de amostragem da Avifauna (transectos e observações aleatórias), são apresentados no Anexo 4.

Quadro 03 Locais de observações aleatórias da avifauna durante as 12 campanhas de amostragem do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.

Local	Descrição	Coordenadas (UTM 22M)		Campanha											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
CA	Campo brejoso a caminho do arrozal do Bloco A	0560445	9301660	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CbAM	Campo brejoso próximo à Lagoa do Amendoim	0569030	9292771		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cb1	Campo brejoso 1	0561646	9298180	X						X	X	X	X	X	X
Cb2	Campo brejoso 2	0562038	9298017	X								X		X	X
Cb3	Campo brejoso 3	0566829	9297880	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
Cb4	Campo brejoso 4	0567937	9295956	X				X	X	X	X	X	X	X	X



DOCUMENTO

Projeto de Acompanhamento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.

Local	Descrição	Coordenadas (UTM 22M)		Campanha											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cb5	Campo brejoso 5	0568205	9295252	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X
Cb6	Campo brejoso 6	0572375	9292289	X				X	X	X	X	X		X	X
Cb7	Campo brejoso 7	0576170	9292145	X											
Cb8	Campo brejoso 8	0563715	9298848		X			X	X	X	X	X	X	X	X
Cb9	Campo brejoso 9	562636	9298402								X	X		X	X
BLA	Bloco A – Mata de transição e savanas adjacentes	0560147	9302478		X	X	X								
JC	Lagoa do Jacaré	0567359	9297470	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Vr1	Vereda 1	0575255	9291445	X											
AD	Arrozal Bloco D	0571667	9291580	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
AA	Arrozal Bloco A	0559631	9303257	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
AL	Proximidades do Alojamento de Serra Sul	0571870	9292808	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X

4.2 Descrição das Atividades e Grupos Estudados

4.2.1 Atividades

Para os seis anos de monitoramento, além da utilização de armadilhas fotográficas, foram realizadas duas campanhas anuais para visualização e confirmação das espécies e reavaliação dos locais de instalação das armadilhas fotográficas, contemplando a sazonalidade (períodos de chuva e seca), conforme a IN 146 (IBAMA, 2007).

4.2.2 Aves migratórias e aquáticas

A listagem das espécies migratórias e aquáticas, com potencial de ocorrência na área de estudo, baseada nas últimas compilações da avifauna regional (Pacheco et al., 2007; Golder, 2010; Aleixo, 2011; Aleixo et al., 2012; Leite & Barreiros, 2014), é apresentada no Anexo 1.

Todas as espécies de aves registradas pelos métodos de armadilhas fotográficas e observações por transectos ou aleatórias, foram classificadas como aquáticas e/ou migrantes neárticos ou migrantes austrais, conforme a bibliografia especializada (Sick, 1984, 1997; Marini & Cavalcanti, 1990; Stotz et al., 1992; Chesser, 1994; Pacheco & Gonzaga, 1994; Joseph, 1996, 1997; Baughman, 2003; Whittaker, 2004; Alves, 2007; Valente et al., 2011; Somenzari et al., 2018).

A classificação de algumas espécies ou populações pode ser dificultada diante da falta de conhecimento de seus padrões regionais de movimentação. Por exemplo, existem populações residentes e migratórias de uma mesma espécie que podem se encontrar em uma mesma localidade em determinadas épocas do ano (Sick, 1984, 1997). Este é o caso, por exemplo, do tico-tico (*Zonotrichia capensis*), considerado na literatura como um migrante austral (Chesser, 1994), mas representado na área de estudo por uma subespécie de distribuição mais restrita: *Zonotrichia capensis novaesi*, descrita por Oren (1985) a partir dos primeiros estudos de levantamento da avifauna da Serra dos Carajás. Entretanto, por cautela, ainda assim este táxon foi considerado como migratório, já que o ele não está restrito à região de Carajás, ocorrendo também na Serra do Cachimbo (Oren, 1985), não se sabendo se existem ou não



deslocamentos entre as populações destas duas áreas ou mesmo se a Serra Sul recebe ou não contingentes de populações migratórias de regiões meridionais em determinados períodos do ano.

O caso do bigodinho (*Sporophila lineola*), espécie ocorrente na região de Carajás (Anexo 1), é também particular, com uma população que migra do Sul e Sudeste da América do Sul para o centro e o Oeste da Amazônia (Ridgely & Tudor, 1989; Hayes et al., 1994; Silva, 1995) e outra população que migra da Caatinga em direção à Venezuela através do Nordeste do Pará e do Suriname (Schwartz, 1975; Silva, 1995). Entretanto, há localidades onde ocorre a sobreposição de ambas as populações (D'Angelo-Neto & Vasconcelos, 2007).

4.3 Análise dos dados

Para o presente relatório, foram realizadas análises de riqueza, abundância, frequência e ocorrência sazonal das espécies de aves. No caso das análises de ocorrência sazonal das espécies, todos os registros obtidos pelos três métodos de levantamento foram agrupados em estação seca (de maio a outubro) ou chuvosa (de novembro a abril), conforme STCP (2003).

Ao contrário de mamíferos, as aves apresentam poucas marcas individuais consideradas diagnósticas para se separar indivíduos, o que, associado ao comportamento gregário de várias espécies e à rápida movimentação destes animais, tornam o uso de armadilhas fotográficas não muito aplicáveis às estimativas de abundância das espécies. Assim, para este método, foi calculada a frequência das espécies a partir dos registros fotográficos.

Por outro lado, a abundância das espécies foi obtida a partir dos dados coletados nos transectos (Bibby et al., 1992; Gibbons et al., 1996; Sutherland et al., 2004), sendo analisada e apresentada para este método. Assim, a abundância e a ocorrência das espécies, obtidas por meio das amostragens dos transectos, puderam ser comparadas para cada lagoa, ao longo das 12 campanhas, visando avaliar modificações temporais entre as comunidades de aves migratórias e aquáticas em diferentes estações do ano (seca e chuvosa).

No caso das observações aleatórias, pela falta de padronização de métodos e de tempo de amostragem nas diversas áreas, foi avaliada apenas a riqueza obtida por este método, que, apesar de suas limitações, contribui para o incremento da lista de espécies de aves migratórias e/ou aquáticas da Serra Sul.

Para cada método, foram traçadas curvas de rarefação de encontro de espécies. Os dados coletados em cada campanha foram randomizados 100 vezes e avaliados por meio do estimador de riqueza Jackknife de primeira ordem (Heltshe & Forrester, 1983), utilizando-se o programa EstimateS® versão 9.1.0 (Colwell, 2006).

Para se avaliar a modificação nas comunidades de aves migratórias e aquáticas das lagoas amostradas pelo método dos transectos, foi realizada uma análise de agrupamento (*cluster*) (Sneath & Sokal, 1973; Jongman et al., 1995), na qual foram destacadas as estações do ano (seca e chuvosa), utilizando-se o método de agrupamento UPGMA e o coeficiente de Jaccard. Esta análise visou avaliar se as comunidades



de aves registradas diferem entre si em cada lagoa e em distintos períodos de amostragem (estações seca e chuvosa), sendo processadas pelo programa PAST® (Hammer et al., 2001). Neste caso, as amostragens efetuadas nas campanhas 1, 3, 5, 7, 9 e 11 foram consideradas como estação chuvosa e aquelas realizadas nas campanhas 2, 4, 6, 8, 10 e 12, como estação seca.

A ordem taxonômica e os nomes científicos seguem o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2014). Não foram considerados os táxons com imprecisão taxonômica, visto que eles podem representar viés nas análises, já que a identificação de determinada imprecisão pode indicar mais de uma espécie ou uma mesma espécie pode ser tratada em diferentes níveis (ordem, família, gênero ou espécie).

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Levantamento Geral da Avifauna Migratória e/ou Aquática e Padrões Sazonais de Ocorrência

A aplicação dos três métodos em conjunto (armadilhas fotográficas, transectos e observações aleatórias), ao longo dos seis anos de atividades, levantou um total de 71 espécies de aves migratórias e/ou aquáticas nas áreas amostradas do Complexo S11D Eliezer Batista (Quadro 4). Destas, 36 são migrantes austrais e seis são migrantes neárticos. Independente do status migratório das espécies, 42 são consideradas típicas de ambientes aquáticos (Quadro 4). Nenhuma das espécies registradas é considerada endêmica ou ameaçada de extinção.

Consolidando-se os registros obtidos pelos três métodos de levantamento e analisando-se os padrões de ocorrência sazonal das espécies em estações seca e chuvosa, observa-se que 50 espécies (70,4% do total), incluindo alguns migrantes neárticos e austrais, ocorreram em ambas as estações (Quadro 4).

No caso dos migrantes austrais, ao contrário do esperado para ocorrerem na área de estudo predominantemente durante a estação seca, quando migram em direção ao Norte, a maioria deles (72,2%; n = 26) ocorreu em ambas as estações. Isto sugere que algumas espécies apresentem populações residentes que recebam contingentes migratórios ou que fluxos de populações migratórias tenham sido detectados em rotas de ida e volta nas duas estações (Quadro 4). Além disso, algumas destas espécies, apesar de assim categorizadas, aparentam ser residentes na Serra Sul e possivelmente não recebam contingentes migratórios oriundos de regiões austrais, o que sugere que esta classificação nem sempre deva ser aplicada a toda a Região Neotropical (Chesser, 1994). Exemplos de espécies categorizadas na literatura como migrantes austrais, mas que possivelmente apresentam populações residentes nas áreas de canga da Serra Sul são: urubu-de-cabeça-vermelha (*Cathartes aura*), gavião-de-rabo-branco (*Geranoaetus albicaudatus*), saci (*Tapera naevia* – Foto 3), petrim (*Synallaxis frontalis*), uí-pi (*Synallaxis albescens*), gibão-de-couro (*Hirundinea ferruginea* – Foto 4), risadinha (*Camptostoma obsoletum*), piolhinho (*Phyllomyias fasciatus*), filipe (*Myiophobus fasciatus*), corruíra (*Troglodytes musculus*) e tico-tico (*Zonotrichia capensis* – Foto 5). Ao contrário do sugerido pela literatura, que estas espécies sejam migratórias, muitas delas parecem apresentar populações restritas e isoladas nas áreas

DOCUMENTO

Projeto de Acompanhamento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.

de savana metalófila das partes mais elevadas da região de Carajás, embora ainda não estudadas de maneira apropriada.



Foto: Sete Soluções

Foto 03 Saki (*Tapera naevia*) registrado durante a 11ª campanha de campo do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas no Complexo S11D Eliezer Batista.



Foto: Sete Soluções

Foto 04 Gibão-de-couro (*Hirundinea ferruginea*) registrado durante a 12ª campanha de campo do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas no Complexo S11D Eliezer Batista.

DOCUMENTO

Projeto de Acompanhamento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.



Foto: Sete Soluções

Foto 05 Tico-tico (*Zonotrichia capensis*) registrado durante a 11ª campanha de campo do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas no Complexo S11D Eliezer Batista.

Nove migrantes austrais foram registrados unicamente durante a estação seca, sendo representados pelas seguintes espécies: gavião-caramujeiro (*Rostrhamus sociabilis*), anu-coroca (*Crotophaga major*), beija-flor-de-veste-preta (*Anthracothorax nigricollis* – Foto 6), chibum (*Elaenia chiriquensis*), bagageiro (*Phaeomyias murina*), bem-te-vi-rajado (*Myiodynastes maculatus*), tesourinha (*Tyrannus savana*), andorinha-de-sobre-branco (*Tachycineta leucorrhoa*) e saí-andorinha (*Tersina viridis*) (Quadro 4). Dentre estas espécies, observou-se, nas amostragens de campo efetuadas durante a estação seca, que o beija-flor-de-veste-preta visitava flores de *Norantea guianensis* (Marcgraviaceae), um importante recurso floral para beija-flores em áreas de savana na Amazônia (Vasconcelos & Silva, 2005).

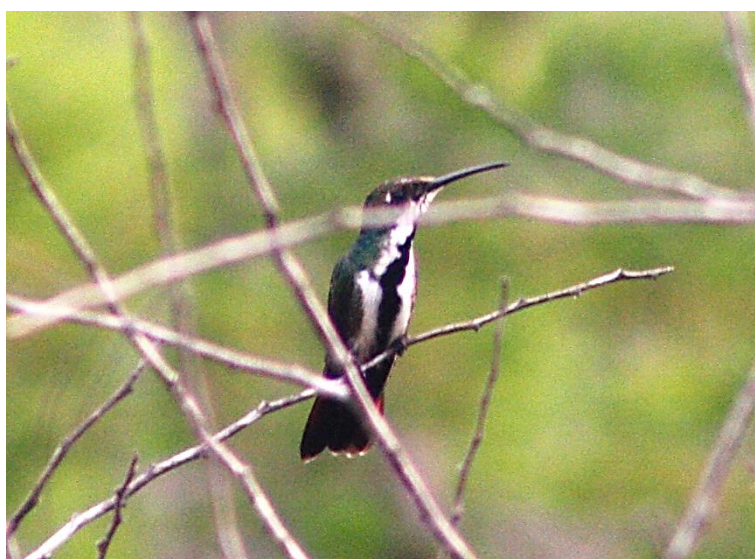


Foto: Sete Soluções

Foto 06 Beija-flor-de-veste-preta (*Anthracothorax nigricollis*) registrado durante a 12ª campanha de campo do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas no Complexo S11D Eliezer Batista.

DOCUMENTO

Projeto de Acompanhamento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.

Apenas um migrante austral teve registros exclusivos à estação chuvosa: o neinei (*Megarynchus pitangua*) (Quadro 4).

Dos seis migrantes neárticos, o maçarico-pintado (*Actitis macularius*), o maçarico-solitário (*Tringa solitaria* – Foto 7), o maçarico-grande-de-perna-amarela (*Tringa melanoleuca*) e a andorinha-de-bando (*Hirundo rustica*) ocorreram em ambas as estações do ano durante as amostragens (Quadro 4). Nesta categoria, a andorinha-azul (*Progne subis*) teve registros exclusivos à estação chuvosa, o que seria esperado para este grupo, que deixa a América do Norte durante o inverno boreal (Sick, 1997). O maçarico-de-colete (*Calidris melanotos*) foi o único migrante neártico registrado apenas na estação seca (em setembro de 2017). Esta espécie não constava nos levantamentos anteriores de avifauna da Floresta Nacional de Carajás (Pacheco et al., 2007; Aleixo et al., 2012), com apenas uma fotografia divulgada recentemente, retratando um indivíduo fotografado no mês de outubro (Filho, 2014).



Foto: Sete Soluções

Foto 07 Maçarico-solitário (*Tringa solitaria*) registrado durante a 11ª campanha de campo do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas no Complexo S11D Eliezer Batista.

Considerando-se as espécies de aves aquáticas (migrantes e residentes), a maioria delas (69%; n = 29) também foi registrada nas duas estações do ano, ao passo que 10 foram exclusivas da estação seca e três restritas à estação chuvosa (Quadro 4).



Quadro 04 Espécies da avifauna, suas respectivas categorias migratórias e dependência de ambientes aquáticos, registradas pela aplicação conjunta dos três métodos de amostragem (armadilhas fotográficas, transectos e observações aleatórias) durante os seis anos do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.

Táxon	Nome em português	Categoria migratória	Aquática	Armadilhas fotográficas	Transectos	Observações aleatórias	Seca	Chuvosa
Anseriformes								
Anhimidae								
<i>Anhima cornuta</i>	anhuma	Não migratória	Sim		X		X	
Anatidae								
<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê	Não migratória	Sim	X	X	X	X	X
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	asa-branca	Não migratória	Sim	X				X
<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato	Não migratória	Sim		X	X	X	X
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	pé-vermelho	Não migratória	Sim	X		X	X	
Podicipediformes								
Podicipedidae								
<i>Tachybaptus dominicus</i>	mergulhão-pequeno	Não migratória	Sim	X	X	X	X	X
Suliformes								
Phalacrocoracidae								
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	biguá	Não migratória	Sim	X	X		X	X
Anhingidae								
<i>Anhinga anhinga</i>	biguatinga	Não migratória	Sim	X	X		X	X
Pelecaniformes								
Ardeidae								
<i>Tigrisoma lineatum</i>	socó-boi	Não migratória	Sim	X	X		X	X
<i>Butorides striata</i>	socozinho	Migrante austral	Sim	X	X	X	X	X



DOCUMENTO

Projeto de Acompanhamento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.

Táxon	Nome em português	Categoria migratória	Aquática	Armadilhas fotográficas	Transectos	Observações aleatórias	Seca	Chuvosa
<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	Não migratória	Sim	X	X	X	X	X
<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande	Não migratória	Sim		X	X	X	
<i>Pilherodius pileatus</i>	garça-real	Não migratória	Sim	X	X	X	X	X
<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	Não migratória	Sim		X	X	X	
Cathartiformes								
Cathartidae								
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	Migrante austral	Não	X	X	X	X	X
Accipitriformes								
Accipitridae								
<i>Elanoides forficatus</i>	gavião-tesoura	Migrante austral	Não		X	X	X	X
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	gavião-caramujeiro	Migrante austral	Sim	X			X	
<i>Urubitinga urubitinga</i>	gavião-preto	Não migratória	Sim	X			X	X
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	Migrante austral	Não	X	X	X	X	X
Gruiformes								
Rallidae								
<i>Aramides cajaneus</i>	saracura-três-potes	Não migratória	Sim	X		X	X	X
<i>Laterallus viridis</i>	sanã-castanha	Não migratória	Sim		X	X	X	X
<i>Laterallus melanophaius</i>	sanã-parda	Não migratória	Sim		X	X	X	X
<i>Laterallus exilis</i>	sanã-do-capim	Não migratória	Sim	X				X
<i>Porzana albicollis</i>	sanã-carijó	Não migratória	Sim	X	X	X	X	



DOCUMENTO

Projeto de Acompanhamento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.

Táxon	Nome em português	Categoria migratória	Aquática	Armadilhas fotográficas	Transectos	Observações aleatórias	Seca	Chuvosa
<i>Gallinula galeata</i>	frango-d'água-comum	Migrante austral	Sim			X	X	X
<i>Porphyrio martinicus</i>	frango-d'água-azul	Não migratória	Sim	X				X
Heliornithidae								
Heliornis fulica	picaparra	Não migratória	Sim	X			X	X
Charadriiformes								
Charadriidae								
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	Migrante austral	Sim	X	X	X	X	X
Scolopacidae								
<i>Gallinago paraguaiae</i>	narceja	Migrante austral	Sim	X	X	X	X	X
<i>Actitis macularius</i>	maçarico-pintado	Migrante neártico	Sim		X		X	X
<i>Tringa solitaria</i>	maçarico-solitário	Migrante neártico	Sim	X	X	X	X	X
<i>Tringa melanoleuca</i>	maçarico-grande-de-perna-amarela	Migrante neártico	Sim		X	X	X	X
<i>Calidris melanotos</i>	maçarico-de-colete	Migrante neártico	Sim		X		X	
Jacanidae								
Jacana jacana	jaçanã	Não migratória	Sim	X	X	X	X	X
Sternidae								
<i>Phaetusa simplex</i>	trinta-réis-grande	Não migratória	Sim		X		X	X
Cuculiformes								
Cuculidae								



DOCUMENTO

Projeto de Acompanhamento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.

Táxon	Nome em português	Categoria migratória	Aquática	Armadilhas fotográficas	Transectos	Observações aleatórias	Seca	Chuvosa
<i>Crotophaga major</i>	anu-coroca	Migrante austral	Sim	X	X	X	X	
<i>Tapera naevia</i>	saci	Migrante austral	Não		X	X	X	X
Caprimulgiformes								
Caprimulgidae								
<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoura	Migrante austral	Não	X	X	X	X	X
Apodiformes								
Trochilidae								
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	beija-flor-de-veste-preta	Migrante austral	Não		X	X	X	
Coraciiformes								
Alcedinidae								
<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	Migrante austral	Sim	X	X		X	X
<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	Não migratória	Sim		X		X	X
Passeriformes								
Furnariidae								
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié	Não migratória	Sim		X	X	X	
<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim	Migrante austral	Não		X	X	X	X
<i>Synallaxis albescens</i>	uí-pi	Migrante austral	Não		X	X	X	X
Tityridae								
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	caneleiro-preto	Migrante austral	Não			X	X	X
Tyrannidae								



DOCUMENTO

Projeto de Acompanhamento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.

Táxon	Nome em português	Categoria migratória	Aquática	Armadilhas fotográficas	Transectos	Observações aleatórias	Seca	Chuvosa
<i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de-couro	Migrante austral	Não	X	X	X	X	X
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	Migrante austral	Não		X	X	X	X
<i>Elaenia chiriquensis</i>	chibum	Migrante austral	Não		X	X	X	
<i>Phaeomyias murina</i>	bagageiro	Migrante austral	Não		X	X	X	
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho	Migrante austral	Não			X	X	X
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	Migrante austral	Não	X	X	X	X	X
<i>Philohydor lictor</i>	bentevizinho-do-brejo	Não migratória	Sim			X	X	X
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	Migrante austral	Não		X	X	X	
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	Migrante austral	Não		X	X		X
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	Não migratória	Sim	X	X	X	X	X
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	Migrante austral	Não	X	X	X	X	X
<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	Migrante austral	Não	X		X	X	
<i>Empidonomus varius</i>	peitica	Migrante austral	Não	X	X	X	X	X
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	Migrante austral	Não		X	X	X	X
Hirundinidae								
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	Migrante austral	Não		X	X	X	X
<i>Progne subis</i>	andorinha-azul	Migrante neártico	Não		X	X		X
<i>Progne chalybea</i>	andorinha-doméstica-grande	Migrante austral	Não		X	X	X	X
<i>Tachycineta albiventer</i>	andorinha-do-rio	Migrante austral	Sim	X	X	X	X	X



DOCUMENTO

Projeto de Acompanhamento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.

Táxon	Nome em português	Categoria migratória	Aquática	Armadilhas fotográficas	Transectos	Observações aleatórias	Seca	Chuvosa
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	andorinha-de-sobre-branco	Migrante austral	Sim		X		X	
<i>Hirundo rustica</i>	andorinha-de-bando	Migrante neártico	Não		X		X	X
Troglodytidae								
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	Migrante austral	Não		X	X	X	X
Donacobiidae								
<i>Donacobius atricapilla</i>	japacanim	Não migratória	Sim		X	X	X	X
Passerellidae								
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	Migrante austral	Não	X	X	X	X	X
Icteridae								
<i>Sturnella militaris</i>	polícia-inglesa-do-norte	Não migratória	Sim		X	X	X	X
Thraupidae								
<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	Migrante austral	Não			X	X	
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	Migrante austral	Não		X	X	X	X



5.2 Armadilhas Fotográficas (camera traps)

As armadilhas fotográficas registraram 34 espécies de aves que puderam ser identificadas, o que corresponde a 47,9% do total de espécies registradas (Quadro 5). Todas as seis espécies registradas exclusivamente por este método são tipicamente aquáticas: a asa-branca (*Dendrocygna autumnalis*), o gavião-caramujeiro (*Rostrhamus sociabilis*), o gavião-preto (*Urubitinga urubitinga* – Foto 8), a sanã-do-capim (*Laterallus exilis*), o frango-d'água-azul (*Porphyrio martinicus*) e a picaparra (*Heliornis fulica*). Estes resultados mostram a importância de se aplicar este método para o estudo e o levantamento da avifauna. Entretanto, há maior risco na ocorrência de imprecisões e dificuldades de identificação, dependendo da distância da ave à câmera, de o exemplar encontrar-se escondido ou não em meio à paisagem, além das condições de luminosidade e do foco da câmera. Neste aspecto, dos 2.852 registros de imagens atribuíveis a espécies de aves aquáticas e/ou migratórias, 75 (2,63%) não puderam ser determinados ao nível de espécie.



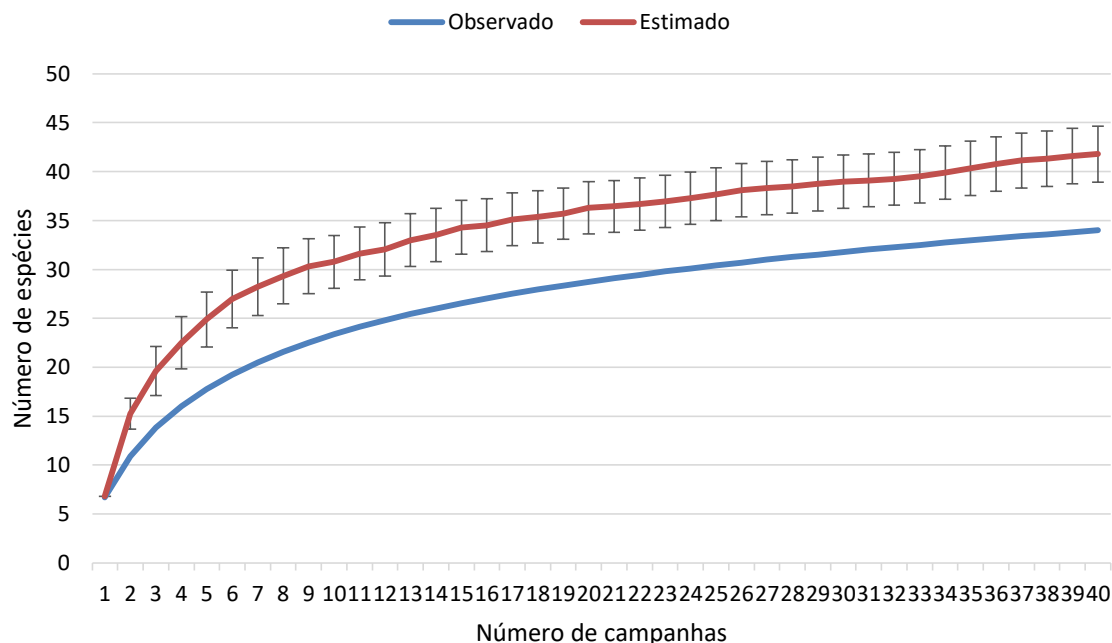
Foto: Sete Soluções

Foto 08 Gavião-preto (*Urubitinga urubitinga*) no campo brejoso do Bloco A durante a 38ª campanha de campo do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas no Complexo S11D Eliezer Batista.

A curva de rarefação, obtida a partir das amostras representadas pelas 40 campanhas, começou a apresentar tendência à estabilização e a riqueza estimada pelo Jackknife de primeira ordem foi de 42 ± 3 táxons (Figura 1).



Figura 01 Curvas de rarefação elaboradas a partir das 40 campanhas de amostragem de armadilhas fotográficas. (Legenda: O eixo “x” representa o número de amostras (campanhas) e o eixo “y” representa o número acumulado de táxons. A linha azul corresponde à riqueza real registrada pelo método. A linha vermelha corresponde à riqueza estimada pelo Jackknife de primeira ordem. As barras verticais representam o desvio-padrão).



Dentre as áreas onde foram instaladas as armadilhas fotográficas, o arrozal do Bloco D e a Lagoa do Cromossomo foram as que obtiveram maiores riquezas de aves, com 18 e 17 espécies, respectivamente (Figura 2). Espécies registradas exclusivamente no arrozal do Bloco D, por meio deste método, foram: o pé-vermelho (*Amazonetta brasiliensis*), o irerê (*Dendrocygna viduata*), a narceja (*Gallinago paraguaiiae*) e o gavião-de-rabo-branco (*Geranoaetus albicaudatus*). Na Lagoa do Cromossomo, as duas espécies exclusivas foram o martim-pescador-grande (*Megaceryle torquata*) e o gibão-de-couro (*Hirundinea ferruginea*) (Quadro 5).

O arrozal do Bloco A também se destacou pela riqueza, com 16 espécies, sendo duas exclusivas: a sanã-do-capim (*Laterallus exilis*) e o frango-d'água-azul (*Porphyrio martinicus*) (Quadro 5, Figura 2).

Em seguida, as lagoas do Amendoim e do Violão foram representadas por 15 espécies, cada uma (Quadro 5, Figura 2). A asa-branca (*Dendrocygna autumnalis*) foi registrada apenas na Lagoa do Amendoim, ao passo que a peitica (*Empidonotus varius*) foi exclusiva da Lagoa do Violão (Quadro 5).

Por fim, os campos brejosos apresentaram riquezas menos elevadas, com seis espécies registradas no campo brejoso do Bloco A e cinco no campo brejoso do Bloco D (Quadro 5, Figura 2). O anu-coroca (*Crotophaga major*) e a tesourinha (*Tyrannus savana*) foram registrados apenas no campo brejoso do Bloco A. No entanto, não houve espécie exclusiva do campo brejoso do Bloco D.



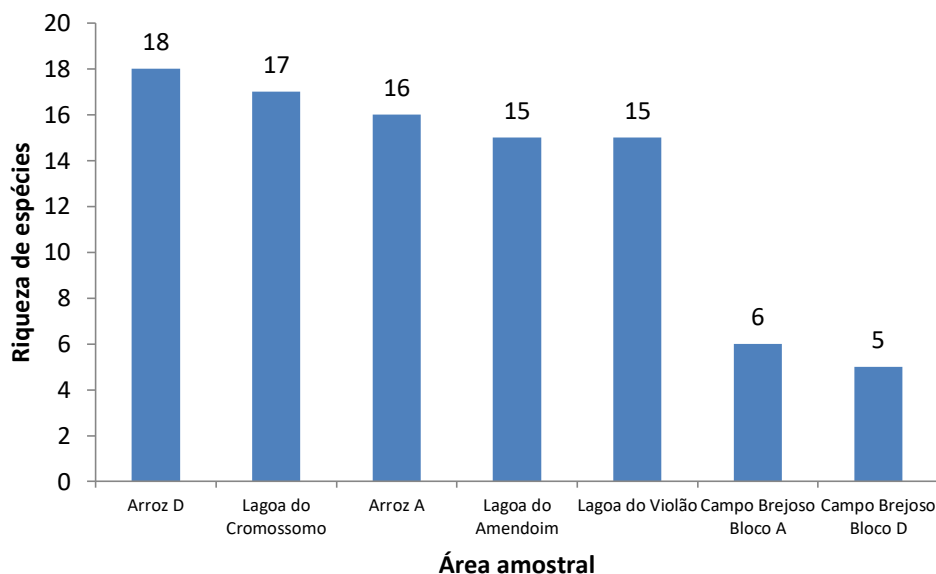
Quadro 05 Riqueza da avifauna registrada por armadilhas fotográficas durante os seis anos do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.

Espécie	AA	AD	CA	CD	AM	CR	VI
<i>Amazonetta brasiliensis</i>		X					
<i>Anhinga anhinga</i>						X	X
<i>Aramides cajaneus</i>	X		X	X		X	X
<i>Bubulcus ibis</i>					X		X
<i>Butorides striata</i>	X	X		X	X	X	X
<i>Cathartes aura</i>	X	X				X	X
<i>Crotophaga major</i>			X				
<i>Dendrocygna autumnalis</i>					X		
<i>Dendrocygna viduata</i>		X					
<i>Empidonomus varius</i>							X
<i>Gallinago paraguaiæ</i>		X					
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>		X					
<i>Heliornis fulica</i>	X					X	
<i>Hirundinea ferruginea</i>						X	
<i>Hydropsalis torquata</i>	X	X			X	X	
<i>Jacana jacana</i>	X	X			X		
<i>Laterallus exilis</i>	X						
<i>Megaceryle torquata</i>						X	
<i>Myiozetetes cayanensis</i>		X			X		
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	X					X	X
<i>Pilherodius pileatus</i>	X	X			X		X
<i>Pitangus sulphuratus</i>	X	X		X	X	X	X
<i>Porphyrio martinicus</i>	X						
<i>Porzana albicollis</i>	X			X			
<i>Rostrhamus sociabilis</i>		X				X	
<i>Tachybaptus dominicus</i>	X	X			X	X	X
<i>Tachycineta albiventer</i>					X	X	X
<i>Tigrisoma lineatum</i>			X	X	X	X	X
<i>Tringa solitaria</i>		X			X		
<i>Tyrannus melancholicus</i>	X	X			X	X	X
<i>Tyrannus savana</i>			X				
<i>Urubitinga urubitinga</i>	X	X	X			X	
<i>Vanellus chilensis</i>	X	X	X		X	X	X
<i>Zonotrichia capensis</i>		X			X		X
Total	16	18	6	5	15	17	15

Legenda: AA = Arrozal do Bloco A; AD = Arrozal do Bloco D; CA = Campo brejoso do Bloco A; CD = Campo brejoso do Bloco D; AM = Lagoa do Amendoim; CR = Lagoa do Cromossomo; VI = Lagoa do Violão.



Figura 02 Riqueza de espécies de aves registradas por armadilhas fotográficas nas áreas amostrais durante os seis anos do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.



Dentre as espécies registradas por armadilhas fotográficas, as mais frequentes nas imagens foram: o suiriri (*Tyrannus melancholicus* – Foto 9), com 28,34% dos registros (N = 787); e o quero-quero (*Vanellus chilensis* – Foto 10) com 24,34% dos registros (N = 676) (Quadro 6, Figura 3).



Foto: Sete Soluções

Foto 09 Suiriri (*Tyrannus melancholicus*) no arrozal do Bloco D durante a 39ª campanha de campo do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas no Complexo S11D Eliezer Batista.



Foto: Sete Soluções

Foto 10 Quero-quero (*Vanellus chilensis*) na Lagoa do Cromossomo durante a 37ª campanha de campo do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas no Complexo S11D Eliezer Batista.

Entretanto, vale ressaltar que existe um viés decorrente do cálculo das frequências das espécies em fotografias, já que as câmeras podem disparar fotos sequenciais de um mesmo indivíduo que permaneça sob seu raio de detecção. Isto ficou claro nos casos do suiriri, do quero-quero, do socó-boi, da asa-branca e do irerê, com possíveis mesmos indivíduos fotografados sequencialmente por várias vezes que pousavam no raio de ação das câmeras.

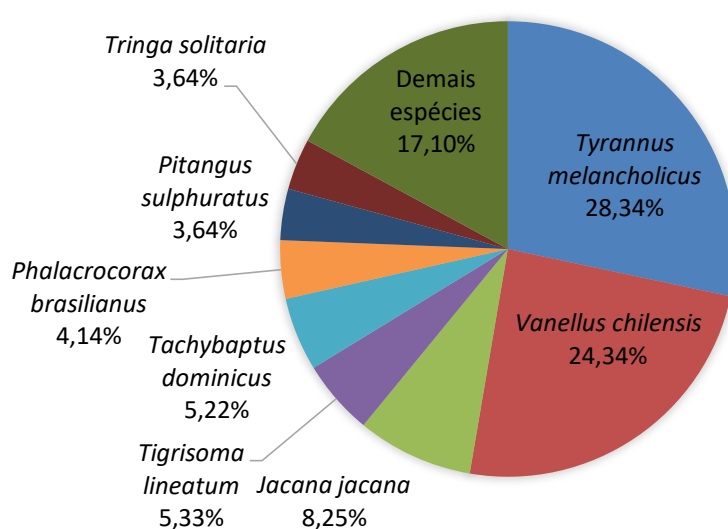
Quadro 06 Frequência absoluta e relativa da avifauna em imagens registradas por armadilhas fotográficas durante os seis anos do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.

Espécie	Frequência nas fotografias e/ou filmagens	Frequência relativa (%)
<i>Tyrannus melancholicus</i>	787	28,34
<i>Vanellus chilensis</i>	676	24,34
<i>Jacana jacana</i>	229	8,25
<i>Tigrisoma lineatum</i>	148	5,33
<i>Tachybaptus dominicus</i>	145	5,22
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	115	4,14
<i>Pitangus sulphuratus</i>	101	3,64
<i>Tringa solitaria</i>	101	3,64
<i>Anhinga anhinga</i>	81	2,92
<i>Hydropsalis torquata</i>	80	2,88
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	45	1,62
<i>Dendrocygna viduata</i>	38	1,37
<i>Aramides cajaneus</i>	35	1,26
<i>Butorides striata</i>	35	1,26
<i>Zonotrichia capensis</i>	33	1,19



Espécie	Frequência nas fotografias e/ou filmagens	Frequência relativa (%)
<i>Gallinago paraguaiiae</i>	22	0,79
<i>Urubitinga urubitinga</i>	18	0,65
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	17	0,61
<i>Cathartes aura</i>	16	0,58
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	8	0,29
<i>Pilherodius pileatus</i>	8	0,29
<i>Bubulcus ibis</i>	7	0,25
<i>Heliornis fulica</i>	6	0,22
<i>Hirundinea ferruginea</i>	6	0,22
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	5	0,18
<i>Tachycineta albiventer</i>	4	0,14
<i>Porzana albicollis</i>	3	0,11
<i>Empidonomus varius</i>	2	0,07
<i>Crotophaga major</i>	1	0,04
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	1	0,04
<i>Laterallus exilis</i>	1	0,04
<i>Megaceryle torquata</i>	1	0,04
<i>Porphyrio martinicus</i>	1	0,04
<i>Tyrannus savana</i>	1	0,04

Figura 03 Frequência relativa da avifauna em imagens registradas por armadilhas fotográficas durante os seis anos do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.





5.3 Amostragem por Transectos

As amostragens dos transectos registraram 57 espécies, o que representa 80,3% do total (Quadro 7). Com a aplicação deste método, foi possível detectar, com exclusividade, sete espécies: anhumá (*Anhima cornuta*), maçarico-pintado (*Actitis macularius*), maçarico-de-colete (*Calidris melanotos*), trinta-réis-grande (*Phaetusa simplex* – Foto 11), martim-pescador-verde (*Chloroceryle amazona* – Foto 12), andorinha-de-sobre-branco (*Tachycineta leucorrhoa*) e andorinha-de-bando (*Hirundo rustica*).



Foto: Sete Soluções

Foto 11 Trinta-réis-grande (*Phaetusa simplex*) registrado durante a 12ª campanha de campo do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas no Complexo S11D Eliezer Batista.



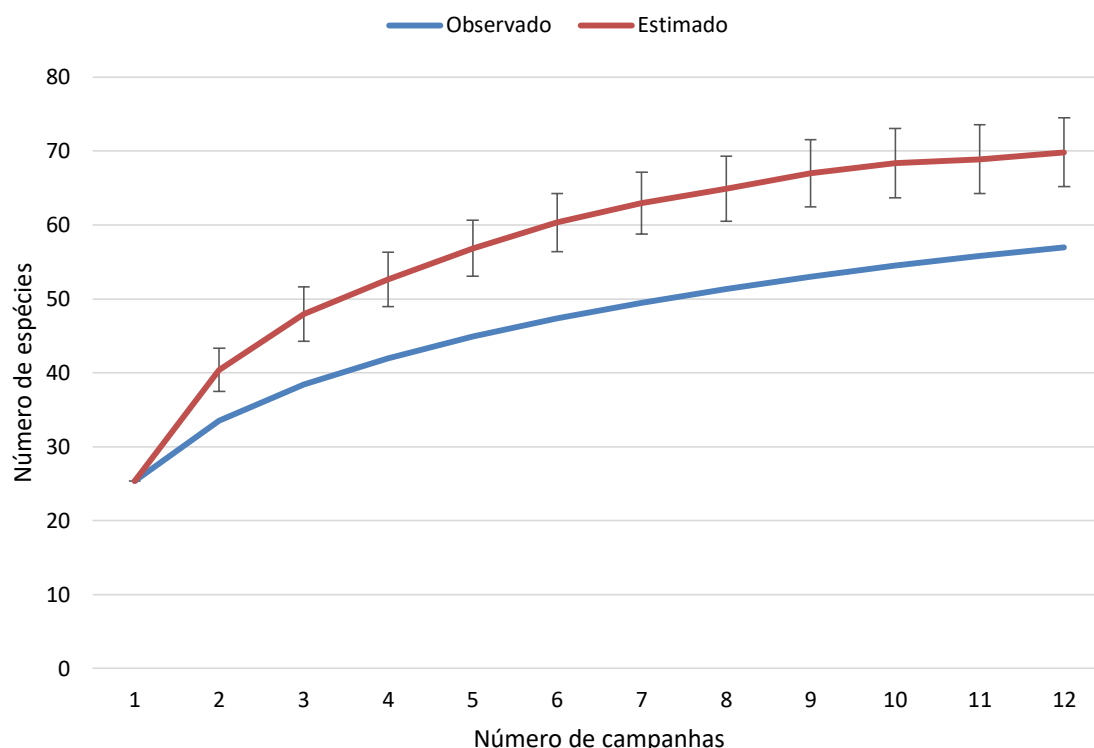
Foto: Sete Soluções

Foto 12 Martim-pescador-verde (*Chloroceryle amazona*) registrado durante a 12ª campanha de campo do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas no Complexo S11D Eliezer Batista.



As curvas de acúmulo de espécies ainda não apresentaram tendência à estabilização e a riqueza estimada pelo Jackknife de primeira ordem foi de 70 ± 5 espécies (Figura 4).

Figura 04 Curvas de rarefação elaboradas a partir das 12 campanhas de amostragem de transectos. (Legenda: O eixo “x” representa o número de amostras (campanhas) e o eixo “y” representa o número acumulado de espécies. A linha azul corresponde à riqueza real registrada pelo método. A linha laranja corresponde à riqueza estimada pelo Jackknife de primeira ordem. As barras verticais representam o desvio-padrão).



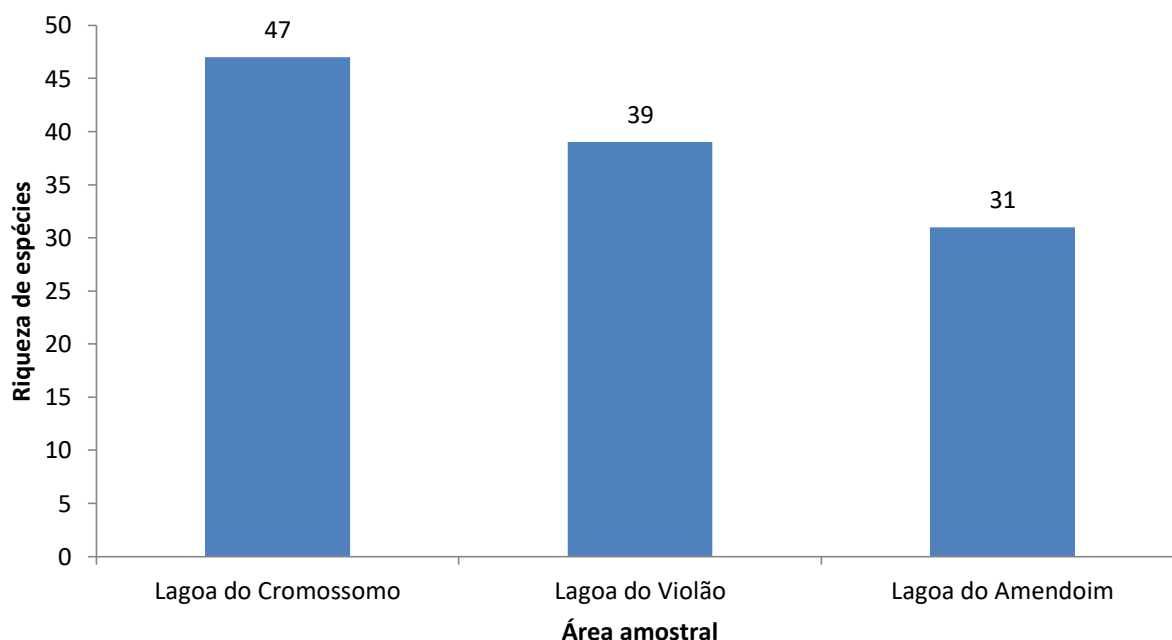
Com base nas amostragens por transectos, a Lagoa do Cromossomo obteve a maior riqueza, com o registro de 47 das 57 espécies (82,5%) detectadas por este método (Quadro 7, Figura 5), das quais 14 foram exclusivas a esta lagoa: garça-branca-grande (*Ardea alba*), maçarico-de-colete (*Calidris melanotos*), curutiú (*Certhiaxis cinnamomeus*), garça-branca-pequena (*Egretta thula*), gavião-tesoura (*Elanoides forficatus*), bacurau-tesoura (*Hydropsalis torquata*), sanã-parda (*Laterallus melanophaius*), neinei (*Megarynchus pitangua*), bem-te-vi-rajado (*Myiodynastes maculatus*), bagageiro (*Phaeomyias murina*), sanã-carijó (*Porzana albicollis*), andorinha-azul (*Progne subis*), uí-pi (*Synallaxis albens*) e maçarico-grande-de-perna-amarela (*Tringa melanoleuca*). Ao longo das 12 campanhas, nesta lagoa foram registrados 791 indivíduos de aves migratórias e/ou aquáticas por meio deste método (Quadro 7).

As outras duas lagoas (do Violão e do Amendoim) obtiveram o registro de 39 e 31 espécies, respectivamente (Quadro 7, Figura 5), com 506 indivíduos registrados na Lagoa do Violão e 526 na do Amendoim (Quadro 7). Na Lagoa do Violão, espécies registradas exclusivamente por este método foram:



anhuma (*Anhima cornuta*), pato-do-mato (*Cairina moschata*), martim-pescador-verde (*Chloroceryle amazona*), irerê (*Dendrocygna viduata*), andorinha-de-bando (*Hirundo rustica*), garça-real (*Pilherodius pileatus*) e andorinha-de-sobre-branco (*Tachycineta leucorrhoa*). Espécies exclusivas da Lagoa do Amendoim, nas amostragens por transectos, foram: a narceja (*Gallinago paraguaiiae*), o chibum (*Elaenia chiriquensis*) e o japacanim (*Donacobius atricapilla*) (Quadro 7).

Figura 05 Riqueza de espécies da avifauna registradas por transectos nas três lagoas durante os seis anos de amostragem em campo do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.



Dentre as espécies mais abundantes registradas nos transectos, destacam-se a andorinha-doméstica-grande (*Progne chalybea*), com abundância relativa de 10,70%; o biguá (*Phalacrocorax brasilianus* – Foto 13), com abundância relativa de 10,09%; o quero-quero (*Vanellus chilensis* – Foto 14), com abundância relativa de 7,24%; o mergulhão-pequeno (*Tachybaptus dominicus*), com abundância relativa de 6,75%; e o suiriri (*Tyrannus melancholicus*), com abundância relativa de 6,47% (Quadro 7; Figura 6).



Foto: Sete Soluções

Foto 13 Biguás (*Phalacrocorax brasilianus*) registrados durante a 12ª campanha de campo do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas no Complexo S11D Eliezer Batista.

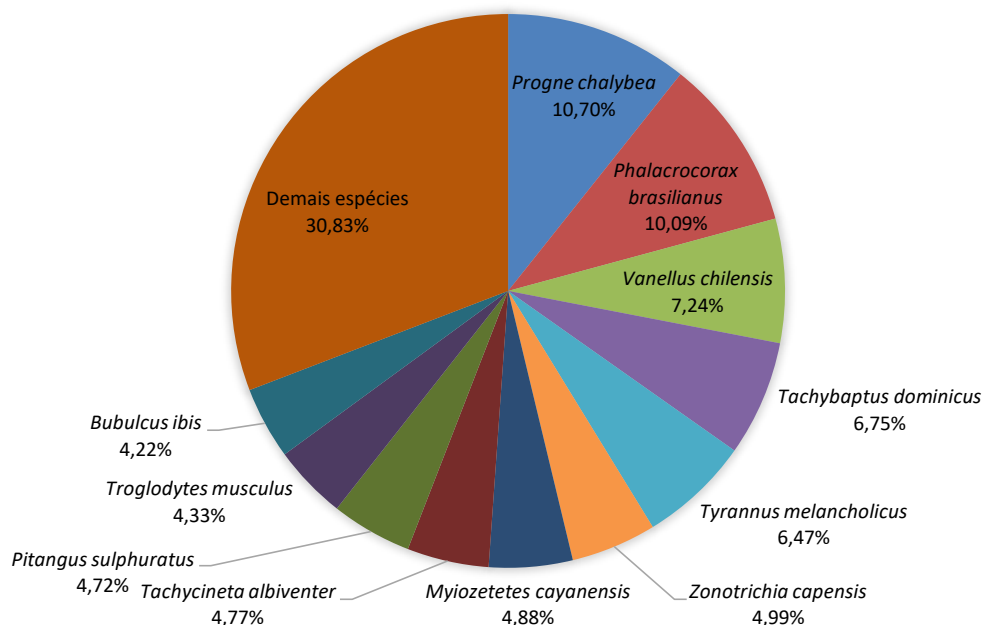


Foto: Sete Soluções

Foto 14 Quero-queros (*Vanellus chilensis*) registrados durante a 11ª campanha de campo do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas no Complexo S11D Eliezer Batista.



Figura 06 Abundância relativa das espécies da avifauna registradas por transectos nas três lagoas durante os seis anos de amostragem do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.



Os dados obtidos nas três lagoas, ao longo das 12 campanhas de amostragem, mostraram um padrão geral de baixas riquezas e abundâncias das espécies (Quadro 7, Figuras 7 e 8). Embora o esforço amostral e as características das lagoas não sejam comparáveis com outras áreas do Brasil, com base em estudos publicados, os dados coletados durante as 12 campanhas nas lagoas amostradas mostram, de maneira geral, abundâncias mais baixas de espécies aquáticas que as obtidas em sistemas lacustres dos estados do Amazonas (Cintra et al., 2007; Cintra, 2012) e do Maranhão (Sousa & Rodrigues, 2019), em áreas úmidas do Pantanal (Donatelli et al., 2014), na Lagoa Rodrigo de Freitas, no Rio de Janeiro (Alves & Pereira, 1998), na Lagoa do Sumidouro (Rodrigues & Michelin, 2005), na Lagoa do Mocambeiro (Oliveira et al. 2005) e na Lagoa da Pampulha (Pimenta et al., 2007), as três últimas localizadas em Minas Gerais. Dentre estes estudos, o mais próximo para comparação com os dados coletados no Complexo S11D Eliezer Batista, durante o presente estudo, seria o de Sousa & Rodrigues (2019), que levantou a avifauna de áreas úmidas da Baixada Maranhense, ao longo da rodovia MA-310, com 12 campanhas amostrais uniformemente distribuídas entre estações seca e chuvosas, entre o período de março de 2012 a novembro de 2013. Estes autores encontraram um total de 8.056 indivíduos, distribuídos em 64 espécies. Apesar do esforço amostral dos autores ter sido concentrado em apenas um transecto de 9 km, percorrendo um trecho de estrada asfaltada, ao longo de paisagens já bastante alteradas por atividades antrópicas, ainda assim, a riqueza de espécies foi mais alta que a observada no presente estudo (com base em transectos) e abundância total muito mais elevada que a aqui registrada (1.823 indivíduos).



Quadro 07 Abundância absoluta e relativa das espécies da avifauna registradas por transectos nas três lagoas durante as 12 campanhas de amostragem do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.

Espécies	Lagoa do Amendoim	Lagoa do Cromossomo	Lagoa do Violão	Abundância total	Abundância relativa (%)
<i>Actitis macularius</i>	1	2		3	0,16
<i>Anhima cornuta</i>			1	1	0,05
<i>Anhinga anhinga</i>		9	2	11	0,60
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	4	2	2	8	0,44
<i>Ardea alba</i>		2		2	0,11
<i>Bubulcus ibis</i>	4	8	65	77	4,22
<i>Butorides striata</i>	4	26	19	49	2,69
<i>Cairina moschata</i>			1	1	0,05
<i>Calidris melanotos</i>		3		3	0,16
<i>Camptostoma obsoletum</i>	13	17	9	39	2,14
<i>Cathartes aura</i>	4	9	5	18	0,99
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>		1		1	0,05
<i>Chloroceryle amazona</i>			2	2	0,11
<i>Crotophaga major</i>	17	8	4	29	1,59
<i>Dendrocygna viduata</i>			4	4	0,22
<i>Donacobius atricapilla</i>	1			1	0,05
<i>Egretta thula</i>		1		1	0,05
<i>Elaenia chiriquensis</i>	2			2	0,11
<i>Elanoides forficatus</i>		23		23	1,26
<i>Empidonomus varius</i>	2	2	2	6	0,33
<i>Gallinago paraguaiae</i>	4			4	0,22
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>		1	2	3	0,16
<i>Hirundinea ferruginea</i>		15	2	17	0,93



Espécies	Lagoa do Amendoim	Lagoa do Cromossomo	Lagoa do Violão	Abundância total	Abundância relativa (%)
<i>Hirundo rustica</i>			2	2	0,11
<i>Hydropsalis torquata</i>		1		1	0,05
<i>Jacana jacana</i>	24	13	3	40	2,19
<i>Laterallus melanophaius</i>		1		1	0,05
<i>Laterallus viridis</i>	4	13	3	20	1,10
<i>Megaceryle torquata</i>		9	1	10	0,55
<i>Megarynchus pitangua</i>		1		1	0,05
<i>Myiodynastes maculatus</i>		2		2	0,11
<i>Myiophobus fasciatus</i>	2	4	3	9	0,49
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	33	28	28	89	4,88
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	5	80	99	184	10,09
<i>Phaeomyias murina</i>		2		2	0,11
<i>Phaetusa simplex</i>		6	2	8	0,44
<i>Pilherodius pileatus</i>			2	2	0,11
<i>Pitangus sulphuratus</i>	39	26	21	86	4,72
<i>Porzana albicollis</i>		1		1	0,05
<i>Progne chalybea</i>	46	127	22	195	10,70
<i>Progne subis</i>		30		30	1,65
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	4	18	14	36	1,97
<i>Sturnella militaris</i>	18	1	1	20	1,10
<i>Synallaxis albescens</i>		17		17	0,93
<i>Synallaxis frontalis</i>	18	20	10	48	2,63
<i>Tachybaptus dominicus</i>	102	8	13	123	6,75
<i>Tachycineta albiventer</i>	22	37	28	87	4,77
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>			4	4	0,22

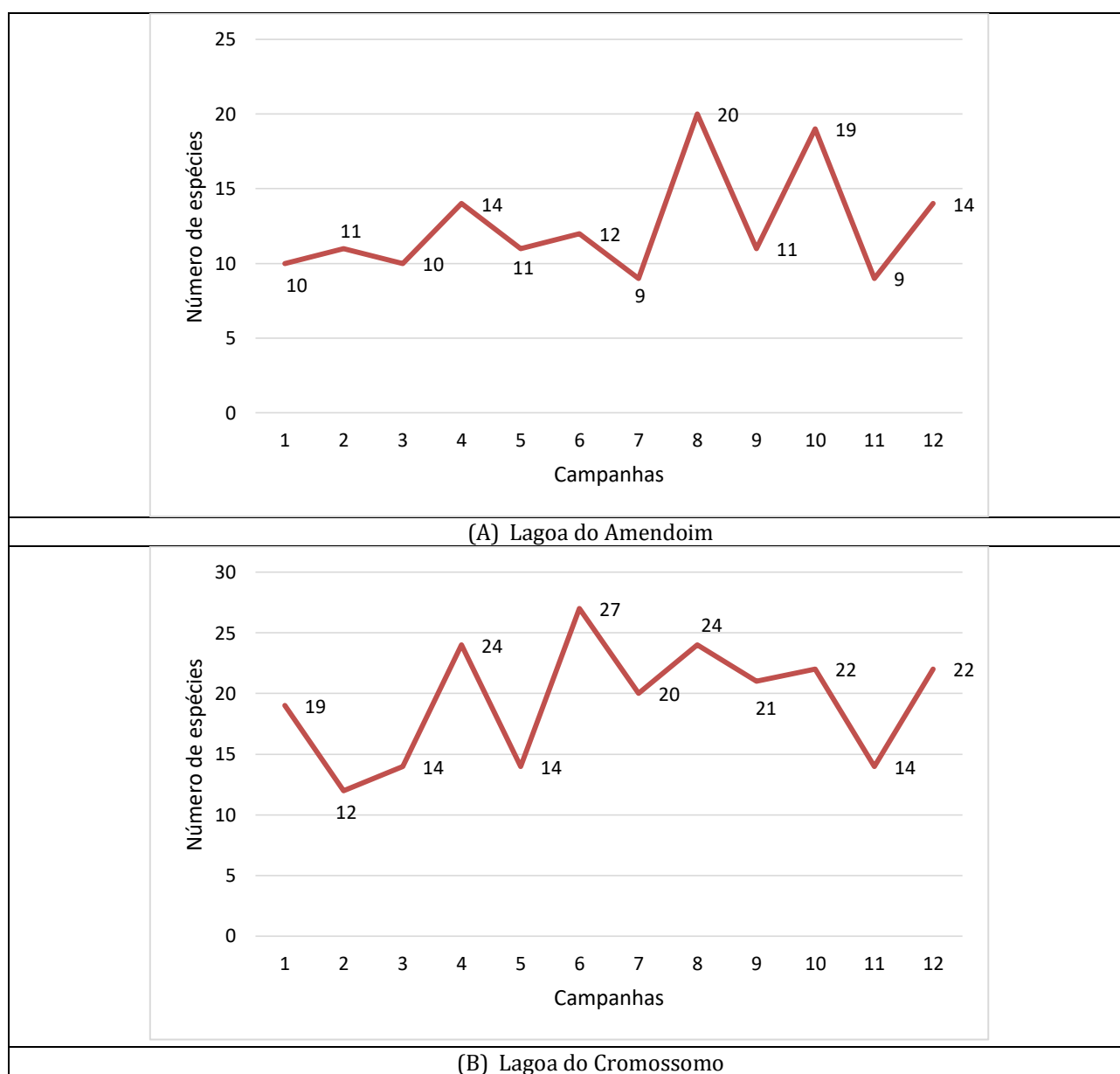


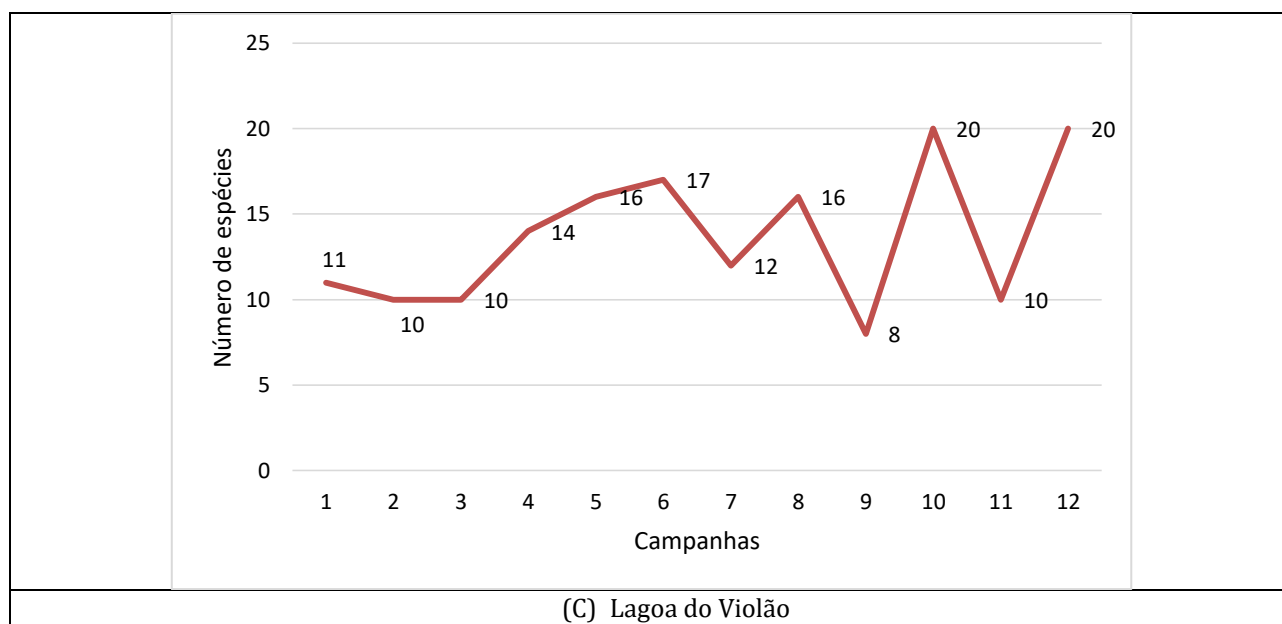
Espécies	Lagoa do Amendoim	Lagoa do Cromossomo	Lagoa do Violão	Abundância total	Abundância relativa (%)
<i>Tapera naevia</i>	4	9	4	17	0,93
<i>Tigrisoma lineatum</i>	2	7	4	13	0,71
<i>Tringa melanoleuca</i>		3		3	0,16
<i>Tringa solitaria</i>	8	18	10	36	1,97
<i>Troglodytes musculus</i>	14	43	22	79	4,33
<i>Tyrannus melancholicus</i>	47	52	19	118	6,47
<i>Vanellus chilensis</i>	34	50	48	132	7,24
<i>Volatinia jacarina</i>	6	4	1	11	0,60
<i>Zonotrichia capensis</i>	38	31	22	91	4,99
Total	526	791	506	1.823	100



Ao se comparar a composição e a abundância das espécies de uma mesma lagoa ao longo das 12 campanhas, são perceptíveis variações em sua comunidade (Figuras 7 e 8). Por exemplo, o número de espécies registradas variou nas três lagoas amostradas durante as 12 campanhas, embora não tenha sido observado um padrão semelhante para as três áreas de amostragem (Figura 7). No entanto, picos de maior riqueza de espécies tenderam a ocorrer em campanhas efetuadas na estação seca, especialmente durante as campanhas 4, 6, 8, 10 e 12 (Figura 7).

Figura 07 Variação na riqueza de espécies de aves aquáticas e/ou migratórias nas lagoas do Amendoim (A), do Cromossomo (B) e do Violão (C), durante as 12 campanhas de amostragem do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.

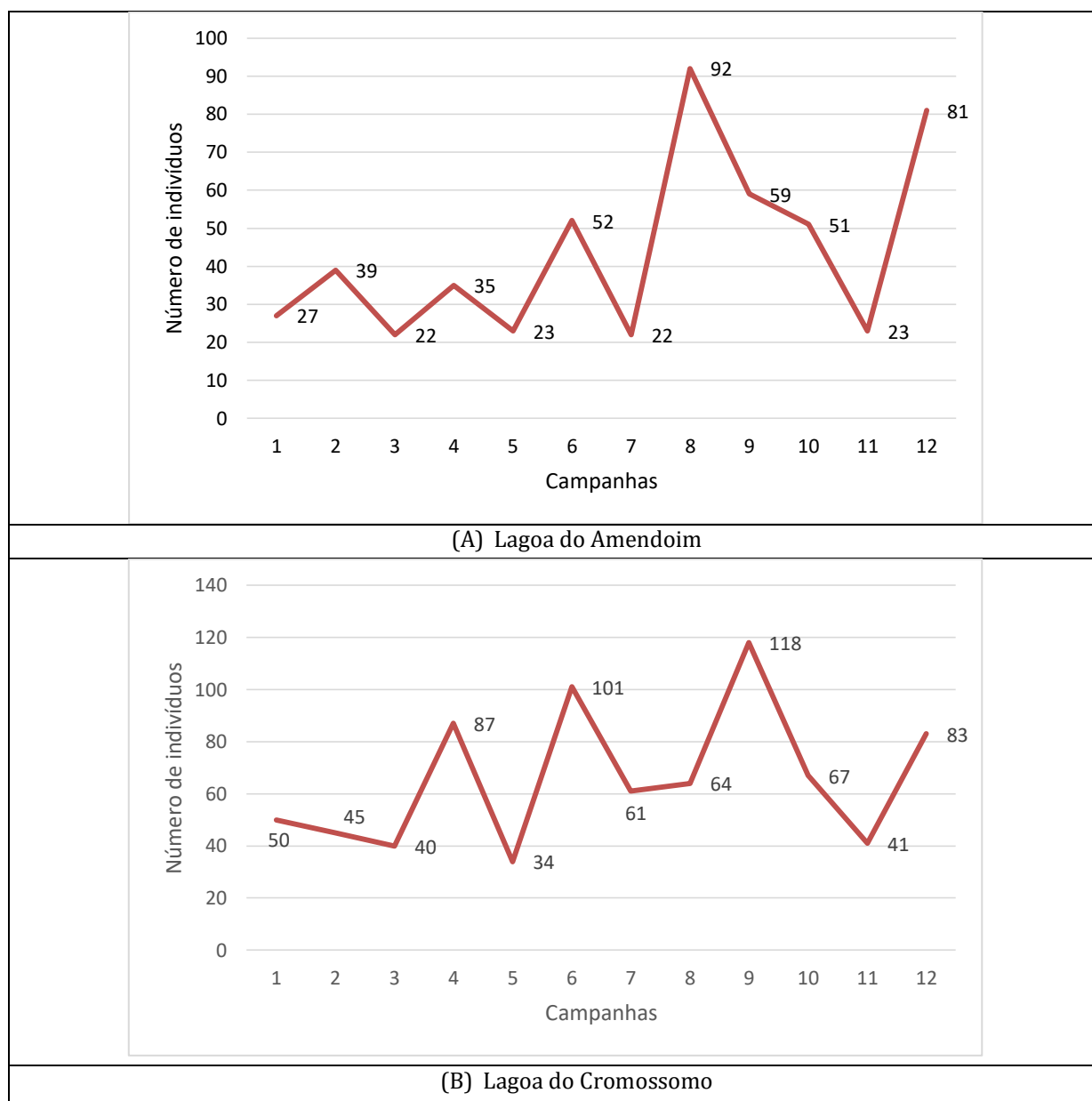


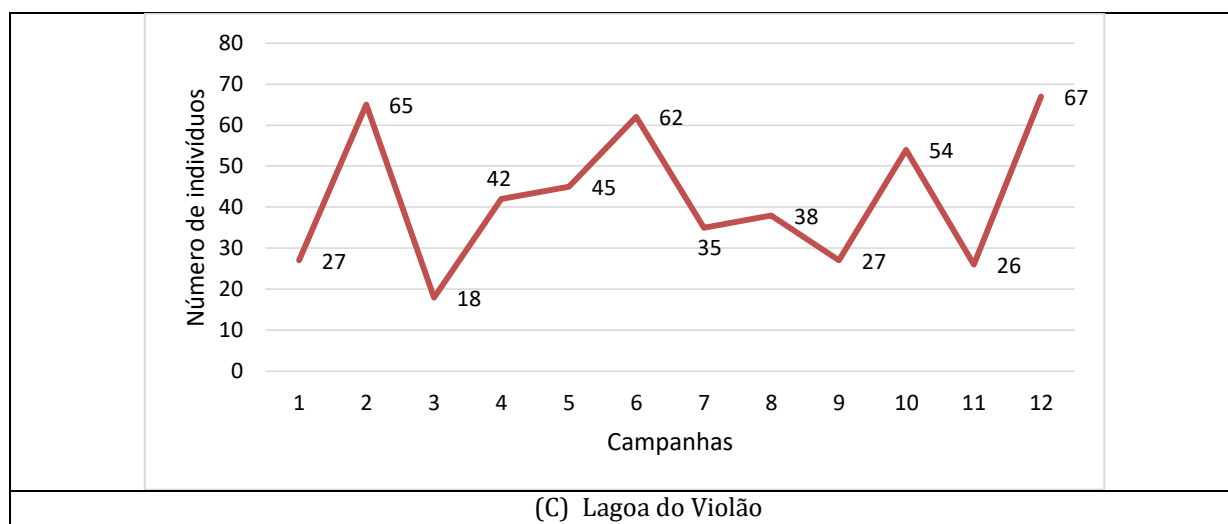


Variações temporais também foram registradas na abundância total de indivíduos nas três lagoas amostradas ao longo das 12 campanhas (Figura 8). No entanto, de maneira geral, embora com algumas exceções, as campanhas efetuadas na estação seca (2, 4, 6, 8, 10 e 12) tenderam a apresentar maiores números de indivíduos que aquelas realizadas na estação chuvosa (1, 3, 5, 7, 9 e 11). Estes resultados de maior abundância de aves aquáticas durante a estação seca são semelhantes aos obtidos para ambientes lacustres do estado do Rio de Janeiro (Alves & Pereira, 1998; Tavares & Siciliano, 2014). No Pantanal, também há alta abundância de várias espécies de aves aquáticas durante a estação seca (Alho & Gonçalves, 2005; Donatelli et al., 2014). Este padrão é atribuído à maior facilidade de obtenção de alimentos por aves aquáticas nas lagoas quando elas apresentam menor volume de água, já que a concentração de peixes e de invertebrados pode aumentar nesta época. Além disso, para várias espécies de aves aquáticas, é mais fácil forragear e encontrar presas em águas rasas (Sick, 1997; Alho & Gonçalves, 2005). No entanto, há variações específicas nestes padrões, dependendo da região. Por exemplo, em lagoas temporárias da Caatinga, a riqueza de aves aquáticas é obviamente maior durante a estação chuvosa, já que as lagoas secam completamente no período seco (Pereira, 2010). Já no Lago de Santo Amaro (Lençóis Maranhenses), as aves aquáticas residentes são mais abundantes durante a estação chuvosa, enquanto os migrantes neárticos apresentam maior abundância durante a seca (Soares & Rodrigues, 2009).



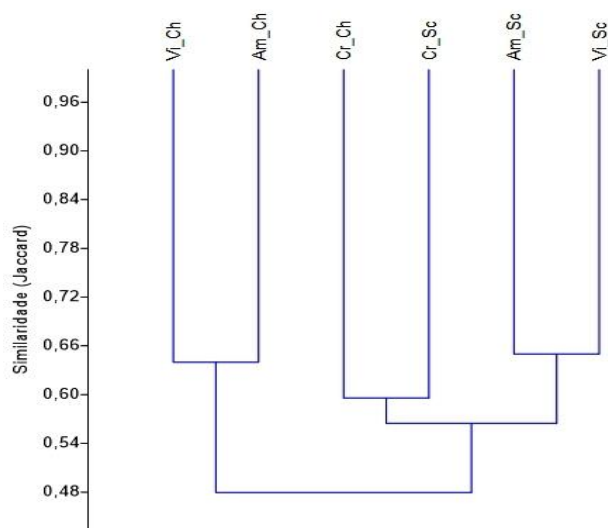
Figura 08 Variação na abundância de aves aquáticas e/ou migratórias nas lagoas do Amendoim (A), do Cromossomo (B) e do Violão (C), durante as 12 campanhas de amostragem do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.





A análise de agrupamento sugere que tanto as estações do ano, quanto as características intrínsecas de cada lagoa, devam exercer influência nos padrões de composição e de abundância das espécies de aves (Figura 9). No primeiro caso, observa-se no diagrama o agrupamento das amostras efetuadas nas lagoas do Violão e do Amendoim durante as estações chuvosas e secas, respectivamente, sugerindo que a sazonalidade possa estar atuando nos padrões regionais de estruturação das comunidades de aves aquáticas destas lagoas. Ao contrário, no segundo caso, as amostras obtidas em ambas as estações na Lagoa do Cromossomo agruparam-se entre si, sugerindo que as características desta lagoa sejam mais importantes para a estruturação das assembleias de aves aí ocorrentes.

Figura 09 Análise de agrupamento (*cluster*) das lagoas amostradas por transectos durante as 12 campanhas de amostragem dos seis anos do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista. (Legenda: Am_Ch = Lagoa do Amendoim (estação chuvosa); Am_Sc = Lagoa do Amendoim (estação seca); Cr_Ch = Lagoa do Cromossomo (estação chuvosa); Cr_Sc = Lagoa do Cromossomo (estação seca); Vi_Ch = Lagoa do Violão (estação chuvosa); Vi_Sc = Lagoa do Violão (estação seca)).



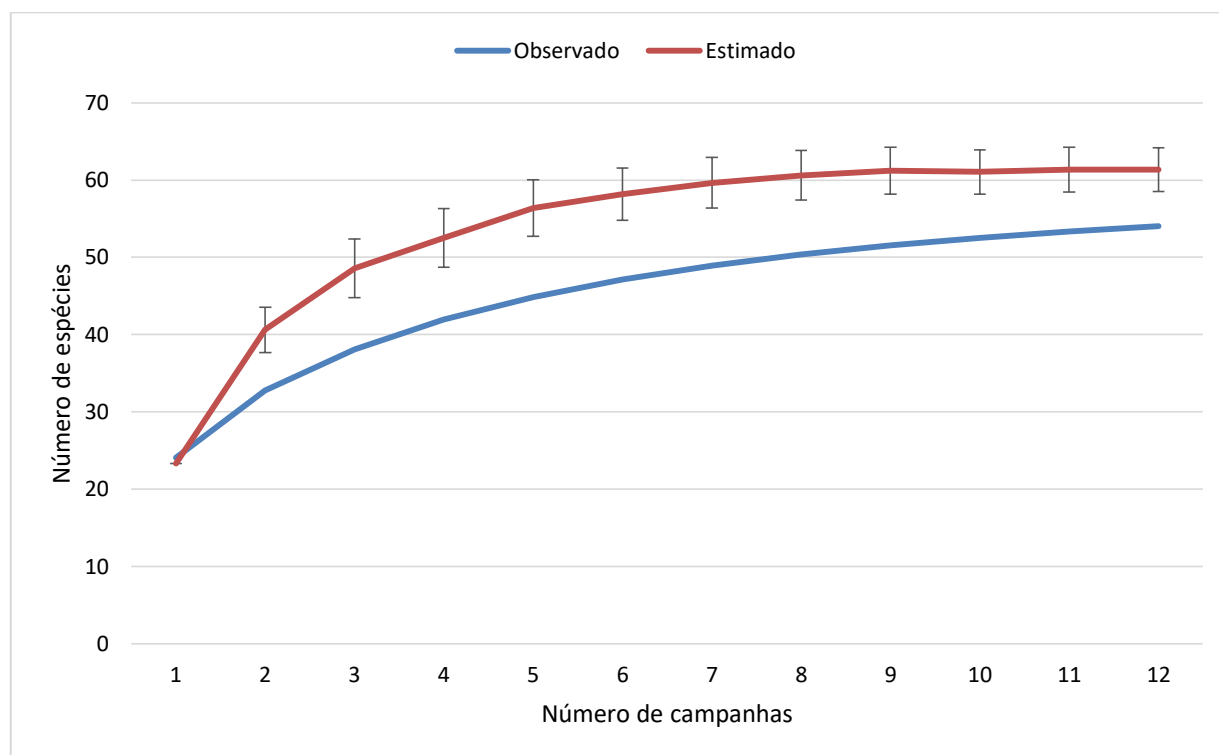
As amostragens por transectos, além de fornecerem uma estimativa mais precisa da abundância das espécies a partir de observações de campo, que diminuem a chance de contagem de um mesmo indivíduo mais de uma vez, também se mostraram importantes para a confirmação de registros de algumas espécies em determinadas áreas, o que nem sempre é possível com a aplicação do método das armadilhas fotográficas.

5.4 Observações Aleatórias

As observações aleatórias também resultaram na detecção de um elevado número de espécies ($N = 54$), o que representa 76,1% do total. Destas, cinco foram registradas unicamente por este método (Quadro 4), representadas, em sua maioria, por Passeriformes de menor porte e de detecção mais difícil, tais como: o caneleiro-preto (*Pachyramphus polychopterus*), o piolhinho (*Phyllomyias fasciatus*), o bentevizinho-do-brejo (*Philohydor lictor*) e a saí-andorinha (*Tersina viridis*).

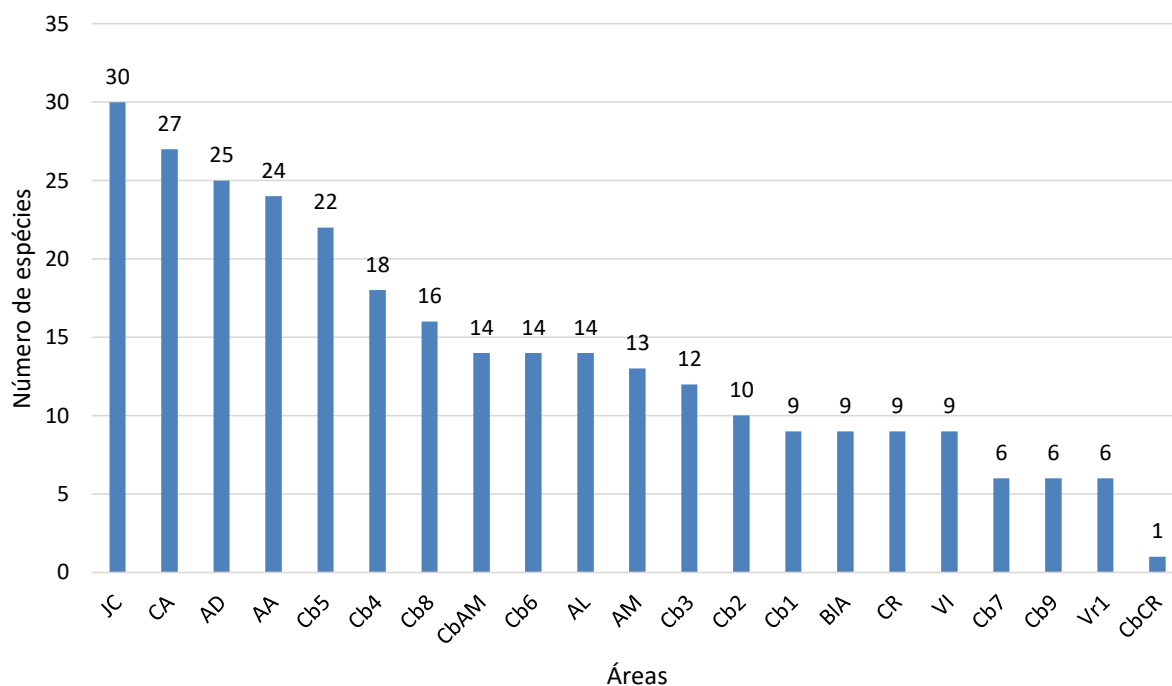
Ao contrário dos dados obtidos pelas amostragens de transectos, as curvas de rarefação, com base em observações aleatórias em 12 campanhas, começaram a apresentar tendência à estabilização (Figura 10). A riqueza estimada pelo Jackknife de primeira ordem foi de 61 ± 3 espécies (Figura 10).

Figura 10 Curvas de rarefação elaboradas a partir das 12 campanhas de amostragem por observações aleatórias. (Legenda: O eixo “x” representa o número de amostras (campanhas) e o eixo “y” representa o número acumulado de espécies. A linha azul corresponde à riqueza real registrada pelo método. A linha vermelha corresponde à riqueza estimada pelo Jackknife de primeira ordem. As barras verticais representam o desvio-padrão).



Embora os dados obtidos por este método não sejam comparáveis, pela falta de padronização de amostragens nas diversas áreas, as riquezas de espécies obtidas em cada área são apresentadas na Figura 11 e no Quadro 8.

Figura 11 Riqueza de espécies da avifauna registradas por observações aleatórias em diversas áreas durante os seis anos de amostragem em campo do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista. (Legenda: AA = Arrozal Bloco A; AD = Arrozal Bloco D; CA = Campo brejoso a caminho do Arrozal do Bloco A; CbAM = Campo brejoso próximo à Lagoa do Amendoim; CbCR = Campo brejoso próximo à Lagoa do Cromossomo; Cb1 = Campo brejoso 1; Cb2 = Campo brejoso 2; Cb3 = Campo brejoso 3; Cb4 = Campo brejoso 4; Cb5 = Campo brejoso 5; Cb6 = Campo brejoso 6; Cb7 = Campo brejoso 7; Cb8 = Campo brejoso 8; Cb9 = Campo brejoso 9; BIA = Bloco A; AM = Lagoa do Amendoim; CR = Lagoa do Cromossomo; JC = Lagoa do Jacaré; VI = Lagoa do Violão; AL = Proximidades do Alojamento de Serra Sul; Vr1 = Vereda 1).



A Lagoa do Jacaré destacou-se como a área mais rica, com 30 espécies registradas, seguida pelas seguintes áreas: campo brejoso a caminho do Arrozal do Bloco A (com 27 espécies), arrozal do Bloco D (com 25 espécies), arrozal do Bloco A (com 24 espécies) e campo brejoso 5 (com 22 espécies) (Figura 11 e Quadro 8).



Quadro 08 Ocorrência das Espécies da Avifauna Registradas por Observações Aleatórias em Diversas Áreas Durante os Seis Anos do Programa de Monitoramento de Aves Migratórias e Aquáticas nos Ambientes Úmidos do Complexo S11D Eliezer Batista.

Espécie	AA	AD	CA	CbAM	CbCR	Cb1	Cb2	Cb3	Cb4	Cb5	Cb6	Cb7	Cb8	Cb9	BIA	AM	CR	JC	VI	AL	Vr1
<i>Amazonetta brasiliensis</i>																		X			
<i>Anthracothorax nigricollis</i>		X		X		X										X			X		
<i>Aramides cajaneus</i>	X																	X			
<i>Ardea alba</i>																		X			
<i>Bubulcus ibis</i>								X										X			
<i>Butorides striata</i>			X								X		X					X			
<i>Cairina moschata</i>								X										X			
<i>Camptostoma obsoletum</i>	X	X	X	X		X			X	X			X			X	X	X	X	X	X
<i>Cathartes aura</i>	X	X		X		X	X				X		X				X	X			
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>									X												
<i>Crotophaga major</i>			X																		
<i>Dendrocygna viduata</i>																		X			
<i>Donacobius atricapilla</i>									X	X											
<i>Egretta thula</i>																		X			
<i>Elaenia chiriquensis</i>		X		X															X	X	
<i>Elanoides forficatus</i>			X															X			
<i>Empidonomus varius</i>	X			X					X						X						
<i>Gallinago paraguaiiae</i>		X	X			X	X	X		X	X		X								X
<i>Gallinula galeata</i>	X																	X			
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>		X								X											
<i>Hirundinea ferruginea</i>																	X		X	X	
<i>Hydropsalis torquata</i>										X											
<i>Jacana jacana</i>	X	X	X					X	X	X		X	X					X			
<i>Laterallus melanophaius</i>	X		X	X					X	X											



Espécie	AA	AD	CA	CbAM	CbCR	Cb1	Cb2	Cb3	Cb4	Cb5	Cb6	Cb7	Cb8	Cb9	BIA	AM	CR	JC	VI	AL	Vr1
<i>Laterallus viridis</i>	X	X	X	X			X		X	X			X					X			X
<i>Megarynchus pitangua</i>																		X			
<i>Myiodynastes maculatus</i>			X																	X	
<i>Myiophobus fasciatus</i>		X								X						X					
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	X	X	X	X						X		X	X					X		X	
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	X		X																		
<i>Phaeomyias murina</i>															X	X					
<i>Philohydor lictor</i>			X															X			
<i>Phyllomyias fasciatus</i>			X												X						
<i>Pilherodius pileatus</i>	X		X																		
<i>Pitangus sulphuratus</i>	X	X	X	X					X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Porzana albicollis</i>	X									X											
<i>Progne chalybea</i>		X							X		X							X	X	X	X
<i>Progne subis</i>																				X	
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	X		X					X	X	X	X					X	X	X	X	X	
<i>Sturnella militaris</i>	X	X	X		X		X		X		X							X		X	
<i>Synallaxis albescens</i>	X	X	X	X			X		X	X	X		X		X	X	X	X			
<i>Synallaxis frontalis</i>	X	X	X	X		X			X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X
<i>Tachybaptus dominicus</i>	X	X																X			
<i>Tachycineta albiventer</i>		X																			
<i>Tapera naevia</i>	X	X	X			X	X	X	X	X	X		X	X		X					
<i>Tersina viridis</i>																X					
<i>Tringa melanoleuca</i>		X	X																		
<i>Tringa solitaria</i>		X	X			X	X	X		X	X		X	X				X			
<i>Troglodytes musculus</i>	X		X	X				X	X	X			X		X	X	X	X	X	X	
<i>Tyrannus melancholicus</i>	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X	



Espécie	AA	AD	CA	CbAM	CbCR	Cb1	Cb2	Cb3	Cb4	Cb5	Cb6	Cb7	Cb8	Cb9	BIA	AM	CR	JC	VI	AL	Vr1
<i>Tyrannus savana</i>		X												X				X			
<i>Vanellus chilensis</i>	X	X	X				X	X	X	X	X		X					X			
<i>Volatinia jacarina</i>	X	X	X					X		X	X					X					
<i>Zonotrichia capensis</i>	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Total de espécies	24	25	27	14	1	9	10	12	18	22	14	6	16	6	9	13	9	30	9	14	6

Legenda: AA = Arrozal Bloco A; AD = Arrozal Bloco D; CA = Campo brejoso a caminho do Arrozal do Bloco A; CbAM = Campo brejoso próximo à Lagoa do Amendoim; CbCR = Campo brejoso próximo à Lagoa do Cromossomo; Cb1 = Campo brejoso 1; Cb2 = Campo brejoso 2; Cb3 = Campo brejoso 3; Cb4 = Campo brejoso 4; Cb5 = Campo brejoso 5; Cb6 = Campo brejoso 6; Cb7 = Campo brejoso 7; Cb8 = Campo brejoso 8; Cb9 = Campo brejoso 9; BIA = Bloco A; AM = Lagoa do Amendoim; CR = Lagoa do Cromossomo; JC = Lagoa do Jacaré; VI = Lagoa do Violão; AL = Proximidades do Alojamento de Serra Sul; Vr1 = Vereda 1.



6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo foi capaz de registrar, nos seis anos de amostragem, mais da metade (51,1%) das espécies de aves migratórias e/ou aquáticas com potencial de ocorrência na Serra Sul (ver Anexo 1).

O estudo demonstrou, também, a importância de se utilizar métodos complementares para o levantamento e o monitoramento de aves migratórias e aquáticas. Algumas aves que não puderam ser identificadas em imagens obtidas pelas armadilhas fotográficas podem representar novos táxons para o levantamento ou se tratar de espécies já identificadas pelo próprio estudo. No entanto, parte desta lacuna foi suprida pelas amostragens de campo (transectos e observações aleatórias), detectando-se espécies migratórias e aquáticas de menor porte, além de possibilitar a identificação mais precisa das espécies por meio de observações e/ou pelo reconhecimento de suas vocalizações.

Os transectos mostraram-se mais apropriados para registrar espécies de aves de porte menor, além daquelas que sobrevoam a área e que dificilmente pousam próximas às margens das lagoas ou dos arrozais, a exemplo de aves de rapina, ou piscívoras que pousam em árvores mais altas às margens das lagoas, tais como biguás, biguatingas e martins-pescadores. Além disso, os dados coletados nas amostragens por transectos são mais apropriados para se estimar a abundância das espécies em comparação com aqueles obtidos pelas imagens das armadilhas fotográficas, que podem registrar o mesmo espécime por diversas vezes, sem a possibilidade de individualização dos indivíduos por meio de marcas na plumagem, tal como é comumente empregado no estudo de mamíferos de médio e grande porte. Dentre os resultados obtidos por este método, está a similaridade parcial das amostragens efetuadas nas três lagoas em diferentes estações (chuvosa e seca), sugerindo que a época do ano e as características intrínsecas de cada lagoa sejam fatores que exerçam influência na estruturação das comunidades de aves aquáticas destas áreas úmidas da Serra Sul.

Conjuntamente a ambos os métodos supracitados, as observações aleatórias também foram importantes para complementar a listagem geral da avifauna, especialmente no caso de Passeriformes de menor porte. Este método também apresenta a vantagem de não se restringir aos ambientes úmidos, podendo registrar espécies migratórias (mas não aquáticas) em diversos tipos de habitats da área de estudo, especialmente em áreas de savana metalófila.

Os resultados obtidos ao longo de seis anos de amostragem de aves migratórias e aquáticas em Serra Sul demonstraram que estas comunidades são representadas por espécies comuns, não ameaçadas de extinção, e que apresentam, de maneira geral, baixas abundâncias regionais, incluindo as migratórias. Devido às baixas frequências e abundâncias de várias espécies durante os seis anos de estudo, em comparação com outras áreas lacustres do Brasil (Alves & Pereira, 1998; Oliveira et al. 2005; Rodrigues & Michelin, 2005; Cintra et al., 2007; Pimenta et al., 2007; Cintra, 2012; Donatelli et al., 2014; Sousa & Rodrigues, 2019), muitas delas parecem utilizar os ambientes úmidos da Serra Sul apenas de maneira oportunista, ao invés de serem estritamente dependentes deles.



Por outro lado, os dados coletados sugerem fortemente que algumas espécies consideradas na literatura como migrantes austrais sejam, na realidade, representadas por populações residentes e isoladas nas áreas de canga da Serra dos Carajás. Junto de outras espécies típicas do Cerrado e da Caatinga que também parecem estar isoladas nestas savanas metalófilas, não amostradas no escopo deste estudo por não constituírem espécies migratórias ou aquáticas, estes táxons devem representar unidades evolutivas distintas, sendo necessários futuros estudos taxonômicos e filogeográficos, envolvendo a coleta de exemplares, para se testar sua validade como possíveis espécies ou subespécies endêmicas das cangas de Carajás (Vasconcelos & Hoffmann, 2015).



7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aleixo, A. 2009. Lacunas de conhecimento, prioridades de pesquisa e perspectivas futuras na conservação de aves na Amazônia brasileira, p. 39-54. In: A.C. De Luca; P.F. Develey; G.A. Bencke & J.M. Goerck (Eds.). Áreas importantes para a conservação das aves no Brasil: parte II – Amazônia, Cerrado e Pantanal. SAVE Brasil, São Paulo, 361 p.
- Aleixo, A. 2011. Carajás, p. 96-99. In: R.M. Valente; J.M.C. Silva; F.C. Straube & J.L.X. Nascimento (Eds.). Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil. Conservação Internacional, Belém, 400 p.
- Aleixo, A.; Carneiro, L.N. & Dantas, S.M. 2012. Aves, p. 102-143. In: F.D. Martins; A.F. Castilho; J. Campos; F.M. Hatano & S.G. Rolim (Eds.). Fauna da Floresta Nacional de Carajás – estudos sobre vertebrados terrestres. Nitro Imagens, São Paulo, 236 p.
- Alho, C.J.R. & Gonçalves, H.C. 2005. Biodiversidade do Pantanal: ecologia e conservação. Uniderp, Campo Grande, 144 p.
- Alves, M.A.S. & Pereira, É.F. 1998. Richness, abundance and seasonality of bird species in a lagoon of an urban area (Lagoa Rodrigo de Freitas) of Rio de Janeiro, Brazil. Ararajuba, 6(2):110-116.
- Alves, M.A.S. 2007. Sistemas de migrações de aves em ambientes terrestres no Brasil: exemplos, lacunas e propostas para o avanço do conhecimento. Revista Brasileira de Ornitologia, 15:231-238.
- Ancrenaz, M.; Hearn, A.J.; Ross, J.; Sollmann, R. & Wilting, A. 2012. Handbook for wildlife monitoring using camera-traps. BBEC II Secretariat, Kota Kinabalu, 71 p.
- Azevedo-Júnior, S.M. & Larrazabal, M.E. 1999. Captura e anilhamento de *Calidris pusilla* (Scolopacidae) na costa de Pernambuco. Ararajuba, 7(2):63-69.
- Azevedo-Júnior, S.M.; Dias, M.M.; Larrazabal, M.E.; Telino-Júnior, W.R.; Lyra-Neves, R.M. & Fernandes, C.J.G. 2001. Recapturas e recuperações de aves migratórias no litoral de Pernambuco, Brasil. Ararajuba, 9(1):33-42.
- Barbosa-Filho, R.C.; Lacerda, R.C.A.; Roos, A.L.; Costa, J.A.; Rodrigues, R.C.; Freitas, G.L.; Arantes, M.S. & Souza, E.A. 2007a. Informativo do Sistema Nacional de Anilhamento (1973 – 1985). Ornithologia, 2(2):88-118.
- Barbosa-Filho, R.C.; Roos, A.L.; Lacerda, R.C.A.; Costa, J.A.; Freitas, G.L. & Arantes, M.S. 2007b. Informativo do Sistema Nacional de Anilhamento (1986 – 1995). Ornithologia, 2(2):119-169.
- Baughman, M.M. 2003. National Geographic reference Atlas to the birds of North America. National Geographic Society, Washington DC, 480 p.
- Bibby, C.J.; Burgess, N.D. & Hill, D.A. 1992. Bird census techniques. Academic Press, Londres, 257 p.



Borges, S.H.; Santos, M.P.D.; Soares, L.M.S. & Silva, A.S. 2017. Avian communities in the Amazonian cangas vegetation: biogeographic affinities, components of beta-diversity and conservation. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 89(3 Suppl.): 2167-2180.

Campos, R.C.; Steiner, J. & Zillikens, A. 2012. Bird and mammal frugivores of *Euterpe edulis* at Santa Catarina island monitored by camera traps. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 47(2):105-110.

Capobianco, J.P.R.; Veríssimo, A.; Moreira, A.; Sawyer, D.; Santos, I. & Pinho, L.P. 2001. Biodiversidade na Amazônia brasileira – avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios. *Estação Liberdade e Instituto Socioambiental*, São Paulo, 540 p.

Cavarzere, V. 2013. Does the reproductive season account for more records of birds in a marked seasonal climate landscape in the state of São Paulo, Brazil? *Papéis Avulsos de Zoologia*, São Paulo, 53(18):253-260.

Cavarzere, V.; Moraes, G.P.; Roper, J.J.; Silveira, L.F. & Donatelli, R.J. 2013. Recommendations for monitoring avian populations with point counts: a case study in southeastern Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, São Paulo, 53(32):439-449.

CBRO – Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. 2014. Lista das aves do Brasil – 11ª edição – 01/01/2014. Disponível em: <http://www.cbro.com.br>. Acesso em: 10 de janeiro de 2014.

CEMAVE. 1994. Manual de anilhamento de aves silvestres. IBAMA, Brasília, 148 p.

Chesser, R.T. 1994. Migration in South America: an overview of the austral system. *Bird Conservation International*, 4:91-107.

Cintra, R. 2012. Ecological gradients influencing waterbird communities in black water lakes in the Anavilhanas Archipelago, Central Amazonia. *International Journal of Ecology*, 2012: 1-21.

Cintra, R.; Santos, P.M.R.S. & Leite, C.B. 2007. Composition and structure of the lacustrine bird communities of seasonally flooded wetlands of western Brazilian Amazonia at high water. *Waterbirds*, 30(4):521-540.

Colinvaux, P.A.; Oliveira, P.E. & Bush, M.B. 2000. Amazonian and Neotropical plant communities on glacial time-scales: the failure of the aridity and refuge hypotheses. *Quaternary Science Reviews*, 19:141-169.

Colwell, R.K. 2006. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9.1.0. Disponível em: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/>. Acesso em 28 de abril de 2014.

Cordeiro, P.H.C.; Flores, J.M. & Nascimento, J.L.X. 1996. Análise das recuperações de *Sterna hirundo* no Brasil entre 1980 e 1994. *Ararajuba*, 4:3-7.



Cracraft, J. 1985. Historical biogeography and patterns of differentiation within the South American avifauna: areas of endemism. *Ornithological Monographs*, 36:49-84.

D'Angelo-Neto, S. & Vasconcelos, M.F. 2007. Distribuição geográfica de duas populações migratórias do bigodinho, *Sporophila lineola* (Linnaeus, 1758), em Minas Gerais, Brasil. *Ornithologia*, 2:25-27.

Donatelli, R.J.; Posso, S.R. & Toledo, M.C.B. 2014. Distribution, composition and seasonality of aquatic birds in the Nhecolândia sub-region of South Pantanal, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 74(4):844-853.

Efe, M.A.; Nascimento, J.L.X.; Nascimento, I.L.S. & Musso, C. 2000. Distribuição e ecologia reprodutiva de *Sterna sandvicensis eurygnatha* no Brasil. *Melopsittacus*, 3:110-121.

Filho, J.A. 2014. [WA1788570, *Calidris melanotos* (Vieillot, 1819)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1788570>>. Acesso em: 1º de janeiro de 2018.

Gibbons, D.W.; Hill, D.A. & Sutherland, W.J. 1996. Birds, p. 227-259. In: W.J. Sutherland (Ed.). *Ecological census techniques, a handbook*. Cambridge University Press, Cambridge, 336 p.

Golder Associates Brasil. 2010. Estudo de Impacto Ambiental do Projeto Ferro Carajás S11D, Canaã dos Carajás, PA.

Grantsau, R. 2010a. Guia completo para identificação das aves do Brasil - Volume 1. Vento Verde, São Paulo, 597 p.

Grantsau, R. 2010b. Guia completo para identificação das aves do Brasil - Volume 2. Vento Verde, São Paulo, 656 p.

Hammer, Ø.; Happer, D.A.T. & Ryan, P.D. 2001. Past: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Paleontologia Electronica*, 4(1):1-9.

Hardy, J.W. & Parker, T.A. 1992. Voices of the New World thrushes. Ara records, vol. 10. CD Áudio.

Hardy, J.W.; Parker, T.A., III & Coffey, B.B., Jr. 1998. Voices of the woodcreepers: Neotropical family Dendrocolaptidae. Ara records, vol.17. CD Áudio.

Hardy, J.W.; Reynard, G.B. & Coffey, B.B., Jr. 1989. Voices of the New World pigeons and doves. Ara records, vol. 14. CD Áudio.

Hardy, J.W.; Reynard, G.B. & Coffey, B.B., Jr. 1997. Voices of the New World nightjars and their allies. Ara records, vol. 15. CD Áudio.

Haugaasen, T.; Endo, W.; Luna-Maira, L. & Peres. 2013. Red-billed Ground Cuckoo *Neomorphus pucheranii lepidophanes*. *Neotropical Birding*, 12:55-56.



Hayes, F.E.; Scharf, P.A. & Ridgely, R.S. 1994. Austral bird migrants in Paraguay. *The Condor*, 96(1):83-97.

Heltshe, J. & Forrester, N.E. 1983. Estimating species richness using the Jackknife procedure. *Biometrics*, 39(1):1-11.

IBAMA. 2007. Instrução Normativa número 146. Diário Oficial - 10 de janeiro de 2007.

Isler, P.R. & Whitney, B.M. 2002. Songs of the antbirds (Thamnophilidae, Formicariidae, and Conopophagidae). Cornell Laboratory of Ornithology, Ithaca. CD Áudio.

Jahn, A.E.; Seavy, N.E.; Bejarano, V.; Guzmán, M.B.; Provinciati, I.C.C.; Pizo, M.A. & MacPherson, M. 2016. Intra-tropical migration and wintering areas of Fork-tailed Flycatchers (*Tyrannus savana*) breeding in São Paulo, Brazil. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 24(2):116-121.

Jongman, R.H.G.; ter Braak, C.J.F.; van Tongeren, O.F.R. 1995. Data analysis in community and landscape ecology. Cambridge University Press, Cambridge, 324 p.

Joseph, L. 1996. Preliminary climatic overview of migration patterns in South American austral migrant passerines. *Ecotropica*, 2:185-193.

Joseph, L. 1997. Towards a broader view of Neotropical migrants: consequences of a re-examination of austral migration. *Ornitología Neotropical*, 8:31-36.

Lara-Resende, S.M. & Leal, R.P. 1982. Recuperação de anilhas estrangeiras no Brasil. *Brasil Florestal*, 52:27-53.

Lees, A.C. & Martin, R.C. 2015. Exposing hidden endemism in a Neotropical forest raptor using citizen science. *Ibis*, 157:103-114.

Leite, G.A. & Barreiros, M.H.M. 2014. Dois novos registros para a Floresta Nacional de Carajás: *Nomonyx dominica* (Linnaeus, 1766) e *Fluvicola nengeta* (Linnaeus, 1766). *Atualidades Ornitológicas*, 180:26. 2014.

Lewinsohn, T.M. & Prado, P.I. 2002. Biodiversidade brasileira – síntese do estado atual do conhecimento. Editora Contexto, São Paulo, 176 p.

Lima, P.C.; Hays, H.; Lima, R.C.F.R. & Santos, S.S. 2001a. Recuperação de *Sterna hirundo*, procedentes dos Estados Unidos e Europa, p. 256-257. In: F.C. Straube (Ed.). *Ornitologia sem fronteiras – incluindo os resumos do IX Congresso Brasileiro de Ornitologia*. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 406 p.

Lima, P.C.; Hays, H.; Lima, R.C.F.R. & Santos, S.S. 2001b. Recuperação de *Sterna dougallii*, anilhadas nos Estados Unidos e Europa, p. 257-258. In: F.C. Straube (Ed.). *Ornitologia sem fronteiras – incluindo os resumos do IX Congresso Brasileiro de Ornitologia*. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 406 p.



Marini, M.Â. & Cavalcanti, R.B. 1990. Migrações de *Elaenia albiceps chilensis* e *Elaenia chiriquensis albivertex* (Aves: Tyrannidae). Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Zoologia, 6:59-67.

Mestre, L.A.M. 2007a. Recuperações no Brasil de falcões-peregrinos (*Falco peregrinus*) anilhados na América do Norte entre 1967 e 2001. Ornithologia, 2(2):72-80.

Mestre, L.A.M. 2007b. Registros das migrações de trinta-réis-boreal *Sterna hirundo*: análise das recuperações de indivíduos marcados na América do Norte (1928 – 2005) e Brasil (1983 – 2005). Ornithologia, 2(2):81-87.

Mestre, L.A.M.; Roos, A.L. & Nunes, M.F. 2010. Análise das recuperações no Brasil de aves anilhadas no exterior entre 1927 e 2006. Ornithologia, 4(1):15-35.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. 2002. Biodiversidade brasileira – avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 404 p.

Mota, N.F.O.; Silva, L.V.C.; Martins, F.D & Viana, P.L. 2015. Vegetação sobre sistemas ferruginosos da Serra dos Carajás, p. 289-315. In: F.F. Carmo & L.H.Y. Kamino (Eds.). Geossistemas ferruginosos do Brasil: áreas prioritárias para conservação da diversidade geológica e biológica, patrimônio cultural e serviços ambientais. 3i Editora, Belo Horizonte, 551 p.

Naing, H.; Fuller, T.K.; Sievert, P.R.; Randhir, T.O.; Po, S.H.T.; Maung, M.; Lynam, A.J.; Htun, S.; Thaw, W.N. & Myint, T. 2015. Assessing large mammal and bird richness from camera-trap records in the Hukaung Valley of Northern Myanmar. Raffles Bulletin of Zoology, 63:376-388.

Nascimento, J.L.X.; Antas, P.T.Z.; Silva, F.M.B.V. & Scherer, S.B. 2000. Migração e dados demográficos do marrecão *Netta peposaca* (Anseriformes, Anatidae) no Sul do Brasil, Uruguai, Paraguai e Norte da Argentina. Melopsittacus, 3:143-158.

Nascimento, J.L.X.; Koch, M.; Efe, M.A. & Scherer, S.B. 2005. Censos, anilhamentos e recuperações de duas marrecas no Rio Grande do Sul. Ornithologia, 1:65-74.

O'Brien, T.G. & Kinnaird, M.F. 2008. A picture is worth a thousand words: the application of camera trapping to the study of birds. Bird Conservation International, 18:144-162.

Oliveira, T.D.; Figueira, J.E.C. & Hirsch, A. 2005. Sazonalidade, riqueza e abundância de espécies de aves aquáticas em uma lagoa temporária da APA Carste de Lagoa Santa. In: VII Congresso de Ecologia do Brasil, 2005, Caxambú-MG. Anais de Resumos do VII Congresso de Ecologia do Brasil.

O'Connell, A.F.; Nichols, J.D. & Karanth, K.U. 2011. Camera traps in animal ecology: methods and analyses. Springer, New York, 271 p.

Oliveira, U.; Paglia, A.P.; Brescovit, A.D.; Carvalho, C.J.B.; Silva, D.P.; Rezende, D.T.; Leite, F.S.F.; Batista, J.A.N.; Barbosa, J.P.P.P.; Stehmann, J.R.; Ascher, J.S.; Vasconcelos, M.F.; De Marco, P.; Löwenberg-Neto, P.;



Dias, P.G.; Ferro, V.G. & Santos, A.J. 2016. The strong influence of collection bias on biodiversity knowledge shortfalls of Brazilian terrestrial biodiversity. *Diversity and Distributions*, 22:1232-1244.

Oliveira, U.; Vasconcelos, M.F. & Santos, A.J. 2017. Biogeography of Amazon birds: rivers limit species composition, but not areas of endemism. *Scientific Reports*, 7:1-11.

Oren, D.C. 1985. Two new subspecies of birds from the canga vegetation, Serra dos Carajás, Pará, Brazil, and one from Venezuela. *Publicações Avulsas do Museu Paraense Emílio Goeldi*, 40:93-100.

Oren, D.C. 1992. Conservação da natureza na Amazônia brasileira: uma orientação sobre prioridades baseada em aves. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Zoologia*, 8:259-268.

Oren, D.C. 2001. Biogeografia e conservação de aves na região amazônica, p. 97-109. In: J.P.R. Capobianco; A. Veríssimo, A. Moreira, D. Sawyer, I. Santos & L.P. Pinho (Eds.). *Biodiversidade na Amazônia brasileira – avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios*. Estação Liberdade e Instituto Socioambiental, São Paulo, 540 p.

Oren, D.C. & Novaes, F.C. 1985. A new subspecies of White Bellbird *Procnias alba* (Hermann) from southeastern Amazonia. *Bulletin of the British Ornithologists' Club*, 105:23-25.

Pacheco, J.F. & Gonzaga, L.P. 1994. Tiranídeos do estado do Rio de Janeiro provenientes de regiões austrais da América do Sul. *Notulas Faunisticas*, 63:1-4.

Pacheco, J.F.; Kirwan, G.M.; Aleixo, A.; Whitney, B.M.; Whittaker, A.; Minns, J.; Zimmer, K.J.; Fonseca, P.S.M.; Lima, M.F.C. & Oren, D.C. 2007. An avifaunal inventory of the CVRD Serra dos Carajás project, Pará, Brazil. *Cotinga*, 27:15-30.

Parker, T.A., III. 1991. On the use of tape recorders in avifaunal surveys. *The Auk*, 108(2):443-444.

Pereira, G.A. 2010. Avifauna associada a três lagoas temporárias no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. *Atualidades Ornitológicas*, 156:53-60.

Pimenta, F.E.; Drummond, J.C.P. & Lima, A.C. 2007. Aves aquáticas da Lagoa da Pampulha: seleção de habitats e atividade diurna. *Lundiana*, 8(2):89-96.

Porto, M.L. & Silva, M.F.F. 1989. Tipos de vegetação metalófila em áreas da Serra de Carajás e de Minas Gerais. *Acta Botanica Brasilica*, 3:13-21.

Ralph, C.J. & Scott, J.M. 1981. Estimating numbers of terrestrial birds. 6th International Symposium. Lawrence, Kansas, Cooper Ornithological Society. *Studies in Avian Biology*.

Rappole, J.H. & Tipton, A.R. 1992. The evolution of avian migration in the Neotropics. *Ornitología Neotropical*, 3:45-55.

Ridgely, R.S. & Tudor, G. 1989. The birds of South America - Volume 1: The Oscine Passerines. University of Texas Press, Austin, 516 p.



Ridgely, R.S. & Tudor, G. 1994. The birds of South America - Volume 2: The Suboscine Passerines. University of Texas Press, Austin, 814 p.

Rodrigues, M. & Michelin, V.B. 2005. Riqueza e diversidade de aves aquáticas de uma lagoa natural no sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, 22(4):928-935.

Roos, A.L.; Souza, E.A.; Campos, C.B.; Paula, R.C. & Morato, R.G. 2012. Primeiro registro documentado do jacu-estalo *Neomorphus geoffroyi* Temminck, 1820 para o bioma Caatinga. Revista Brasileira de Ornitologia, 20(1):81-85.

Schubert, S.C.; Manica, L.T. & Guaraldo, A.C. 2019. Revealing the potential of a huge citizen-science platform to study bird migration. Emu, 119(4):364-373.

Schulenberg, T.S.; Marantz, C.A. & English, P.H. 2000a. Voices of Amazonian birds – birds of the rainforest of southern Peru and northern Bolivia, Volume 1: tinamous (Tinamidae) through barbets (Capitonidae). Cornell Laboratory of Ornithology, Ithaca. CD Áudio.

Schulenberg, T.S.; Marantz, C.A. & English, P.H. 2000b. Voices of Amazonian birds – birds of the rainforest of southern Peru and northern Bolivia, Volume 2: toucans (Ramphastidae) through antbirds (Thamnophilidae). Cornell Laboratory of Ornithology, Ithaca. CD Áudio.

Schulenberg, T.S.; Marantz C.A. & English, P.H. 2000c. Voices of Amazonian birds – birds of the rainforest of southern Peru and northern Bolivia, Volume 3: ground antbirds (Formicariidae) through jays (Corvidae). Cornell Laboratory of Ornithology, Ithaca. CD Áudio.

Schwartz, P. 1975. Solved and unsolved problems in the *Sporophila lineola/bouvronides* complex (Aves: Emberizidae). Annals of Carnegie Museum, 45(4):277-285.

Secco, R.S. & Mesquita, A.L. 1983. Nota sobre a vegetação de canga da Serra Norte. I. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica, 59:1-13.

Sick, H. 1984. Migrações de aves na América do Sul continental. CEMAVE, Brasília, 86 p.

Sick, H. 1997. Ornitologia Brasileira. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro, 862 p.

Silva, J.M.C. 1995. Seasonal distribution of the Lined Seedeater *Sporophila lineola*. Bulletin of British Ornithologists' Club, 115(1):14-21.

Silva, J.M.C.; Novaes, F.C. & Oren, D.C. 2002. Differentiation of *Xiphocolaptes* (Dendrocolaptidae) across the river Xingu, Brazilian Amazonia: recognition of a new phylogenetic species and biogeographic implications. Bulletin of the British Ornithologists' Club, 122:185-196.

Silva, J.M.C.; Rylands, A.B. & Fonseca, G.A.B. 2005. O destino das áreas de endemismo da Amazônia. Megadiversidade, 1:124-131.



Silva, M.F.F. 1991. Análise florística da vegetação que cresce sobre canga hematítica em Carajás – PA (Brasil). Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica, 7:79-108.

Sneath, P.H.A. & Sokal, R.R. 1973. Numerical taxonomy: the principles and practice of numerical classification. San Francisco: Freeman, 588 p.

Soares, R.K.P. & Rodrigues, A.A.F. 2009. Distribuição espacial e temporal da avifauna aquática no Lago de Santo Amaro, Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses, Maranhão, Brasil. Revista Brasileira de Ornitologia, 17(3-4):173-182.

Sousa, L.R. & Rodrigues, A.A.F. 2019. Composição da avifauna nos períodos de estiagem e chuvoso na Baixada Maranhense, Maranhão, Brasil. Atualidades Ornitológicas, 209:10-15.

STCP Engenharia de Projetos Ltda. 2003. Plano de manejo para uso múltiplo da Floresta Nacional de Carajás. Cap. 1. Aspectos gerais. STCP Engenharia de Projetos Ltda, Curitiba, 213 p.

Somenzari, M.; Amaral, P. P.; Cueto, V. R.; Guaraldo, A. C.; Jahn, A. E.; Lima, D. M.; Lima, P. C.; Lugarini, C.; Machado, C. G.; Martinez, J.; Nascimento, J. L. X.; Pacheco, J. F.; Paludo, D.; Prestes, N. P.; Serafini, P. P.; Silveira, L. F.; Sousa, A. E. B. A.; Sousa, N. A.; Souza, M. A.; Telino-Júnior, W. R. & Whitney, B. M. 2018. An overview of migratory birds in Brazil. Papéis Avulsos de Zoologia, 58: 1-66 (e20185803).

Stotz, D.F.; Bierregaard, R.O.; Cohn-Haft, M.; Petermann, P.; Smith, J.; Whittaker, A. & Wilson, S. 1992. The status of North American migrants in central Amazonian Brazil. The Condor, 94:608-621.

Sutherland, W.J.; Newton, I. & Green, R.E. 2004. Bird ecology and conservation: a handbook of techniques. Oxford University Press, New York, 386 p.

Tavares, D.C. & Siciliano, S. 2014. Variação temporal na abundância de espécies de aves aquáticas em uma lagoa costeira do Norte Fluminense, sudeste do Brasil. Biotemas, 27(1):121-132.

Tomas, W.M. & Miranda, G.H.B. 2003. Uso de armadilhas fotográficas em levantamentos populacionais, p. 243-267. In: L. Cullen Jr; R. Rudran & C. Valladares-Padua (Eds). Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Editora UFPR, Curitiba, 667 p.

Valente, R.M.; Silva, J.M.C.; Straube, F.C. & Nascimento, J.L.X. 2011. Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil. Conservação Internacional, Belém, 400 p.

Van Perlo, B.V. 2009. A field guide to the Birds of Brazil. Oxford University Press, New York, 465 p.

Vasconcelos, M.F. 2005. A range extension for Dusky-tailed Flatbill *Ramphotricon fuscicauda* in eastern Amazonia. Bulletin of the British Ornithologists' Club, 125(4):314-315.

Vasconcelos, M.F. & Hoffmann, D. 2015. Avifauna das vegetações abertas e semiabertas associadas a geossistemas ferruginosos do Brasil: levantamento, conservação e perspectivas para futuros estudos, p. 259-287. In: F.F. Carmo & L.H.Y. Kamino (Eds.). Geossistemas ferruginosos do Brasil: áreas prioritárias



para conservação da diversidade geológica e biológica, patrimônio cultural e serviços ambientais. 3i Editora, Belo Horizonte, 551 p.

Vasconcelos, M.F. & Silva, J.M.C. 2005. Plantas ornitófilas e beija-flores observados na savana Amazônica da Serra do Ererê, Monte Alegre, Pará, Brasil. *Atualidades Ornitológicas*, 128:14-15.

Viana, L.R.; Vasconcelos, M.F. & Fonseca, G.A.B. 2007. Primeiro registro documentado de *Formicarius colma* Boddaert, 1783 (Aves: Formicariidae) para o Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, com o uso de armadilha fotográfica. *Lundiana*, 8(2):155-156.

Viana, P.L.; Mota, N.F.O.; Gil, A.S.B.; Salino, A.; Zappi, D.C.; Harley, R.M.; Ilkiu-Borges, A.L.; Secco, R.S.; Almeida, T.E.; Watanabe, M.T.C.; Santos, J.U.M.; Trovó, M.; Maurity, C. & Giulietti, A.M. 2016. Flora of the cangas of the Serra dos Carajás, Pará, Brazil: history, study area and methodology. *Rodriguésia*, 67(5):1107-1124.

Vielliard, J. 1995a. Cantos das aves do Brasil. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. CD Áudio.

Vielliard, J. 1995b. Guia sonoro das aves do Brasil, CD 1. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. CD Áudio.

Vielliard, J. 1999. Aves do Pantanal. Amazonia Ecoturismo, São Paulo. CD Áudio.

Wege, D.C. & Long, A. 1995. Key areas for threatened birds in the Neotropics. BirdLife International, Cambridge, UK, 311 p.

Wemmer, C.; Kunz, T.H.; Lundie-Jenkins, G. & McShea, W. 1996. Mammalian sign, p. 157-176. In: D.E. Wilson; F.R. Cole; J.D. Nichols; R. Rudran & M.S. Foster (Eds). *Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for mammals*. Smithsonian Institution Press, Washington, 409 p.

Whitney, B.M.; Parker, T.A., III; Budney, G.F.; Munn, C.A. & Bradbury, J.W. 2002. Voices of New World parrots. Cornell Laboratory of Ornithology, Ithaca. CD Áudio.

Whittaker, A. 2004. Noteworthy ornithological records from Rondônia, Brazil, including a first country record, comments on austral migration, life history, taxonomy and distribution, with relevant data from neighbouring states, and a first record for Bolivia. *Bulletin of the British Ornithologists' Club*, 124:239-271.

Wilson, B. 2015. An introduction to camera trapping of wing-tagged vultures in southern Africa. *Vulture News*, 69:3-22.

Zimmer, K.J. & Whittaker, A. 2004. Observations on the vocalisations and behaviour of Black-chested Tyrant *Taeniotriccus andrei* from the Serra dos Carajás, Pará, Brazil. *Cotinga*, 22:24-29.



ANEXO



ANEXO 1

LISTAGEM DE ESPÉCIES DE AVES MIGRATÓRIAS E AQUÁTICAS COM POTENCIAL DE OCORRÊNCIA NA ÁREA DE ESTUDO



Quadro 09 Espécies de aves migratórias e aquáticas com potencial de ocorrência na área de estudo do Complexo S11D Eliezer Batista - Floresta Nacional de Carajás (FLONA Carajás), com base em compilações da avifauna regional (Pacheco et al., 2007; Golder, 2010; Aleixo, 2011; Aleixo et al., 2012; Leite & Barreiros, 2014).

Táxon	Nome em Português
Anseriformes	
Anhimidae	
<i>Anhima cornuta</i>	anhuma
Anatidae	
<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	asa-branca
<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	pé-vermelho
<i>Nomonyx dominica</i>	marreca-de-bico-roxo
Podicipediformes	
Podicipedidae	
<i>Tachybaptus dominicus</i>	mergulhão-pequeno
Ciconiiformes	
Ciconiidae	
<i>Ciconia maguari</i>	maguari
<i>Jabiru mycteria</i>	tuiuiú
<i>Mycteria americana</i>	cabeça-seca
Suliformes	
Phalacrocoracidae	
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	biguá
Anhingidae	
<i>Anhinga anhinga</i>	biguatinga
Pelecaniformes	
Ardeidae	
<i>Tigrisoma lineatum</i>	socó-boi
<i>Zebrilus undulatus</i>	socoí-zigue-zague
<i>Nycticorax nycticorax</i>	savacu
<i>Butorides striata</i>	socozinho
<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira
<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura
<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande
<i>Pilherodius pileatus</i>	garça-real
Threskiornithidae	
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	coró-coró
Cathartiformes	
Cathartidae	
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha
Accipitriformes	
Pandionidae	
<i>Pandion haliaetus</i>	águia-pescadora
Accipitridae	
<i>Elanoides forficatus</i>	gavião-tesoura
<i>Accipiter bicolor</i>	gavião-bombachinha-grande
<i>Ictinia plumbea</i>	sovi
<i>Busarellus nigricollis</i>	gavião-belo



Táxon	Nome em Português
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	gavião-caramujeiro
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco
<i>Buteo platypterus</i>	gavião-de-asa-larga
Falconidae	
<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira
Eurypygiformes	
Eurypygidae	
<i>Eurypyga helias</i>	pavãozinho-do-pará
Gruiformes	
Aramidae	
<i>Aramus guarauna</i>	carão
Rallidae	
<i>Aramides cajaneus</i>	saracura-três-potes
<i>Amaurolimnas concolor</i>	saracura-lisa
<i>Laterallus viridis</i>	sanã-castanha
<i>Laterallus melanophaius</i>	sanã-parda
<i>Laterallus exilis</i>	sanã-do-capim
<i>Porzana albicollis</i>	sanã-carijó
<i>Gallinula galeata</i>	frango-d'água-comum
<i>Porphyrio martinicus</i>	frango-d'água-azul
Heliornithidae	
<i>Heliornis fulica</i>	picaparra
Charadriiformes	
Charadriidae	
<i>Vanellus cayanus</i>	batuíra-de-esporão
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero
<i>Pluvialis dominica</i>	batuiriçu
<i>Charadrius collaris</i>	batuíra-de-coleira
Scolopacidae	
<i>Gallinago paraguaiiae</i>	narceja
<i>Actitis macularius</i>	maçarico-pintado
<i>Tringa solitaria</i>	maçarico-solitário
<i>Tringa melanoleuca</i>	maçarico-grande-de-perna-amarela
<i>Tringa flavipes</i>	maçarico-de-perna-amarela
<i>Calidris fuscicollis</i>	maçarico-de-sobre-branco
<i>Calidris himantopus</i>	maçarico-pernilongo
Jacanidae	
<i>Jacana jacana</i>	jaçanã
Rynchopidae	
<i>Rynchops niger</i>	talha-mar
Opisthocomiformes	
Opisthocomidae	
<i>Opisthocomus hoazin</i>	cigana
Cuculiformes	
Cuculidae	
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	papa-lagarta-acanelado
<i>Coccyzus americanus</i>	papa-lagarta-de-asa-vermelha
<i>Crotophaga major</i>	anu-coroca



Táxon	Nome em Português
<i>Tapera naevia</i>	saci
Caprimulgiformes	
Caprimulgidae	
<i>Lurocalis semitorquatus</i>	tuju
<i>Hydropsalis parvula</i>	bacurau-chintã
<i>Hydropsalis climacocerca</i>	acurana
<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoua
<i>Chordeiles nacunda</i>	corucão
Apodiformes	
Apodidae	
<i>Cypseloides fumigatus</i>	taperuçu-preto
<i>Chaetura meridionalis</i>	andorinhão-do-temporal
<i>Tachornis squamata</i>	andorinhão-do-buriti
<i>Panyptila cayennensis</i>	andorinhão-estofador
Trochilidae	
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	beija-flor-de-veste-preta
<i>Calliphlox amethystina</i>	estrelinha-ametista
Coraciiformes	
Alcedinidae	
<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande
<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde
<i>Chloroceryle aenea</i>	martinho
<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno
<i>Chloroceryle inda</i>	martim-pescador-da-mata
Passeriformes	
Thamnophilidae	
<i>Hypocnemoides maculicauda</i>	solta-asa
Furnariidae	
<i>Berlepschia rikeri</i>	limpa-folha-do-buriti
<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim
<i>Synallaxis albescens</i>	uí-pi
Tityridae	
<i>Tityra cayana</i>	anambé-branco-de-máscara-negra
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	caneleiro-preto
<i>Pachyramphus validus</i>	caneleiro-de-chapéu-preto
<i>Xenopsaris albinucha</i>	tijerila
Rhynchocyclidae	
<i>Todirostrum maculatum</i>	ferreirinho-estriado
Tyrannidae	
<i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de-couro
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha
<i>Elaenia parvirostris</i>	guaracava-de-bico-curto
<i>Elaenia chiriquensis</i>	chibum
<i>Myiopagis caniceps</i>	guaracava-cinzenta
<i>Phaeomyias murina</i>	bageiro
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho
<i>Legatus leucophaeus</i>	bem-te-vi-pirata
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	maria-cavaleira-pequena



Táxon	Nome em Português
<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado
<i>Sirystes sibilator</i>	gritador
<i>Casiornis rufus</i>	maria-ferrugem
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi
<i>Philohydor lictor</i>	bentevizinho-do-brejo
<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro
<i>Myiodynastes luteiventris</i>	bem-te-vi-de-barriga-sulfúrea
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei
<i>Tyrannus albogularis</i>	suiriri-de-garganta-branca
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri
<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha
<i>Griseotyrannus aurantioatrocristatus</i>	peitica-de-chapéu-preto
<i>Empidonomus varius</i>	peitica
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe
<i>Fluvicola albiventer</i>	lavadeira-de-cara-branca
<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada
<i>Lathrotriccus eulerei</i>	enferrujado
<i>Contopus cooperi</i>	piui-boreal
<i>Contopus virens</i>	piui-verdadeiro
<i>Contopus cinereus</i>	papa-moscas-cinzento
<i>Knipolegus poecilocercus</i>	pretinho-do-igapó
<i>Xolmis cinereus</i>	primavera
Vireonidae	
<i>Vireo altiloquus</i>	juruviara-barbuda
Hirundinidae	
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo
<i>Progne subis</i>	andorinha-azul
<i>Progne chalybea</i>	andorinha-doméstica-grande
<i>Progne elegans</i>	andorinha-do-sul
<i>Tachycineta albiventer</i>	andorinha-do-rio
<i>Hirundo rustica</i>	andorinha-de-bando
Troglodytidae	
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra
Donacobiidae	
<i>Donacobius atricapilla</i>	japacanim
Turdidae	
<i>Catharus fuscescens</i>	sabiá-norte-americano
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca
Passerellidae	
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico
Parulidae	
<i>Setophaga striata</i>	mariquita-de-perna-clara
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra
Thraupidae	
<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha



Táxon	Nome em Português
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu
<i>Sporophila lineola</i>	bigodinho
<i>Sporophila caerulescens</i>	coleirinho
<i>Sporophila bouvreuil</i>	caboclinho
<i>Tiaris fuliginosus</i>	cigarra-do-coqueiro



ANEXO 2

ABIO e DR



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

**AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO
(ABIO) Nº 398/2014 – 1ª Renovação**

A DIRETORA DA DIRETORIA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA, nomeada pelo Decreto de 15 de fevereiro de 2017, publicado no Diário Oficial da União de 16 de fevereiro de 2017, no uso das atribuições que lhe conferem o art. 77 do Anexo I da Portaria 14 de 29 de junho de 2017, que aprovou a Estrutura Regimental do IBAMA, publicado no Diário Oficial da União de 30 de junho de 2017; **RESOLVE:**

Expedir a presente Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico a:

EMPREENDEDOR

Vale S.A.

CNPJ:

33.592.510/0078-33

CTF:

80973

ENDEREÇO:

Av. Wayne Cavallante, 527 – Bairro Centro – Canaã dos carajás/PA. CEP: 68537-000

RESPONSÁVEL TÉCNICO: Mayla Feitosa Barbirato

TELEFONE DE CONTATO/E-MAIL: (94) 9225-9379, (94) 3352-5622/5621

PROCESSO NO IBAMA: 02001.000711/09-46


Relativa às atividades de **Monitoramento das aves migratórias e aquáticas nos ambientes úmidos, Monitoramento de quelônios e jacarés nos lagos doliniformes e Monitoramento das comunidades aquáticas em ambientes úmidos e cursos d' água afetados** necessárias ao processo de licenciamento ambiental do(a) Projeto Ferro Carajás S11D, Processo nº 02001.000711/09-46 localizada no(s) município(s) Canaã dos Carajás/PA.

Esta Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico é vinculada ao processo de licenciamento ambiental federal supracitado e à Licença de Operação nº 1361/2016 e é **válida por até 4 (quatro) anos após a assinatura**, observadas as condições discriminadas neste documento e nos demais anexos constantes do processo que, embora não transcritos, são partes integrantes deste licenciamento.

A validade desta autorização está condicionada ao fiel cumprimento das condicionantes constantes no verso deste documento e da apresentação da Relação de Equipe Técnica (RET) válida.

Data da Assinatura da (ABIO) Nº 398/2014: 27/05/2014

Brasília-DF, 16 ABR 2018


LARISSA CAROLINA AMORIM DOS SANTOS
Diretora de Licenciamento Ambiental

RECEBIDO
Em 17/04/2018
17/04/2018



CONDIÇÕES DA ABIO Nº Nº 398/2014 – 1ª Renovação

1 – Condições Gerais:

1.1. Esta autorização não permite:

- a) Captura/coleta/transporte/soltura de material biológico sem a presença de um dos técnicos listados na relação da equipe técnica (RET), disponibilizada on-line no sistema de licenciamento do Ibama (<http://licenciamento.ibama.gov.br/>);
- b) Captura/coleta/transporte/soltura de espécies em unidades de conservação federais, estaduais, distritais ou municipais, salvo quando acompanhadas da anuência do órgão administrador competente;
- c) Captura/coleta/transporte/soltura de espécies em área particular sem o consentimento do proprietário;
- d) Exportação de material biológico;
- e) Acesso ao patrimônio genético, nos termos da regulamentação constante na Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015;
- f) Captura/coleta no interior de cavidades naturais, salvo se previsto nesta autorização.

1.2. Esta autorização é válida somente sem emendas e/ou rasuras.

1.3. O Ibama, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes, bem como suspender ou cancelar esta autorização.

1.4. A ocorrência de violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais, bem como omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a emissão da autorização sujeita os responsáveis, incluindo a equipe técnica, à aplicação de sanções previstas na legislação pertinente.

1.5. O pedido de renovação deverá ser protocolado no mínimo 60 (sessenta) dias antes de expirar o prazo de validade desta autorização.

1.6. O início das atividades e/ou de cada campanha deverá ser informado previamente (mínimo de 30 dias de antecedência) à Dilic, de modo a possibilitar o acompanhamento destas por técnicos do Ibama.

1.7. A equipe técnica deve portar esta autorização (incluindo a Relação da Equipe Técnica) ou cópia autenticada em todos os procedimentos de captura/coleta/transporte/soltura.

1.8. Quaisquer alterações necessárias nesta Autorização e/ou referentes ao Plano de Trabalho (equipes, pontos amostrais, metodologias, etc) devem ser solicitadas e aprovadas previamente pelo Ibama;

1.9. Espécime de fauna silvestre exótica não poderá, sob hipótese alguma, ser destinado para retorno imediato à natureza ou à soltura.

1.10. Deverão ser apresentadas as cartas de recebimento das instituições depositárias contendo a lista das espécies e a quantidade dos animais recebidos. Tão logo seja feito o tombamento destes espécimes, o número de tombo deverá ser informado.

1.11. Todos os envolvidos nas atividades devem manter o Cadastro Técnico Federal – CTF regular durante o tempo de vigência desta Autorização.

1.12. O Ibama deverá ser comunicado do término da atividade, com a apresentação, no prazo máximo de 30 (trinta) dias após a conclusão das atividades, do Relatório de Atendimento de Condicionantes, seguindo modelo estabelecido em normativa vigente.

1.13. Todos os produtos gerados com os dados oriundos das atividades aqui descritas – artigos, teses e dissertações, dentre outras formas de divulgação – deverão contextualizar sua origem como exigência do processo de licenciamento ambiental federal ao qual se referem.



CONDIÇÕES DA ABIO Nº Nº 398/2014 – 1ª Renovação (CONTINUAÇÃO)

2 – Condições Específicas:

2.1. As atividades deverão ser executadas pelas Consultorias cujos dados constam abaixo:

CONSULTORIA OU CONSULTOR AUTÔNOMO RESPONSÁVEL PELA ATIVIDADE:

Bicho do Mato Meio Ambiente Ltda.

CNPJ/CPF:

08.314.527/0001-00

CTF:

2300339

COORDENADOR GERAL DA ATIVIDADE: Gabriel de Freitas Horta

CPF:

703.758.791-53

TELEFONE DE CONTATO/E-MAIL:

(31) 33124374 / (61) 98438-1218

2.2. A captura/coleta/soltura de material biológico deverá ocorrer na Área de Influência do Projeto Ferro Carajás S11D, com destaque aos ambientes úmidos do corpo A e D de Serra Sul, incluindo as lagoas permanentes, relacionadas no quadro abaixo, de acordo com o Programa Ambiental aprovado pelo Ibama:

Área, Módulo ou Ponto Amostral	Coordenadas Geográficas – Datum SIRGAS 2000	Município/Estado
Área de Influência do Projeto Ferro Carajás S11D, com destaque aos ambientes úmidos do corpo A e D de Serra Sul, incluindo as lagoas permanentes.	Não se aplica	Canaã dos Carajás/PA

2.3. As atividades permitidas por esta Autorização são:

Grupo Taxonômico	Descrição da Atividade	Petrechos	Marcação
Avifauna, Quelônios, Crocodilianos, Macroinvertebrados Bentônicos.	Monitoramento das aves migratórias e aquáticas nos ambientes úmidos, Monitoramento de quelônios e jacarés nos lagos doliniformes e Monitoramento das comunidades aquáticas em ambientes úmidos e cursos d' água afetados	Puças, Armadilhas tipo Covo (<i>funneltrap</i>), rede de pesca de malha (5x1 mm), cambão, lanterna ou faróis, rede de 20,0 ou 25,0 µm de interstício e peneiras.	Quelônios: Adaptação dos cortes (ou furos) nos escudos marginais (Cagle, 1939). Crocodilianos: Marcação por corte de escamas caudais e aplicação de microchips do tipo <i>Passive Integrated Transponder (PIT tags)</i>

2.4. Deverão ser utilizadas as metodologias aprovadas pelo(s) Parecer(es) Técnico(s) 007416/2013 COMC/IBAMA, PAR. 000140/2014 COMOC/IBAMA e Parecer Técnico nº 22/2018-COMIP/CGTEF/DILIC.

2.5. Para a utilização de metodologias que não envolvam, de forma efetiva ou potencial, a morte de espécimes, fica proibida a coleta de indivíduos, salvo em caso de dúvida taxonômica, quando poderão ser coletados um quantitativo máximo de dois indivíduos.

2.6. Os espécimes eventualmente coletados deverão ser depositados na Instituição abaixo mencionada, para a qual fica permitido o Transporte de Material Biológico.

INSTITUIÇÃO DESTINATÁRIA: Jardim Botânico da Fundação Zoo-botânica de Belo Horizonte. HERBÁRIO BHZB



ENDEREÇO: Av. Otacílio Negrão de Lima, 8000 - Pampulha, Belo Horizonte - MG, CEP: 31365-450. **TELEFONE DE CONTATO/EMAIL:** (31) 3277-8489. inesribeiro@pbh.gov.br

INSTITUIÇÃO DESTINATÁRIA: Museu de Ciências Naturais da PUC/MG

ENDEREÇO: Av. Dom José Gaspar, 290 – Prédio 40 – Coração Eucarístico. CEP: 30535-610. Belo Horizonte/MG. **TELEFONE DE CONTATO/EMAIL:** (31) 3319-4152. museus@pucminas.br

PROCEDIMENTOS PARA FISCALIZAÇÃO

Os agentes fiscalizadores deverão conferir a validade da Relação da Equipe Técnica (RET) no sítio eletrônico do Ibama [<http://licenciamento.ibama.gov.br/>], no menu relativo à tipologia do empreendimento e nome do processo (ambos citados no caput desta ABIO), na pasta RET.

Esse procedimento é obrigatório para a verificação da validade da documentação apresentada. A emissão de uma nova RET invalida automaticamente a anterior, devendo o agente fiscalizador se atentar à RET válida no período da fiscalização.



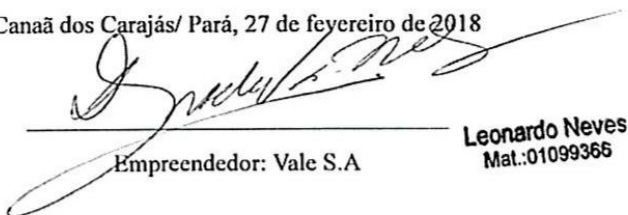
RELAÇÃO DE EQUIPE TÉCNICA RET nº 01		
PROCESSO IBAMA: 02001.000711/2009-46 EMPREENDIMENTO: Complexo S11D Eliezer Batista	Uso exclusivo do Ibama	
	AUTORIZAÇÃO (Abio) nº 398/2014 1ª Renovação	VALIDADE DA RET 4 (quatro) anos após a assinatura da Abio nº 398/2014 - 1ª Renovação

A emissão de uma nova RET invalida automaticamente a RET anterior. Verificar os procedimentos para aferição da validade desta RET no corpo da respectiva autorização (Abio) relacionada.

Declaro, para os devidos fins, que toda a equipe técnica de campo abaixo listada possui aptidão técnica para realização dos trabalhos, bem como se encontra devidamente regular perante o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA e os respectivos Conselhos de Classe, quando existirem.

NOME	CPF	FORMAÇÃO
Mayla Feitoza Barbirato	346.746.288-06	Bióloga
Gabriel de Freitas Horta	703.758.791-53	Biólogo
Augusto Mendes de Oliveira	056.272.756-69	Biólogo
Analuze Araujo de Abreu	587.480.836-15	Bióloga
Marcelo Ferreira de Vasconcelos	008.804.276-42	Biólogo
Frederico Inecco Alves Garcia	013.027.716-98	Biólogo
Felipe Siqueira Goulart	056.390.476-31	Biólogo
Jessica Albuquerque Pereira	005.496.532-28	Bióloga

Canaã dos Carajás/ Pará, 27 de fevereiro de 2018


Empreendedor: Vale S.A. **Leonardo Neves**
Mat.: 01099366

Uso exclusivo do Ibama nº SEI da Abio: 2154339 Válido somente sem rasuras A VALIDADE DESTA RELAÇÃO DEVE OBRIGATORIAMENTE SER CONFERIDA NO SÍTIO ELETRÔNICO: http://licenciamento.ibama.gov.br/ [inserir restante do endereço]



RELAÇÃO DE EQUIPE TÉCNICA RET nº 02 _____		
PROCESSO IBAMA: 02001.000711/2009-46 EMPREENDIMENTO: Complexo S11D Eliezer Batista	Uso exclusivo do Ibama	
	AUTORIZAÇÃO (Abio) nº 398/2014	VALIDADE DA RET

A emissão de uma nova RET invalida automaticamente a RET anterior. Verificar os procedimentos para aferição da validade desta RET no corpo da respectiva autorização (Abio) relacionada.

Declaro, para os devidos fins, que toda a equipe técnica de campo abaixo listada possui aptidão técnica para realização dos trabalhos, bem como se encontra devidamente regular perante o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA e os respectivos Conselhos de Classe, quando existirem.

NOME	CPF	FORMAÇÃO
Mayla Feitoza Barbirato	346.746.288-06	Bióloga
Pablo Burkowski Meyer	063.678.556-45	Biólogo
Manoela Cristina Brini Morais	090.299.136-14	Bióloga
Sandra Francischetti Rocha	689.063.821-20	Bióloga
Victor Teixeira Giorni	055.547.246-98	Biólogo
Analuze Araujo de Abreu	587.480.836-15	Bióloga
Marcelo Ferreira de Vasconcelos	008.804.276-42	Biólogo
Frederico Inecco Alves Garcia	013.027.716-98	Biólogo
Jussara Santos Dayrell	067.716.166-22	Bióloga
Kleiton Rodolfo Alves Da Silva	897.515.312-68	Biólogo
Jessica Albuquerque Pereira	005.496.532-28	Bióloga

Canaã dos Carajás/ Pará, 02 de agosto de 2018

Empreendedor: Vale S.A – Leonardo Gradiski Neves

Uso exclusivo do Ibama

nº SEI da Abio:

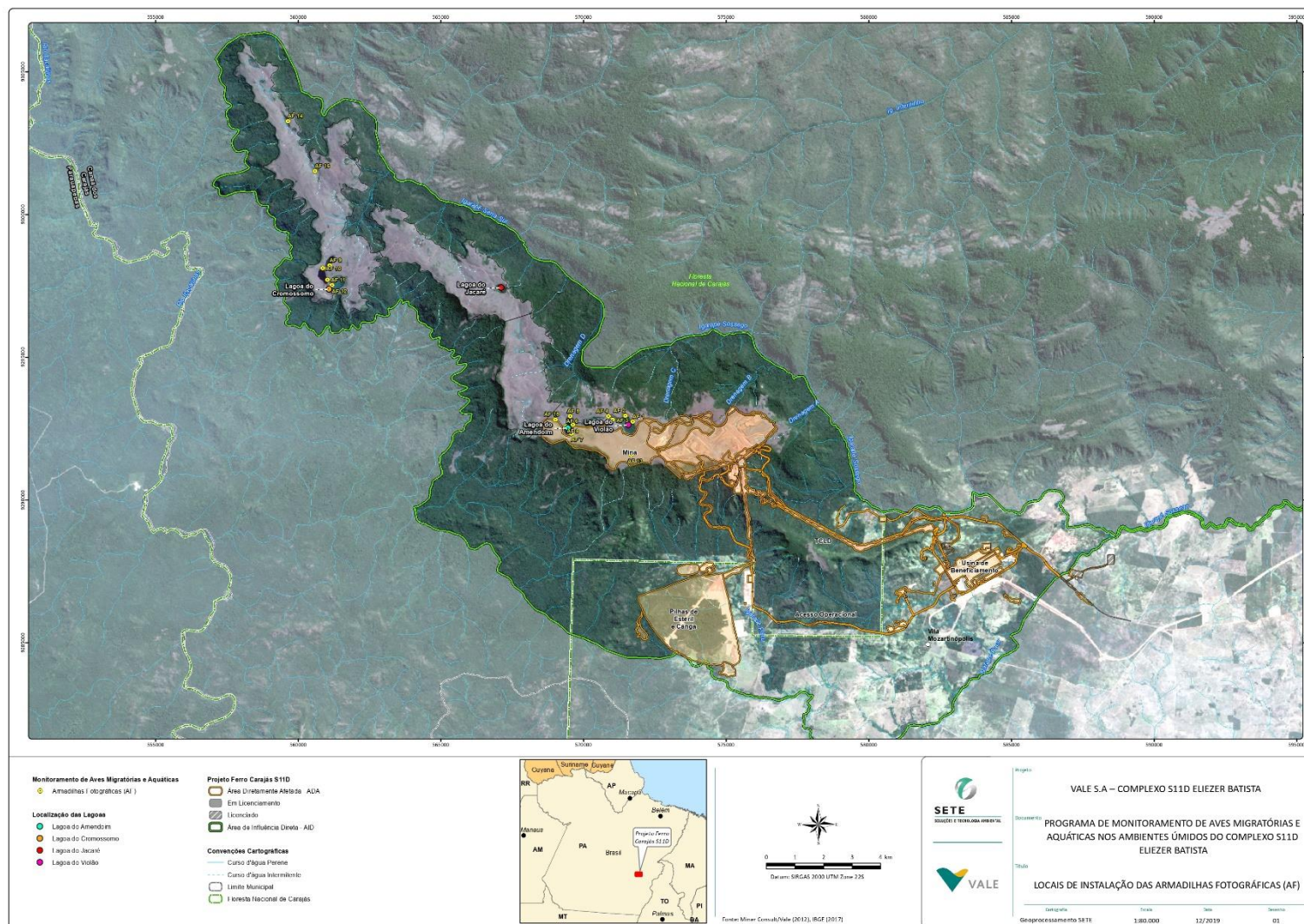
Válido somente sem rasuras

A VALIDADE DESTA RELAÇÃO DEVE OBRIGATORIAMENTE SER CONFERIDA NO SÍTIO ELETRÔNICO:
<http://licenciamento.ibama.gov.br/> [inserir restante do endereço]



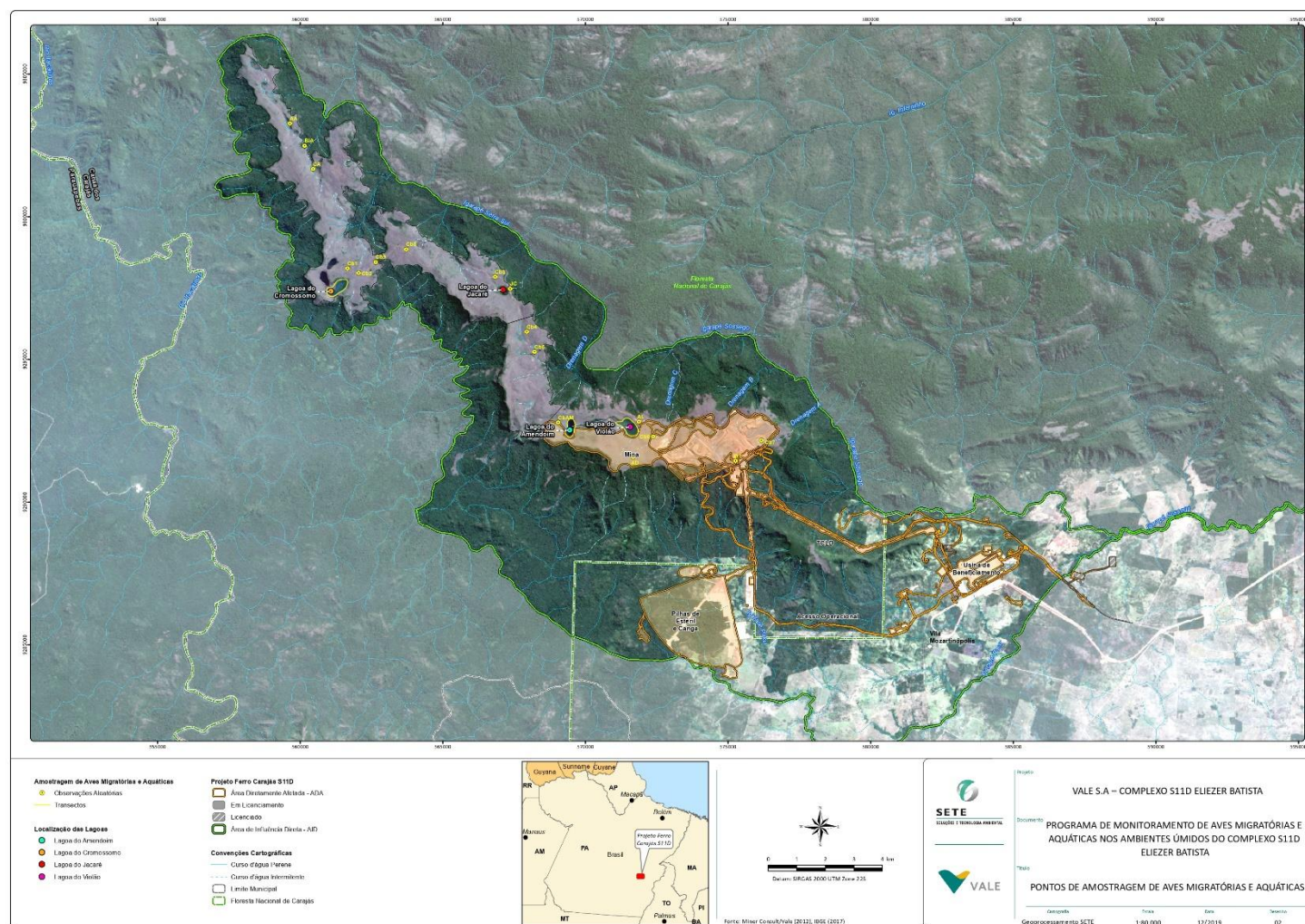
ANEXO 3

Locais de Instalação das Armadilhas Fotográficas (AF)



ANEXO 4

Pontos e Amostragem de Aves Migratórias e Aquáticas





ANEXO 5

ART Equipe Técnica



07/10/2018

Imprimir ART



Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA -
4ª REGIÃO

Situação: TRABALHO EM ANDAMENTO	Data: 07/10/2018 8:26:36 PM
---------------------------------	-----------------------------

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

Nº: 2018/08062

CONTRATADO

Nome: MARCELO FERREIRA DE VASCONCELOS	Registro CRBio: 016476/04-D
CPF: 00080427642	Tel:
E-mail: mfvasconcelos@gmail.com	
Endereço: R PARAIBA 740/501	
Cidade: BELO HORIZONTE	Bairro: N/INFORMADO
CEP: 30130-140	UF: MG

CONTRATANTE

Nome: SETE SOLUCOES E TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA	
Registro profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 02.052.511/0001-82
Endereço: AV. DO CONTORNO, 6777, 2 ANDAR	
Cidade: BELO HORIZONTE	Bairro: SANTO ANTONIO
CEP: 30110-935	UF: MG
Site: http://www.sete-sta.com.br/	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - Realização de consultorias/assessorias técnicas, Coordenação/orientação de estudo/projetos de pesquisa e/ou outros serviços			
Identificação: Coordenação Temática Projeto de Acompanhamento de Aves Migratórias e Aquáticas do Projeto S11D			
Município do trabalho: Belo Horizonte	UF: MG	Município da sede: Belo Horizonte	UF: MG
Forma de participação: Equipe		Perfil da equipe: biólogos	
Área do conhecimento: Zoologia		Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: COORDENAÇÃO TEMÁTICA DO PROJETO DE ACOMPANHAMENTO DE AVES MIGRATÓRIAS E AQUÁTICAS NOS AMBIENTES ÚMIDOS DO PROJETO DE FERRO S11D			
Valor: R\$ 14560,00		Total de horas: 200	
Início: 24/09/2018		Término:	

ASSINATURAS**Declaro serem verdadeiras as informações acima**

Data: 08/10/2018 Assinatura do profissional	Data: 08/10/18 Heliol Morais Cunha CPF: 014.041.836-98 Gerente de Filial Assinatura e carimbo do contratante	Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio-04 Online em nosso site e depois o serviço Conferência de ART
--	--	---

Solicitação de baixa por distrato

Data: / /
Assinatura do profissional
Data: / /
Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Nº do protocolo: 40689/NET

Data: / /	Assinatura do profissional
Data: / /	Assinatura e carimbo do contratante

Imprimir ART



Serviço Público Federal CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 6ª REGIÃO			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2018/01485
CONTRATADO			
2.Nome: FREDERICO INNECCO ALVES GARCIA		3.Registro no CRBio: 044078/06	
4.CPF: 013.027.716-98	5.E-mail: fredinnecco@hotmail.com	6.Tel: (31)3582-7327	
7.End.: QUINTINO BOCAIUVA 333		8.Compl.: AP 202	
9.Bairro: SANTA ROSA	10.Cidade: BELO HORIZONTE	11.UF: MG	12.CEP: 31255-550
CONTRATANTE			
13.Nome: SETE SOLUÇÕES E TECNOLOGIA AMBIENTAL			
14.Registro Profissional: 2211815 C.P		15.CPF / CGC / CNPJ: 02.052.511/0001-82	
16.End.: AVENIDA DO CONTORNO 6777 6777			
17.Compl.: 2º ANDAR		18.Bairro: FUNCIONARIOS	
19.Cidade: BELO HORIZONTE		20.UF: MG	
21.CEP: 30110935		22.E-mail/Site: heitor.cunha@sete-sta.com.br / www.sete-sta.com.br	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços;			
24.Identificação : RESPONSÁVEL TÉCNICO / CAMPO - PROJETO DE ACOMPANHAMENTO DE AVES MIGRATÓRIAS E AQUÁTICAS NOS AMBIENTES ÚMIDOS DO PROJETO FERRO CARAJÁS S11D. NO COMPLEXO S11D ELIEZER BATISTA, LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE CANAÃ DOS CARAJÁS-PA.			
25.Município de Realização do Trabalho: CANAÃ DOS CARAJÁS			26.UF: PA
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: BIÓLOGOS E AUXILIARES TÉCNICOS	
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : EXECUÇÃO DO PROJETO DE ACOMPANHAMENTO DE AVES MIGRATÓRIAS E AQUÁTICAS NOS AMBIENTES ÚMIDOS DO PROJETO FERRO CARAJÁS S11D, ATRAVÉS DA METODOLOGIA DE OBSERVAÇÃO EM TRANSECTOS NO PERÍMETRO DAS LAGOAS DOLINIFORMES, E OBSERVAÇÃO EM PONTOS NOS AMBIENTES AQUÁTICOS. OS DADOS BRUTOS OBTIDOS EM CAMPO SERÃO ENTREGUES EM PLANILHA DO PROGRAMA MICROSOFT EXCEL.			
32.Valor: R\$ 12.400,00	33.Total de horas: 300	34.Início: SET/2018	35.Término: DEZ/2019
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBio
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 17/09/2018 Assinatura do Profissional 		Data: 17/09/18 Assinatura e Carimbo do Contratante Heitor Moraes Cunha CPF: 014.041.836-98 Gerente de Filial	
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.			
Data: / /	Assinatura do Profissional	Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 1356.2151.3194.3610

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio06.gov.br



7/24/2019

ART - Anotação de Responsabilidade Técnica

Serviço Público Federal CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 6ª REGIÃO			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2019/01272
CONTRATADO			
2.Nome: KARINA FELIPE AMARAL		3.Registro no CRBio: 049539/06	
4.CPF: 039.690.236-70	5.E-mail: kafelipe1000@gmail.com		6.Tel:
7.End.: DOS PINHEIROS 958		8.Compl.:	
9.Bairro: RETIRO DAS PEDRAS	10.Cidade: BRUMADINHO	11.UF: MG	12.CEP: 35460-000
CONTRATANTE			
13.Nome: SETE SOLUCOES E TECNOLOGIA AMBIENTAL			
14.Registro Profissional: 2211815 C.P		15.CPF / CGC / CNPJ: 02.052.511/0001-82	
16.End.: AVENIDA DO CONTORNO 6777 6777			
17.Compl.:		18.Bairro: FUNCIONARIOS	19.Cidade: BELO HORIZONTE
20.UF: MG	21.CEP: 30110-935	22.E-mail/Site: heitor.cunha@sete-sta.com.br / www.sete-sta.com.br	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Realização de consultorias/assessorias técnicas;			
24.Identificação : RESPONSÁVEL TÉCNICO/CAMPO- PROJETO DE ACOMPANHAMENTO DE AVES MIGRATÓRIAS E AQUÁTICAS NOS AMBIENTES ÚMIDOS FERRO CARAJÁS S11D, NO COMPLEXO S11D ELIEZER BATISTA, LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE CANAÃ DOS CARAJÁS-PA.			
25.Município de Realização do Trabalho: CANAÃ DOS CARAJÁS			26.UF: PA
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: BIÓLOGOS	
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : EXECUÇÃO DO PROJETO DE ACOMPANHAMENTO DE AVES MIGRATÓRIAS E AQUÁTICAS NOS AMBIENTES ÚMIDOS FERRO CARAJÁS S11D, POR MEIO DA METODOLOGIA DE OBSERVAÇÃO EM TRANSECTOS NO PERÍMETRO DAS LAGOAS DOLINIFORMES E OBSERVAÇÕES EM PONTOS NOS AMBIENTES AQUÁTICOS. OS DADOS BRUTOS OBTIDOS SERÃO ENTREGUES EM PLANILHAS DO PROGRAMA EXCELL.			
32.Valor: R\$ 3.696,00	33.Total de horas: 90	34.Início: SET/2019	35.Término: SET/2020
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBio
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: _____ Assinatura do Profissional		Data: 24/07/2019 Assinatura e Carimbo do Contratante	
		 Heitor Moraes Cunha CPF: 014.041.836-98 Gerente de Filial	
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
Data: / /	Assinatura do Profissional	Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 3334.1802.3787.1693

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio06.gov.br

186.202.176.250/scripts/art.dll/login#

1/5