



PLANO DE MANEJO



PARQUE ESTADUAL
MATA DO PAU-FERRO
AREIA - PARAÍBA - BRASIL



GOVERNO
DA PARAÍBA



ISBN: 978-65-5825-011-1



PLANO DE MANEJO DO PARQUE ESTADUAL MATA DO PAU-FERRO

Heloisa Araújo dos Santos
Edilson Guedes da Costa
Helder Farias de Araújo
Juan Diego Lourenço de Mendonça
Thiago César Farias da Silva
(Organizadores)

Centro Universitário – UNIESP

Cabedelo - PB
2020



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIESP

Reitora

Érika Marques de Almeida Lima Cavalcanti

Pró-Reitora Acadêmica

Iany Cavalcanti da Silva Barros

Editor-chefe

Cícero de Sousa Lacerda

Editores assistentes

Hercilio de Medeiros Sousa

Josemary Marcionila F. R. de C. Rocha

Editora-técnica

Elaine Cristina de Brito Moreira

Corpo Editorial

Ana Margareth Sarmiento – Estética

Anneliese Heyden Cabral de Lira – Arquitetura

Daniel Vitor da Silveira da Costa – Publicidade e Propaganda

Érika Lira de Oliveira – Odontologia

Ivanildo Félix da Silva Júnior – Pedagogia

Jancelice dos Santos Santana – Enfermagem

José Carlos Ferreira da Luz – Direito

Juliana da Nóbrega Carreiro – Farmácia

Larissa Nascimento dos Santos – Design de Interiores

Luciano de Santana Medeiros – Administração

Marcelo Fernandes de Sousa – Computação

Márcia de Albuquerque Alves – Ciências Contábeis

Maria da Penha de Lima Coutinho – Psicologia

Paula Fernanda Barbosa de Araújo – Medicina Veterinária

Rita de Cássia Alves Leal Cruz – Engenharia

Rogério Márcio Luckwu dos Santos – Educação Física

Zianne Farias Barros Barbosa – Nutrição

Copyright © 2020 – Editora UNIESP

É proibida a reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio. A violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610/1998) é crime estabelecido no artigo 184 do Código Penal.

O conteúdo desta publicação é de inteira responsabilidade do(os) autor(es).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Padre Joaquim Colaço Dourado (UNIESP)

P699 Plano de manejo do Parque Estadual Mata do Pau-Ferro [recurso eletrônico] / organizado por Heloisa Araújo dos Santos *et al.* Realização e apoio do Governo do Estado da Paraíba, SEIRMA, SUDEMA, ATECEL, Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza, - Cabedelo, PB: Editora UNIESP, 2020.
349 p.

Tipo de Suporte: E-book

1. Meio Ambiente. 2. Mata Pau-Ferro. 3. Plantas - Samambaias. 4. Conservação. 5. Flora – Parque Estadual. 7. Biodiversidade. 9. Ecoturismo. I. Título. II. Santos, Heloisa Araújo dos *et al.*

CDU: 502.1

Bibliotecária: Elaine Cristina de Brito Moreira – CRB-15/053

Editora UNIESP

Rodovia BR 230, Km 14, s/n,
Bloco Central – 2 andar – COOPERE
Morada Nova – Cabedelo – Paraíba
CEP: 58109-303

Plano de Manejo do Parque Estadual Mata do Pau-Ferro



GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA, DOS RECURSOS HÍDRICOS E DO MEIO AMBIENTE - SEIRHMA
SUPERINTENDÊNCIA DE ADMINISTRAÇÃO DO MEIO AMBIENTE - SUDEMA



PLANO DE MANEJO DO PARQUE ESTADUAL MATA DO PAU-FERRO

Heloisa Araújo dos Santos
Edilson Guedes da Costa
Helder Farias de Araújo
Juan Diego Lourenço de Mendonça
Thiago César Farias da Silva
(Organizadores)

O conteúdo deste livro é institucionalizado através da Portaria Sudema específica para o Parque.

Este plano de manejo foi viabilizado através do Projeto 0940/2012_1 da Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza e por recursos próprios da Sudema.



Patrocínio:



FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO
DE PROTEÇÃO À NATUREZA

Apoio/Realização:



GOVERNO
DA PARAÍBA





GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA

GOVERNADOR

JOÃO AZEVEDO LINS FILHO

SECRETÁRIO DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA, DOS RECURSOS HÍDRICOS E DO MEIO
AMBIENTE - SEIRHMA

DEUSDETE QUEIROGA FILHO

SUPERINTENDÊNCIA DE ADMINISTRAÇÃO DO MEIO AMBIENTE – SUDEMA

DIRETOR SUPERINTENDENTE

MARCELO ANTONIO CARREIRA CAVALCANTI DE ALBUQUERQUE

DIRETOR TÉCNICO

ITARAGIL VENÂNCIO MARINHO

DIRETORA ADMINISTRATIVA

ELISETE MARGO ANDREOLI

COORDENADORA DE ESTUDOS AMBIENTAIS

MARIA CHRISTINA VICENTE VASCONCELOS

GESTOR DO PARQUE ESTADUAL MATA DO PAU-FERRO

OCELYO RICARDO MARIZ DE FIGUEIREDO

ORGANIZADORES

Heloisa Araújo dos Santos

Turismóloga e especialista em gestão ambiental, possuindo experiência com *trade* turístico e desenvolvendo atividades ligadas à execução de políticas públicas ambientais, principalmente na área de gestão de áreas protegidas e turismo sustentável. Atuou como consultora técnica do projeto de elaboração do Plano de Manejo do Parque Estadual Mata do Pau-Ferro.

Edilson Guedes da Costa

Engenheiro Agrônomo, possuindo experiência com extensão agrícola em projetos de irrigação. Responsável técnico pelo viveiro de mudas do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba. Atualmente se dedica conjuntamente a gestão do Parque Estadual Mata do Pau-Ferro como gestor da Unidade de Conservação.

Helder Farias de Araújo

Biólogo, doutor em Ciências Biológicas com ênfase em Zoologia pela Universidade Federal da Paraíba, possuindo experiência na área de zoologia, biogeografia e ecologia, atuando principalmente com ornitologia da Caatinga e Mata Atlântica nordestina. Atualmente é professor da mesma instituição ligado Departamento de Ciências Biológicas do Centro de Ciências Agrárias. Colabora também como assessor em avaliações nacionais de espécies ameaçadas de extinção, bem como em planos nacionais de conservação dessas espécies, junto ao Instituto Chico Mendes de Biodiversidade/MMA. Além disso, participa como conselheiro do Parque Estadual Mata do Pau-Ferro.

Juan Diego Lourenço de Mendonça

Biólogo, mestre em Ecologia e Conservação pela Universidade Estadual da Paraíba. Desenvolveu pesquisas com os grupos de samambaias e licófitas e também atuou na gestão de Unidades de Conservação Estaduais da Paraíba e com as diversas políticas públicas para preservação e conservação do meio ambiente, através da Superintendência de Administração do Meio Ambiente (SUDEMA) do Estado, onde atuou na Coordenadoria de Estudos Ambientais, desenvolvendo desde o serviço técnico, a pesquisa e extensão. Atuou também como Pesquisador Técnico pela Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Paraíba (FAPESQ), através do convênio FAPESQ-SUDEMA, onde desenvolveu diversos trabalhos voltados para o Programa de Regularização Ambiental (PRA) e Cadastro Ambiental Rural (CAR) no estado da Paraíba. Atualmente é doutorando do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento do Meio Ambiente (PRODEMA) da Universidade Federal da Paraíba.

Thiago César Farias da Silva

Biólogo, mestre em Ciências Biológicas com ênfase em Zoologia pela Universidade Federal da Paraíba, possuindo experiência na área de taxonomia de primatas e gestão ambiental. Foi responsável pela gestão das Unidades de Conservação Estaduais da Paraíba entre 2013 e 2015, através da Sudema, onde captou recurso com a Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza para elaboração do projeto para criação do plano de manejo do Parque Estadual Mata do Pau Ferro.

AGRADECIMENTOS

Ao Governo do Estado da Paraíba, pela liderança e busca na concretização das ações ambientais neste Estado.

A Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza, pelo fomento ao projeto “Plano de Manejo do Parque Estadual Mata do Pau-Ferro: Ações para a Conservação de um Remanescente de um Brejo de Altitude, um dos Ecossistemas mais Ameaçados da Mata Atlântica”, permitindo assim a realização deste escrito.

A Associação Técnica Científica Ernesto Luiz de Oliveira Júnior – ATECEL, pelo apoio na administração do projeto “Plano de Manejo do Parque Estadual Mata do Pau-Ferro: Ações para a Conservação de um Remanescente de um Brejo de Altitude, um dos Ecossistemas mais Ameaçados da Mata Atlântica”.

Ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, pelo apoio e disponibilidade de seus técnicos e professores, além de toda infraestrutura do Campus II.

Ao Batalhão Ambiental, por todo o apoio nas ações de proteção das Unidades de Conservação Estaduais.

As comunidades do entorno que disponibilizaram informações cruciais para elaboração deste plano de manejo.

A Fabiano de Carvalho Lucena, o Ex-secretário Executivo de Meio Ambiente do Estado da Paraíba, pelo esforço em implantar as políticas públicas ambientais do Estado da Paraíba, especialmente pelo avanço na implantação das Unidades de Conservação Estaduais.

A João Vicente Machado Sobrinho, Engenheiro da CAGEPA e ex-Superintendente de Administração do Meio Ambiente - Sudema, pelo empenho em efetivar as políticas ambientais do Estado da Paraíba e especialmente ao seu histórico de proteção da Mata do Pau-Ferro.

Ao Dr. José Morais de Souto Filho e Dr. Raimundo de Paiva Gadelha Filho, da Procuradoria Geral do Estado da Paraíba, pelos esforços e dedicação em resgatar as escrituras públicas que comprovaram a legitimidade das terras que formam o Parque Estadual Mata do Pau-Ferro.

Aos técnicos e professores que já contribuíram fortemente com o Parque Estadual Mata do Pau-Ferro através do Projeto PED, dando o alicerce para avançarmos nas ações de conservação, em especial ao Sr. Aécio Germano e Sra. Sônia Matos Falcão (Sudema), Prof^o Dr. Daniel Duarte e Prof^o Dr. Leonaldo Alves.

A Jerônimo Kahn Villas-Bôas, ex-coordenador da Coordenação de Estudos Ambientais, que deu os primeiros passos para alcançarmos os resultados deste plano de manejo.

A Sra. Tatiana Dominiciano, Sra. Ana Maria Torres e Sra. Laura Farias, ex-superintendentes da Sudema, por sempre apoiarem durante suas gestões todo o esforço dos envolvidos neste projeto.

A leure Amaral Rolim, ex-diretor técnico da Sudema, pelo apoio operacional dado a equipe técnica deste projeto.

Aos integrantes da Coordenadoria de Estudos Ambientais que se dedicam a gestão das Unidades de Conservação de nosso Estado.

Ao Setor de Geoprocessamento, através do Dr. Jancerlan Gomes Rocha, pela colaboração intelectual, da produção dos mapas e a colaboração fundamental da oficina de zoneamento, além do esforço em regularizar as questões fundiárias do Parque Estadual Mata do Pau-Ferro.

A Suênia Cibelle de Oliveira, coordenadora do Jardim Botânico de João Pessoa, por sua colaboração e de sua equipe nas oficinas técnicas.

A Karina Massei, quando Coordenadora de Educação Ambiental da Sudema, pela colaboração nas oficinas técnicas e empenho na coleta de dados socioambientais.

Ao Coronel Luiz Tibério, quando Chefe da Divisão de Fiscalização da Sudema, por todo apoio nas ações de proteção das Unidades de Conservação e combate a crimes ambientais.

A Eduardo Cunha, ex-coordenador da Comissão Permanente de Licitação da Sudema, e João Dilson Pereira, quando coordenador do Setor de Convênios, por todo o apoio administrativo que permitiu o trabalho de todos os técnicos envolvidos neste plano de manejo.

A Vitor de Andrade Lacerda, que dedicou toda sua formação acadêmica a implementação das Unidades de Conservação Estaduais, não medindo esforços para alcançar este objetivo.

A Associação de Desenvolvimento Sustentável da Comunidade Chã Jardim, pelo apoio, luta e determinação em cobrar do poder público por ações reais em prol da conservação do Parque Estadual da Mata do Pau-Ferro.

A todas as entidades que participaram das oficinas técnicas, contribuindo com suas experiências, enriquecendo assim, a qualidade deste escrito.

Aos Conselheiros do Parque Estadual Mata do Pau-Ferro pela disponibilidade do tempo e dedicação para revisar o plano de manejo e pelo relevante préstimo de interesse público.

Aos autores dos capítulos que compõem este livro, pela dedicação e esforço em produzir informações necessárias para a efetivação do Parque Estadual Mata do Pau-Ferro.

A Jonas Camelo (*in memoriam*), pelos anos de dedicação em proteger a Mata do Pau-Ferro, que sua história de luta nos motive, e que este plano de manejo seja uma maneira de homenagear seu legado.

Heloisa Araújo dos Santos
Juan Diego Lourenço de Mendonça
Edilson Guedes
Helder Farias de Araújo
Thiago César Farias da Silva

SUMÁRIO

Prefácio

Apresentação

PARTE I

1.	Caracterização do Parque Estadual Mata do Pau Ferro.....	5
2.	Aspectos florísticos e ecológicos das briófitas.....	19
3.	Samambaias do Parque Estadual Mata do Pau Ferro.....	31
4.	Angiospermas do Parque Estadual Mata do Pau-Ferro: atualização florística e dados para conservação.....	41
5.	Flora do Parque Estadual Mata do Pau Ferro: Bromeliaceae e Orchidaceae.....	57
6.	Síndromes de polinização no Parque Estadual Mata do Pau Ferro: atributos e recursos florais.....	71
7.	Síndromes de dispersão do Parque Estadual Mata do Pau Ferro: atributos de frutos e recursos para frugívoros.....	89
8.	Fenologia reprodutiva do Parque Estadual Mata do Pau Ferro: disponibilidade temporal de recursos florais e para frugívoros.....	105
9.	Análise florística e estrutural de matas ciliares ocorrentes em Brejo de Altitude no município de Areia – PB.....	121
10.	Análise da sucessão ecológica em clareias ocorrentes no Parque Estadual Mata do Pau Ferro, no município de Areia – PB	135
11.	Biodiversidade e qualidade de água no Reservatório Vaca Brava (Parque Estadual Mata do Pau Ferro)	153
12.	Térmitas do Parque Estadual Mata do Pau-Ferro no Nordeste do Brasil.....	165
13.	Ictiofauna do Parque Estadual Mata do Pau-Ferro.....	173
14.	Diversidade e uso de hábitat da Anurofauna no Parque Estadual Mata do Pau Ferro.....	185
15.	Avifauna do Parque Estadual Mata do Pau Ferro.....	197
16.	Mamíferos do Parque Estadual Mata do Pau Ferro.....	211
17.	Diagnóstico Socioambiental Participativo: uma proposta para o Parque Estadual Mata do Pau-Ferro.....	223
18.	Panorama das atividades ecoturísticas no Parque Estadual Mata do Pau-Ferro.....	243
19.	Gestão do Parque Estadual Mata do Pau Ferro: desafios e perspectivas.....	251

PARTE II

20.	Normas Gerais do Parque Estadual Mata do Pau Ferro	259
21.	Zona de Amortecimento do Parque Estadual Mata do Pau Ferro	265
22.	Zona de Conservação do Parque Estadual Mata do Pau Ferro	277
23.	Zona de Uso Público do Parque Estadual Mata do Pau Ferro	283
24.	Zona de Visitação do Parque Estadual Mata do Pau Ferro	293
25.	Programa de Ação do Parque Estadual Mata do Pau Ferro	299

ANEXOS

PREFÁCIO

Minha história como ambientalista se confunde com a bela paisagem natural que compõem a Mata do Pau-Ferro. Ao final dos anos 70 e início dos 80, assumi a missão de ser gerente regional da Companhia de Águas e Esgoto da Paraíba (Cagepa). Sobre minha tutela estava a cidade de Campina Grande, a segunda maior do Estado, além de outras cidades que até então ainda recebiam uma pequena contribuição do sistema Vaca Brava, reservatório de 3 milhões de metros cúbicos encravado dentro desse importante remanescente florestal, que abastecia plenamente as cidades de Remígio, Esperança, Lagoa Seca, Alagoa Nova, além dos distritos de Cepilho, São Miguel e Lagoa do Mato.

Durante os anos à frente da gerência me deparei com uma infeliz situação, a ocupação irregular da área da Mata do Pau-Ferro por sitiantes que devastavam aquela floresta para convertê-la em pastos e lavouras. Sabendo eu dos serviços ecossistêmicos prestados por toda aquela exuberante biodiversidade, não podia me manter omissa e apático ao que os meus olhos testemunhavam. Assim, me vali das leis que regiam a época e da autoridade a mim concedida, adicionado a ajuda de saudosos companheiros, em especial a Jonas Camelo, conseguimos expulsar os degradadores, e instalamos um novo momento para aquele lugar.

Anos se passaram, desde aquele enfrentamento, e testemunhei a evolução da Mata do Pau-Ferro. Contribuí com o movimento da Associação Paraibana dos Amigos da Natureza (APAN) em torná-la uma Unidade de Conservação, a então Reserva Ecológica Mata do Pau-Ferro. Pude observar os avanços realizados pelo Projeto PED, encabeçado pela Sudema e UFPB, onde tivemos Sônia Matos Falcão e o Professor Doutor Daniel Duarte como protagonistas no resgate da condição humana daqueles que viviam dentro da Mata. Fico feliz de hoje saber que os mesmos nos ajudam em protegê-la, quando promovem a conscientização ambiental através dos passeios turísticos praticados juntos aos visitantes.

Fez o destino me colocar mais uma vez à frente da gestão da Mata do Pau-Ferro, agora Parque Estadual Mata do Pau-Ferro, recategorizada após a publicação da Lei Federal 9.985/2000, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Na preocupação de cumprir com o avanço da implementação do PEMPFF é que lançamos uma nova missão, a de elaborar seu plano de manejo. É com muita alegria que publicamos este livro, que ao mesmo tempo que se apresenta como uma coleção de informações sobre a história, a biodiversidade e os aspectos sócio ambientais da Mata do Pau-Ferro, é também um instrumento de gerenciamento, que auxiliará não só a Sudema, mas a todas as pessoas que possuem relações diretas e indiretas com o Parque, garantindo a gestão participativa da Unidade de Conservação, como assim preconiza o SNUC.

Reflico ainda sobre os desafios que estarão por vir. Com a publicação deste livro, que integra a Portaria do plano de manejo do Parque Estadual Mata do Pau-Ferro, teremos a responsabilidade de agir com maior eficiência e eficácia.

Mas sei, que com ajuda desse importante livro, a coletividade honrará com os esforços de tantas pessoas que dedicaram seus esforços, porque não suas vidas, na perpetuação da Mata do Pau-Ferro.

Sigamos em frente!

João Vicente Machado Sobrinho
Engenheiro da CAGEPA
Ex-Diretor Superintendente da Sudema

APRESENTAÇÃO PELOS ORGANIZADORES

Com o advento do Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, instituído pela Lei Federal 9.985/2000, surge o instrumento de gestão ambiental definido como plano de manejo. Este tem como objetivo auxiliar o gerenciamento das Unidades de Conservação da Natureza.

De acordo com a mesma lei, os órgãos ambientais gestores devem obrigatoriamente elaborar planos de manejo em no máximo 05 (cinco) anos após a criação de uma determinada Unidade de Conservação. Infelizmente, devido ao modo como estas foram criadas no passado, surgiu uma grande dificuldade de elaborá-los, principalmente pela falta de informações básicas que deveriam constar dentro da concepção dos projetos de criação. Assim poucas Unidades de Conservação possuem seus planos de manejo.

Na Paraíba, a situação se repete. Até a publicação deste escrito, nenhuma Unidade de Conservação Estadual possuía plano de manejo, dificultando o planejamento das ações de conservação da biodiversidade dos territórios protegidos.

Com este passivo a ser resolvido, a Superintendência de Administração do Meio Ambiente a partir de 2011 inicia um esforço para elaborar os planos de manejo das Unidades de Conservação Estaduais.

Em 2012, em uma parceria formada entre a Superintendência de Administração do Meio Ambiente e a Universidade Federal da Paraíba, apoiada pela Associação Técnico Científica Ernesto Luiz de Oliveira Júnior, elaborou o projeto “Plano de Manejo do Parque Estadual Mata do Pau-Ferro: Ações para a Conservação de um Remanescente de um Brejo de Altitude, um dos Ecossistemas mais Ameaçados da Mata Atlântica” e submetido ao Edital de Apoio a Projetos de Conservação da Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza.

No mesmo ano, este projeto foi aprovado no supracitado edital, iniciando os esforços para a elaboração do trabalho. Com o recurso em mãos, se estabeleceu uma iniciativa ousada: o próprio órgão ambiental gestor seria o coordenador da elaboração do plano de manejo, perpassando pela elaboração do diagnóstico, moderação das oficinas técnicas participativas e organização do documento final.

A dedicação de toda a equipe da Coordenação de Estudos Ambientais/SUDEMA unido aos parceiros do curso de Ciências Biológicas e do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba produziu um instrumento de gestão de fácil entendimento e uso prático.

A metodologia utilizada em sua elaboração seguiu dois principais manuais de planejamento de Conservação Ambiental: O Roteiro Metodológico de Planejamento: Parque Nacional, Reserva Biológica, Estação Ecológica – IBAMA e o Plano Nacional de Espécies Ameaçadas do ICMBio.

Para elaboração do Plano de Manejo do Parque Estadual Mata do Pau-Ferro, se estabeleceu duas etapas: diagnósticos sobre a biodiversidade, recursos naturais e relações socioambientais existentes no Parque e sua zona de amortecimento. Estes foram produzidos através de levantamento bibliográfico, além de entrevistas com moradores da zona de amortecimento e pessoas envolvidas direta e indiretamente com a conservação da Unidade de Conservação.

Este diagnóstico serviu de base para a realização das oficinas técnicas participativas, que tiveram como resultado os capítulos deste livro, além do zoneamento e as matrizes de planejamento dos programas de ação.

Assim, o livro é organizado em duas partes. Na primeira, composta por 17 capítulos, estão contidos os diagnósticos do meio físico e socioambientais do Parque. Já na segunda parte, encontra-se o zoneamento e suas normativas e seu programa de ação.

A forma que os encartes foram organizados permite o acesso à informação de forma simples, permitindo que tanto o público leigo consiga entendê-los como estudiosos tenham neles uma referência bibliográfica a ser seguida.

Como se estabelece em lei, o plano de manejo será institucionalizado por Portaria específica da SUDEMA, tornando-se assim, um instrumento de política pública a ser implantado para os próximos 05 anos.

De forma inovadora e vanguardista, este plano de manejo tanto é um documento técnico-legal de gerenciamento, como um livro técnico-científico, consolidando assim mais de 40 anos de investimentos do poder público na ciência e tecnologia, além de resgatar e valorizar todo o esforço de ambientalistas que se dedicaram a proteção do Parque Estadual Mata do Pau-Ferro, garantindo a preservação deste importante remanescente de floresta atlântica encravado em nosso território.

Heloisa Araújo dos Santos

Edilson Guedes da Costa

Helder Farias de Araújo

Juan Diego Lourenço de Mendonça

Thiago César Farias da Silva

PARTE I

Caracterização do Parque Estadual Mata do Pau Ferro



Anne Falcão de Freitas
Marcos Leonardo Ferreira dos Santos
Helôisa Araújo dos Santos
Jancerlan Gomes Rocha
Vitor Andrade Lacerda
Juan Diego Lourenço de Mendonça
Thiago César Farias da Silva



CARACTERIZAÇÃO DO PEMPF

Anne Falcão Freitas, Marcos Leonardo Ferreira dos Santos, Heloisa Araújo dos Santos, Jancerlan Gomes Rocha, Vitor de Andrade Lacerdo, Juan Diego Lourenço de Mendonça & Thiago Cesar Farias da Silva

Introdução

A Mata do Pau Ferro (PEMPF) foi instituída em 1992 como Reserva Ecológica Mata do Pau Ferro através do Decreto Estadual nº 14.832, de 19 de dezembro de 1992. Com o advento do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) no ano de 2000, a Reserva Ecológica foi adequada as categorias de Unidades de Conservação (UC) deste novo sistema e passou a ser Parque Estadual (Paraíba 2002).

O Parque está situado em sua totalidade no município de Areia, localizado na microrregião do Brejo Paraibano segundo o IDEME (2015) e perfaz uma área total de 607 ha (SUDEMA 2012). Nesta UC, inclui-se o açude Vaca Brava com 28,73 ha (Figura 1) que foi o principal responsável pela escolha da manutenção desta mata no local, objetivando-se assim proteger a época o principal manancial da região, o qual fornecia água para Campina Grande (João Vicente em comunicação pessoal).

Além disto, esse fragmento florestal se insere na fração territorial do bioma Mata Atlântica correspondente ao Brejo de Altitude do Nordeste, porções mais úmidas que o semiárido que o circunda, por causa do efeito orográfico nas precipitações e na redução da temperatura (Barbosa *et al.* 2004).



Figura 1: Imagem aérea do Parque Estadual Mata do Pau Ferro. **Fonte:** SUDEMA.

Para permitir um melhor entendimento dos aspectos físicos do PEMPF, sua caracterização foi organizada em tópicos a seguir:

-Clima

Segundo a classificação Köppen (1918) o clima da região é quente e úmido, do tipo AS (Figura 2). De acordo com a série histórica de 1910 à 2010 da AESA (2015), há ocorrência de seis meses úmidos que coincidem com o período chuvoso (março à agosto) e seis meses de estigam (setembro à fevereiro) (Figura 3).



As precipitações da área são de origem orográfica, da formação de linhas de instabilidade geradas pelos Vórtices Ciclônicos do Atlântico Sul (VCAS) e a contribuição dos efeitos locais com chuvas de longa duração e de baixa a média intensidade (Vianello & Alves 2000).

A temperatura média anual máxima e mínima é de 26°C e 18°C, respectivamente e umidade relativa em torno de 85% (Mayo & Fevereiro 1981; Paraíba 1985). A insolação, caracterizada por indicar o número de horas que há radiação solar direta, apresenta uma grande variação durante o dia e entre os dias, apresentando no PEMPf uma média de 7,6 horas, sendo um total anual de 2.159 horas (PEREIRA *et al.* 2008).

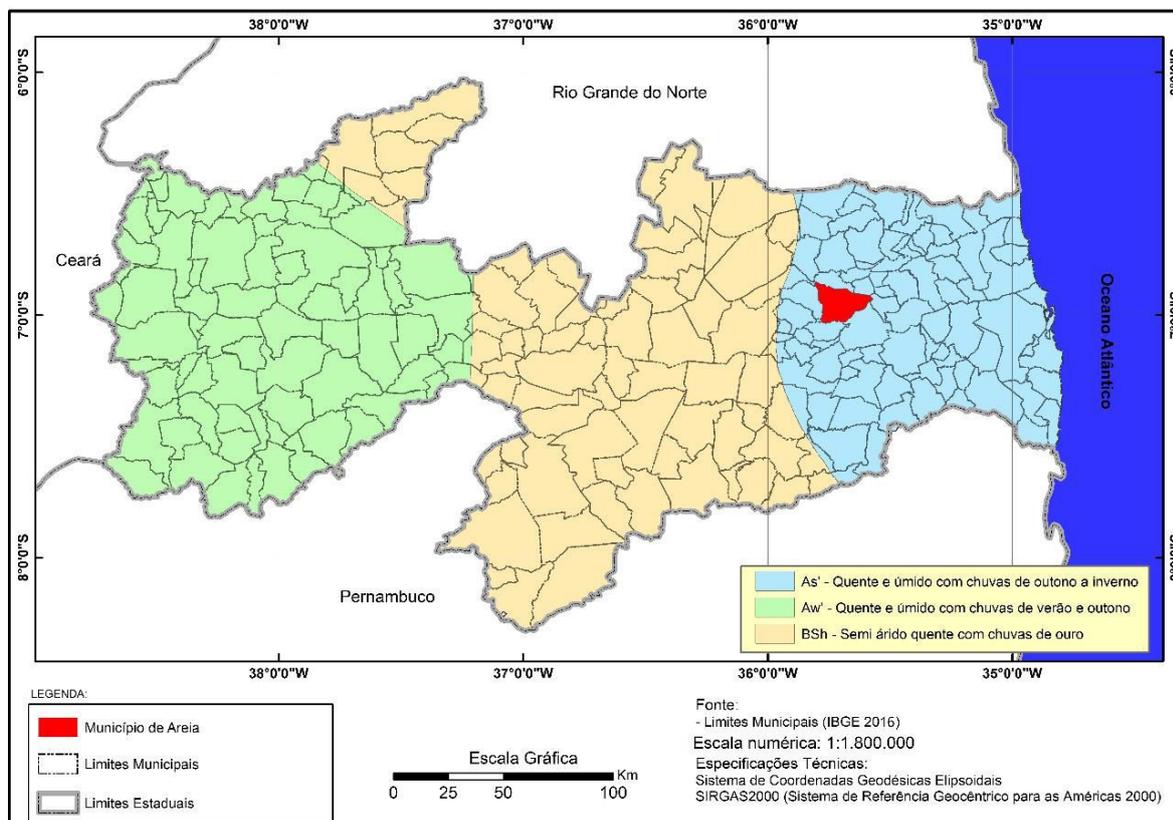


Figura 2: Mapa climatológico da Paraíba. Autor: Marcos Santos.

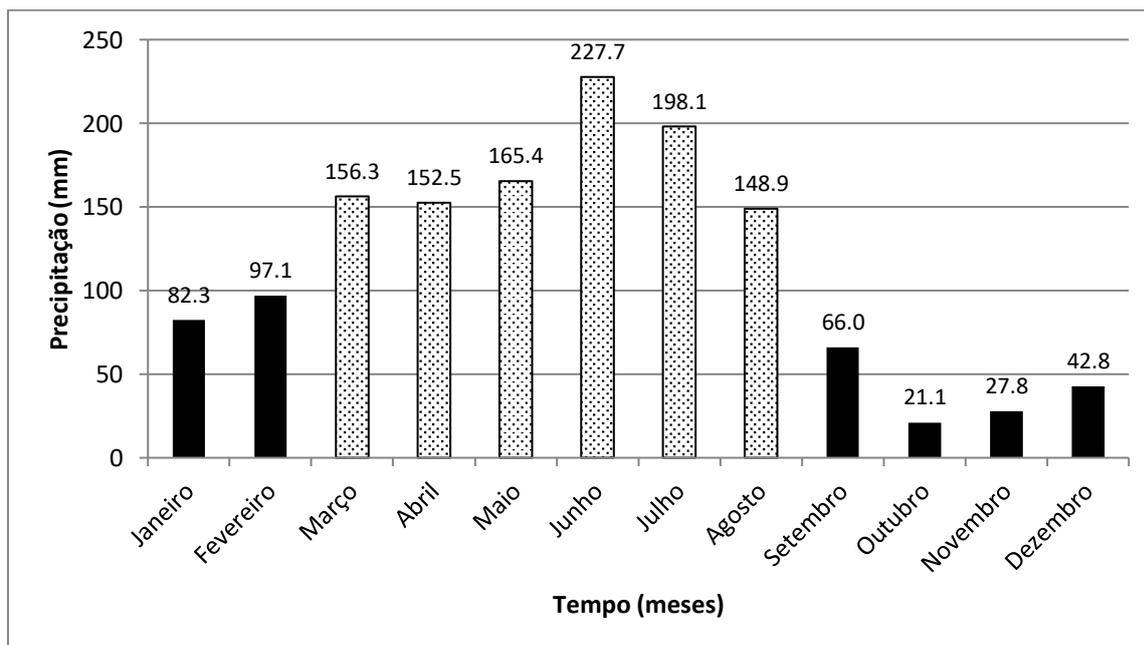


Figura 3: Gráfico de colunas da média histórica (1910 à 2010) de precipitação mensal do município de Areia-PB. Fonte dos dados: AESA (2015).



-Relevo e Geomorfologia

A paisagem em que o PEMPFF está inserida, possui formas de relevo bastante diversificadas e em diferentes posições altimétricas. Segundo Silva (2007), o relevo se apresenta bastante rugoso, com intensas sinuosidades, cujo modelado se encontra sobre um conjunto geológico de base estrutural cristalina (Figura 4).

O PEMPFF está presente na unidade geoambiental do Planalto da Borborema (Figura 5) segundo Moreira & Moraes (2009), com sua direção Norte-Sul, com brusca e acentuada diferença de nível através de suas encostas, na parte leste e oeste. No trecho central da encosta leste, encontram-se zonas de brejo, onde se observam níveis altimétricos que superam 600 m (Jaime *et al.* 2004). O relevo é geralmente movimentado, com vales profundos e estreitos dissecados.

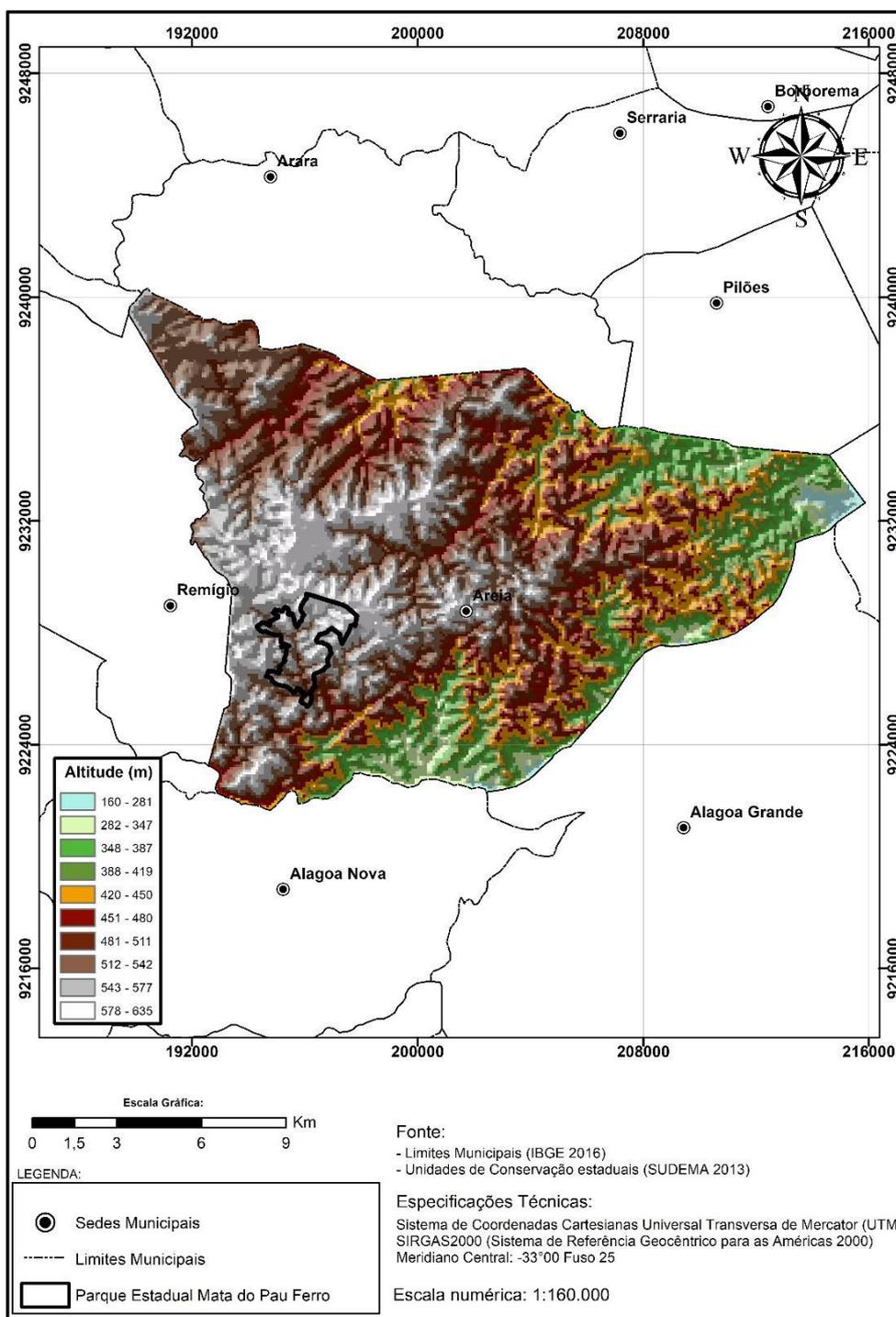


Figura 4: Mapa do relevo do município de Areia na Paraíba com destaque para a localização do PEMPFF. Autor: Marcos Santos.



-Geologia

De acordo com o Mapa Hidrogeológico do Brasil (IBGE 2006) o PEMPFF encontra-se na unidade litoestratigráfica Formação Serra do Martins – Arenitos Cauliníticos, grosseiros a conglomeráticos, na base, lateritas (Figura 5).

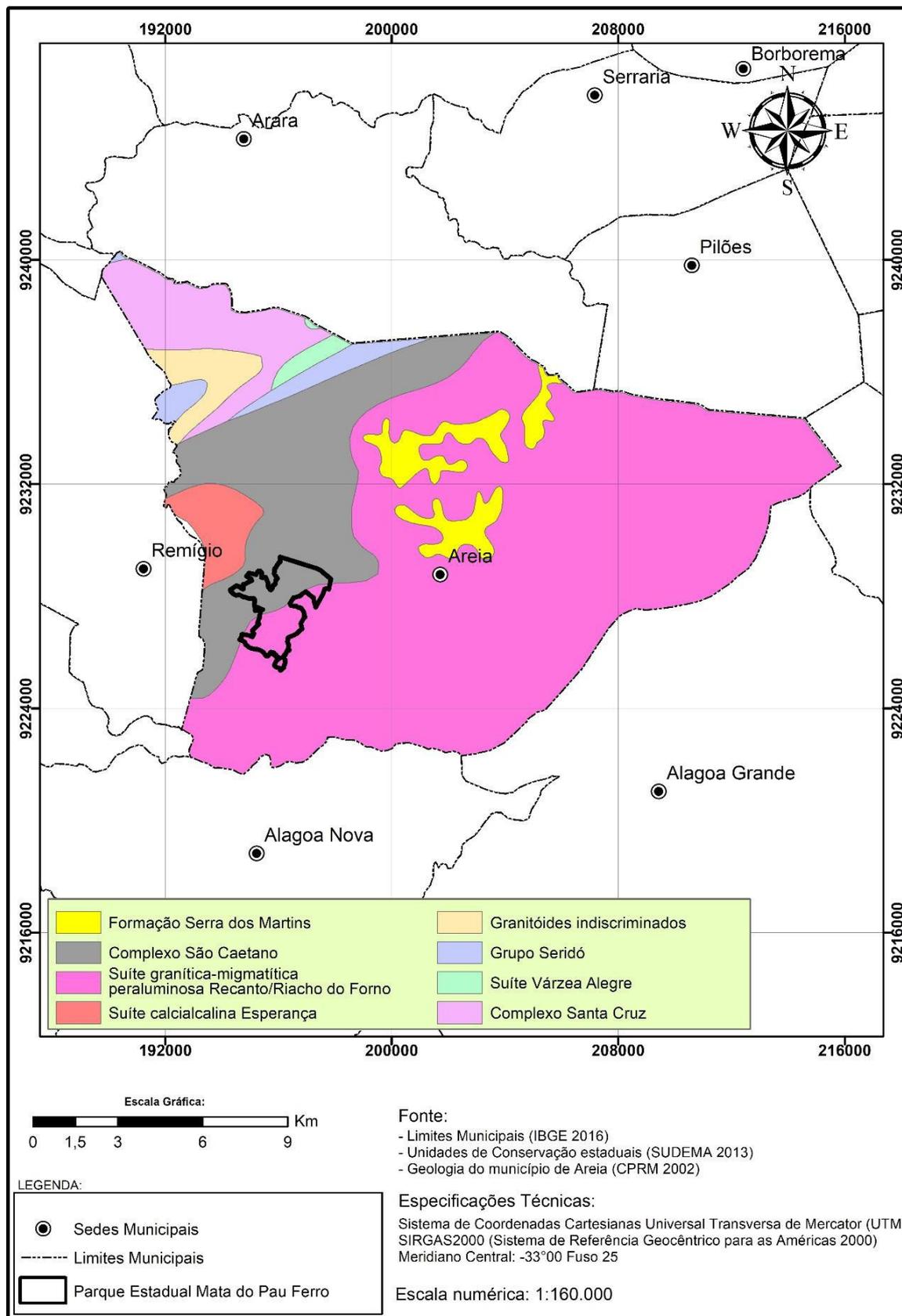


Figura 5: Mapa geológico do município de Areia na Paraíba com destaque para a localização do PEMPFF. Autor: Marcos Santos.



-Solos

Segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (2013), o solo do PEMPF é predominantemente classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico abrupático (Figura 6).

Na Zona de Amortecimento (ZA) do PEMPF existem dois tipos de uso da terra predominantes, a agrícola e pecuária. A fertilidade dos solos é bastante variada, com predominância de média para alta segundo Beltrão *et al.* (2005). Santos *et al.* (2002) estabeleceram que a área sob influência antrópica correspondia a aproximadamente 794 ha e o restante com a dominância de floresta de Mata Atlântica de Altitude. Com a definição da ZA estes valores se alteraram para 5.404,11 ha.

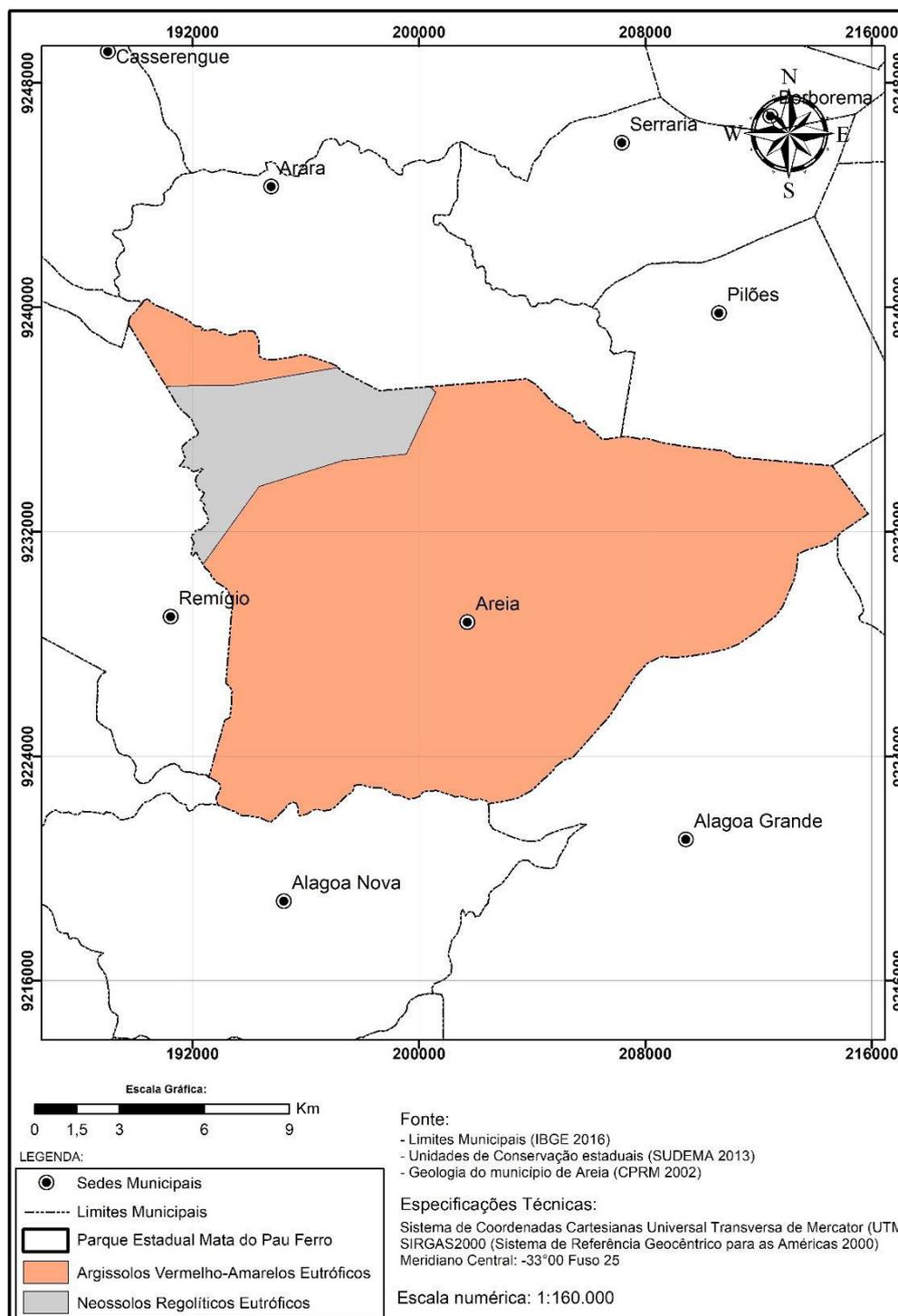


Figura 6: Mapa do solo do município de Areia na Paraíba. Autor: Marcos Santos.



-Recursos Hídricos

O PEMPFF está inserido completamente na microbacia do Açude Vaca Brava, que em sua totalidade possui uma superfície de 1.500 ha e uma área de bacia hidráulica de 36 ha (Figura 7). A hidrografia presente no interior da UC é caracterizada por pequenos e médios cursos d'água segundo Jacomine *et al.* (1972), com 03 principais rios que desembocam para o reservatório (Figura 8).

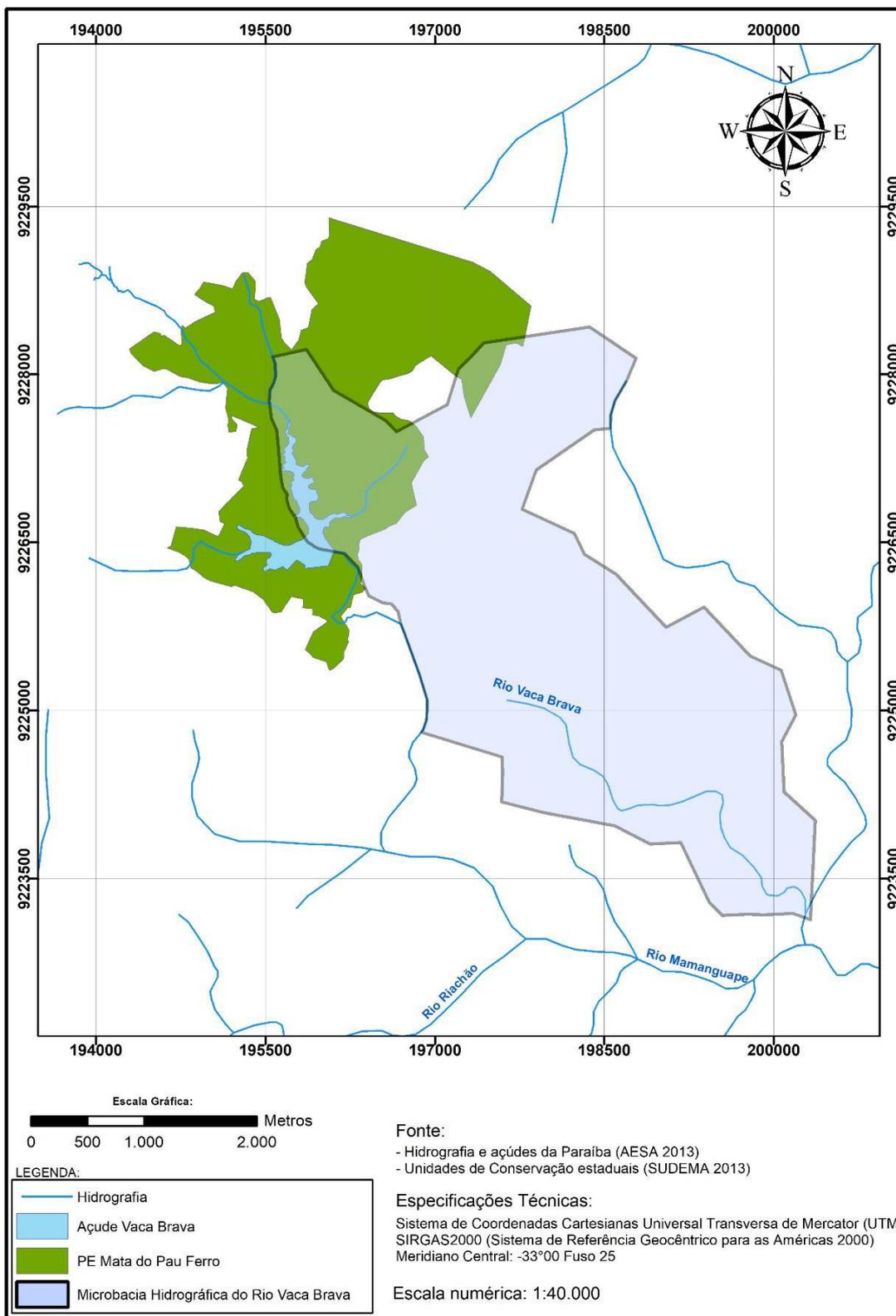


Figura 7: Mapa hidrográfico do PEMPFF mostrando a inserção do PEMPFF na microbacia do Açude Vaca Brava. Autor: Marcos Santos.

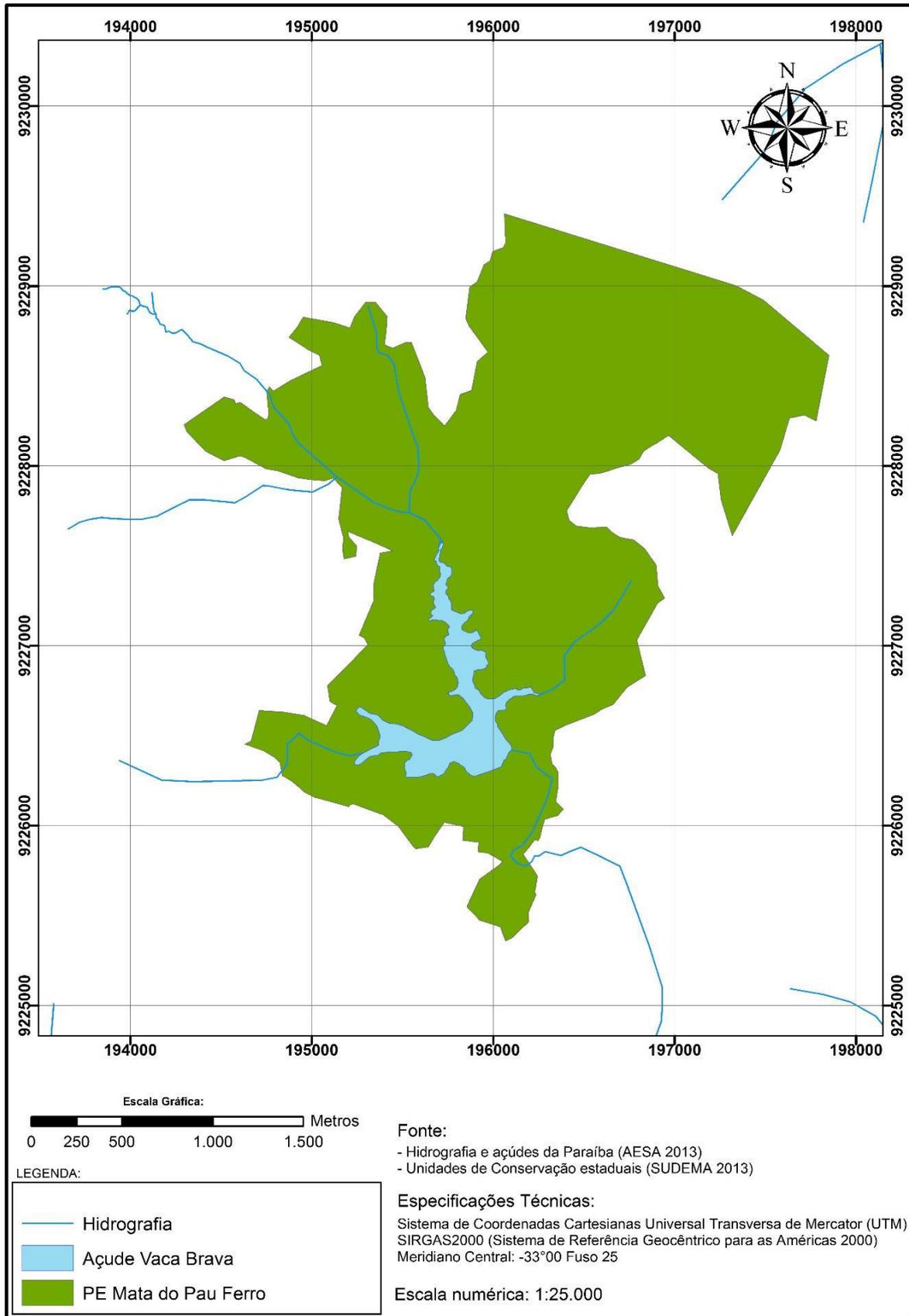


Figura 8: Mapa hidrográfico do Parque Estadual Mata do Pau Ferro. Autor: Marcos Santos.

O riacho Bela Vista forma um grande sistema de drenagem, além de outros contribuintes menores que deságuam diretamente na bacia hidráulica da barragem. A jusante, as águas do açude Vaca Brava são drenadas principalmente para o riacho Riachão, onde o mesmo recebe as águas do riacho Olho D'água dos Cunha, fazendo parte da rede de drenagem da bacia do rio



Mamanguape. A Chã do Jardim, divisor de águas e nascentes de diversos cursos d'água, localizada na porção norte-nordeste da bacia, alcança altitudes que ultrapassam os 600 metros. O comprimento máximo da bacia até a barragem é de aproximadamente 5 km (Brasil-Neto 2001; Lima 2003; Duarte 2003).

O reservatório Vaca Brava (Figura 9) inserido dentro da UC possui capacidade máxima de 3.783.556 m³ segundo a AESA (2014) e abastece 03 (três) municípios localizados no Agreste paraibano (Tabela 1). Os dados de volume (Figura 10) e qualidade da água (Tabela 2) são monitorados, garantindo uso e consumo de água potável de aproximadamente 80.000 pessoas.



Figura 9: Vista parcial do Reservatório de Vaca Brava em março de 2014. Município de Areia-PB. Foto: Jancerlan Rocha.

Tabela 1: Localidades abastecidas pelo Açude Vaca Brava.

Município	Localidades	Microrregião
Esperança	Zona Rural	Esperança
	Zona Urbana	
Remígio	Distrito de Lagoa do Mato	Curimataú Ocidental
	Distrito de São Miguel	
Areia	Distrito de Cepilho	Brejo Paraibano

Tabela 2: Dados sobre a qualidade da água do Açude Vaca Brava. Fonte: SUDEMA (2015).

Ano	Data	Hora	T. °C	Turbidez	pH	OD mg/L O ²	DBO 5,20 mg/L O ²	CT UFC/100 mL	Resíduo Total mg/L	P Total mg/L P	N Total (mg/L N)
2007	10/07	12:00	27	28,0	6,96	4,0	1,0	202	242	0,31	1,80
2007	07/11	13:30	26	07,0	7,68	5,8	2,6	4	192	1,00	0,06
2008	29/07	13:52	26	24,0	7,18	4,0	3,2	5	190	0,15	1,40
2008	22/10	10:41	28	07,0	7,28	5,0	1,8	1	121	0,76	1,10
2009	16/06	13:42	27	20,0	7,62	5,5	0,5	700	149	0,11	1,40
2009	20/10	12:48	28	07,0	8,03	6,4	3,4	15	102	0,07	1,90
2010	14/12	12:06	27	10,0	8,63	6,6	2,2	00	112	0,11	1,10
2011	08/11	13:00	30	63,3	7,99	5,6	2,6	3100	175	0,19	1,40
2012	20/03	13:55	31	14,9	6,80	6,2	1,4	90	108	0,12	0,80
2012	19/11	10:42	28	11,6	7,17	6,2	3,8	21	108	0,21	3,70
2013	08/04	11:50	30	30,3	6,49	6,8	1,2	52	53	0,12	1,40
2013	26/08	10:46	27	16,9	7,96	5,8	1,8	245	136	0,20	3,10
2014	17/11	11:34	29	21,1	7,21	7,9	2,4	100	196	0,10	2,80



Onde: T. C°=Temperatura em graus Celsius, OD-oxigênio dissolvido, DBO-Demanda biológica de oxigênio, CT-Coliformes termotolerantes, UFC-Unidades formadoras de colônias, P-Fósforo, N-Nitrogênio.

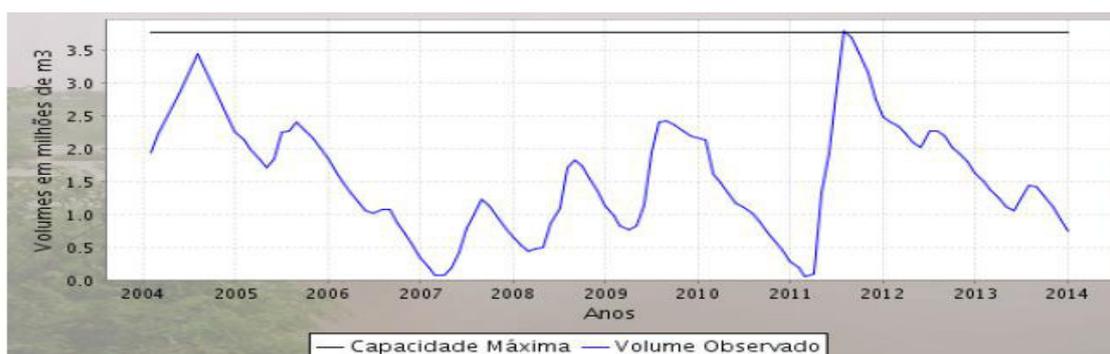


Figura 10: Gráfico da evolução do volume de água armazenado entre os anos de 2004 à 2014 na Barragem Vaca Brava. **Fonte:** AESA (2015).

-Situação Fundiária

A consolidação territorial, divide-se em: regularização fundiária, consolidação dos limites, implementação do Conselho Gestor Consultivo e elaboração do Plano de Manejo. As ações de regularização fundiária, somadas com as de consolidação dos limites, acarretam a consolidação territorial das UC, o que, por sua vez, representa um importante passo a ser dado para a efetiva implementação, de modo que possam exercer a finalidade ambiental para a qual foi criada (BRASIL, 2014).

A necessidade da Regularização Fundiária em UC tem seu cerne nas disposições da Lei Federal nº 9.985/2000 (Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação), nas quais estas são categorizadas com o objetivo de preservação. Conforme a legislação em vigor, cada categoria contempla uma forma específica de domínio, tais como, áreas de posse e domínio público, particulares ou ambos. As categorias Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional (chamada de Parque Estadual quando de administração da esfera estadual), Floresta Estadual, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna e Reserva de Desenvolvimento Sustentável, devem obrigatoriamente ser de domínio público e, por isso, as áreas particulares no seu interior devem ser adquiridas através de desapropriação pelo Estado.

A partir dessa demanda, o Setor de Geoprocessamento da Sudema (SetGeo), desenvolveu e implementa desde 2014, o Projeto de Regularização Fundiária em Unidades de Conservação (proteção integral) no estado da Paraíba, tendo como objetivo, regularizar as Unidades estaduais de Conservação (UC's), no que diz respeito a sua condição fundiária, através da correção dos limites territoriais, documentais e dos seus respectivos Decretos de criação, buscando cumprir o que preconiza as Leis Federais nºs 6.015/1975, 10.267/2001, 9.985/2000, e os Decretos nºs 4.449/2001 e 4.340/2002.

Com as ações do georreferenciamento, a Sudema, busca garantir que as UCs não gerem conflitos territoriais com as propriedades rurais vizinhas, tentando, inibir as ocupações irregulares dentro dos limites territoriais destes espaços protegidos, além de reintegrar áreas tidas como "abandonadas", cujo uso do solo era realizado por posseiros no interior das UCs.

Para realizar a Regularização Fundiária, faz-se necessário o georreferenciamento do perímetro da UC (Figura 11 e 12), que consiste na obrigatoriedade da descrição do imóvel rural, em seus limites, características e confrontações, através de memorial descritivo firmado por profissional habilitado, com a devida ART, "contendo as coordenadas dos vértices definidores dos limites dos imóveis rurais, georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro e com precisão posicional a ser fixada pelo INCRA" (art. 176, § 4º, da Lei 6.015/75, com redação dada pela Lei 10.267/01).

O trabalho típico de georreferenciamento envolve cinco etapas, isto é, planejamento, demarcação, medição, relatório e a certificação. Todas essas etapas estão submetidas ao arcabouço legal envolto na Lei Federal nº 10.267/2001.



Figura 11: Identificação prévia dos confrontantes e dos vértices que compõem o perímetro do PEMPF. Foto: Thiago Silva.

A identificação prévia dos confrontantes ou lindeiros e dos respectivos vértices da poligonal que define o PEMPF, é fruto do planejamento estratégico que antecipa as diversas etapas de campo do georreferenciamento – etapas de materialização ou implantação dos marcos de concreto codificados, ocupação e rastreamento das coordenadas dos vértices da poligonal, bem como, o cadastramento dos lindeiros –, que tem como finalidade a certificação junto ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), através do Sistema de Gestão Fundiária (SIGEF).

A identificação prévia foi em virtude da constatação de conflito fundiário, no que se refere essencialmente a sobreposição de áreas vizinhas ao PEMPF. Essa constatação se deu em virtude da digitalização e georreferenciamento da planta topográfica original do PEMPF. De posse da planta topográfica, ocorreu a digitalização através do uso de *scanner* e bem como o levantamento prévio topográfico a partir do uso de receptores NAVSTAR-GPS (Figura 10). A partir disso, foi possível georreferenciar o produto cartográfico supramencionado, culminando assim, na identificação de invasão de partes do perímetro do PEMPF, por proprietários rurais do entorno.

A Figura 11, demonstra a materialização dos vértices da poligonal do PEMPF, através da implantação dos marcos de concreto e sua respectiva codificação de acordo com a legislação vigente referente a Leis Federais nos 6.015/1975, 10.267/2001, 9.985/2000, e os Decretos Federais nos 4.449/2001 e 4.340/2002.

Os antigos imóveis que compunham a área do Parque foram adquiridos entre os anos 1936 a 1939. As escrituras encontram-se arquivadas na SEAD, além de cópias digitalizadas estarem sob a guarda da Sudema.

No ano de 1996, havia no PEMPF invasões de sitiantes que ocupavam seu território, desenvolvendo atividades de agropecuária. Contudo, com advento do Projeto de Execução Descentralizada e com a participação da Prefeitura de Areia e a UFPB *Campus* II, foram construídas residências e uma fábrica de beneficiamento de polpa de fruta na área vizinha ao parque solucionando o conflito territorial (Sônia Matos em comunicação pessoal).

Na zona sul do Parque existiam 05 (cinco) edificações, todos anteriores a criação do PEMPF, além da infraestrutura da casa de máquinas da estação de tratamento em Cepilho (Figura 13). Em 2014, por ações de criminosos, algumas dessas foram derrubadas, restando apenas o grupo escolar e o casarão histórico (Figura 14 a e b).



Figura 12: Materialização dos vértices da poligonal do PEMPF, a partir da implantação de marco de concreto com chapa metálica codificada. Foto: Thiago Silva.



Figura 13: Casa de máquinas da estação de tratamento em Cepilho.



Figura 14: Edificações restantes no PEMPF. **A-**Grupo escolar Juviano Gonçalves de Lima. **B-**Casarão histórico.



Referências Bibliográficas:

- AESA-Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. 2015. Disponível em: <http://site2.aesa.pb.gov.br/aesa/volumesAcudes.do?metodo=preparaGraficos&codAcude=3273>. Acesso em 30 mar. 2015.
- BRASIL, Ministério da Agricultura. Levantamento Exploratório – Reconhecimento de Solos do Estado da Paraíba. Rio de Janeiro; Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo(MA), 1972, 670p.
- BRASIL. Ministério Público Federal. Câmara de Coordenação e Revisão, 4. Regularização fundiária em unidades de conservação / 4. Câmara de Coordenação e Revisão. – Brasília: MPF, 2014. 73 p. (Série Manuais de atuação, 1).
- EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, Brasília, 1999. 412p.
- KÖPPEN, W. 1918. Klassifikation der klimare nach temperatur, Niederschlag und Jahreslauf. Petermanns geogr. Mitteilungen, 64:193-203.
- MAYO, S.J.; FEVEREIRO, V.P.B. Mata do Pau-Ferro: a pilot study of the brejo forest. Royal Botanic Gardens, Kew, London, 1982. 29p
- MELO, R.S.S. Comparação de métodos de interpolação de teores de carbono no solo em escala de microbacia. 2011. 49 p. Dissertação (Mestrado em Manejo de Solo e Água) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2011.
- PARAÍBA. Secretaria da Educação. Universidade Federal da Paraíba. Atlas Geográfico da Paraíba. João Pessoa, Grafset, 1985.
- PEREIRA, L.R.; GAMA, J.S.N.; CAMPOS, V.B.; RESENDE, I.R. A. & PRAZERES, S.S. 2008. Comportamento da radiação solar no Brejo Paraibano. Revista Verde, 3(4):70-75.
- SANTOS, A.C.; SALCEDO, I.H. & CANDEIAS, A.L.B. 2002. Relação entre o relevo e as classes texturais do solo na microbacia hidrográfica de Vaca Brava, PB. Revista Brasileira de Cartografia, 54(1):86-94.
- SILVA, M.C. da. Degradação Ambiental na Reserva Ecológica Estadual da Mata do Pau Ferro - Areia (PB) - João Pessoa, 2007.
- SOUSA, C.S. Uso de Técnicas Espectroscópicas no Estudo de Solos em Diferentes Feições Geomorfológicas na Microbacia de Vaca Brava, Areia – PB. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – CCA, UFPB, Areia – PB, 2013.
- VIANELLO, R.L. & ALVES, A.R. Meteorologia básica e aplicações. Viçosa: UFV, 2000. 448p.

Briófitas do Parque Estadual Mata do Pau Ferro: aspectos florísticos e ecológicos



Mércia Patrícia Pereira Silva
Kátia Cavalvanti Pôrto



BRIÓFITAS DO PARQUE ESTADUAL MATA DO PAU FERRO: ASPECTOS FLORÍSTICOS E ECOLÓGICOS

Mércia Patrícia Pereira Silva & Kátia Cavalcanti Pôrto

Introdução

As briófitas reúnem aproximadamente 18.700 espécies de plantas conhecidas como hepáticas, musgos e antóceros, pertencentes às divisões Marchantiophyta, Bryophyta e Anthocerotophyta, respectivamente (Goffinet & Buck 2013). São as mais simples plantas terrestres, desprovidas de sistema vascular lignificado e cutícula e, portanto, possuem estrita dependência de água, inclusive para a reprodução sexuada. Outra característica do grupo é o ciclo de vida sexuado com alternância das gerações gametofítica e esporofítica. O gametófito apresenta-se em forma de talo ou de ramo folhoso e é a geração dominante, haploide e fotossintetizante. Já a fase diplóide é caracterizada pelo esporófito não-ramificado e nutricionalmente dependente do gametófito (Raven *et al.* 2007).

Estas plantas colonizam grande diversidade de habitats e substratos (Figura 1), distribuindo-se em todas as latitudes do globo e em uma ampla faixa de altitude, desde o nível do mar até mais de 4.000 m (Gradstein & Pócs 1989). No entanto, é nas Florestas Úmidas onde as briófitas alcançam maior diversidade, devido, principalmente, a grande complexidade e variedade de microhabitats e nichos especializados nesse bioma (Gradstein *et al.* 2001; Raven *et al.* 2007).

O papel ecológico das briófitas, principalmente em ambientes florestais, é primordial: são importantes componentes da biomassa, atuam na proteção ao solo contra a erosão, servem como fonte de alimento e habitat para muitos organismos, participam dos ciclos biogeoquímicos do Carbono e do Nitrogênio e têm marcante função no balanço hídrico e na retenção de nutrientes do ambiente (Chang *et al.* 2002; Gradstein *et al.* 2001). Também, são colonizadoras primárias de novos sítios, especialmente transitórios, possibilitando o estabelecimento de outros vegetais (Schofield 1985; Gradstein & Pócs 1989), e graças às suas características morfo-fisiológicas, também são eficientes bioindicadores, sendo utilizadas no monitoramento da qualidade de ar, água e solo.

No Brasil, a Floresta Atlântica destaca-se como um centro de diversidade de briófitas e abriga 16 espécies (94%) daquelas ameaçadas de extinção no país (Gradstein *et al.* 2001; Fundação Biodiversitas 2012). Na região Nordeste, “ilhas” de Floresta Atlântica encravadas na região semi-árida, as chamadas matas serranas, brejos de altitude ou serras úmidas, têm se mostrado de alta relevância para a brioflora (PÔRTO *et al.* 2006). Particularmente para a Paraíba e Pernambuco, estima-se que pelo menos metade da brioflora registrada para os dois Estados é proveniente de coletas nessas formações (Yano 1993; Pôrto & Germano 2002).

Os brejos de altitude têm cotas altitudinais que ultrapassam 600 m e expõem as encostas e os topos dos morros aos ventos úmidos de sudeste (Andrade-Lima 1960; Andrade & Lins 1986). A altitude mais elevada que o entorno e a presença constante de nebulosidade e de temperaturas relativamente amenas, explicam o aumento da riqueza florística de briófitas e da ocorrência de vários táxons não encontrados, por exemplo, em remanescentes florestais costeiros de terras baixas, mesmo que estes últimos apresentem índices pluviométricos superiores (Pôrto 1992; Pôrto *et al.* 2006).

No Estado da Paraíba, o PEMPF é uma das UCs localizadas nos brejos de altitude de grande relevância para diversos grupos de plantas (e.g., Andrade *et al.* 2006; Costa *et al.* 2009) e animais (e.g., Santana *et al.* 2008). No que concerne às briófitas, todavia, os registros de ocorrência para o Parque são provenientes de coletas esparsas (Marinho 1987; Yano 1993).

Nesse contexto, foi objetivo deste trabalho tornar disponível uma listagem florística de briófitas ocorrentes no PE Mata do Pau Ferro, bem como reconhecer táxons endêmicos, ameaçados e de distribuição restrita no Brasil, e discutir aspectos ecológicos do grupo.



Figura 1: Aspecto geral das briófitas: **A)** *Frullania* sp., hepática epífita; **B)** *Erythrodontium longisetum* (Hook.) Paris, musgo rupícola; **C)** *Campylopus* sp., musgo terrícola; **D)** *Sphagnum* sp., musgo rupícola próximo a queda d'água de cachoeira; **E)** Lejeuneaceae crescendo sobre samambaia membranácea; **F)** *Phyllogonium viride* Brid., musgo epífita pendente. **Fotos:** A - E por Janaína P.S. Batista e F por Gilcean J. Silva.

Material e Métodos

Para levantamento da brioflora ocorrente no PEMPF, foi realizada previamente, uma pesquisa bibliográfica dos inventários brioflorísticos desenvolvidos na Paraíba. Compilaram-se informações provenientes de catálogos (Yano 1984-2010) e artigos publicados em periódicos (Marinho 1987; Yano 1993). Paralelamente, durante uma expedição de campo com duração de 04 (quatro) dias, caminhadas exploratórias foram realizadas para a coleta de amostras vivas de briófitas em todos os substratos favoráveis ao desenvolvimento do grupo (tronco vivo, tronco morto, folha, rocha e solo).

As amostras coletadas foram identificadas até o nível específico a partir de literatura especializada (Sharp *et al.* 1994; Buck 1998; Reiner-Drehwald 1998, 2000; Gradstein & Costa 2003;



Bastos 2004; Pursell 2007; Costa 2008) e posteriormente depositadas no Herbário UFP, do Departamento de Botânica, da Universidade Federal de Pernambuco.

A atualização da nomenclatura taxonômica das espécies foi realizada, quando necessária, com o auxílio de revisões taxonômicas e *checklists* (Buck 1998; Crosby *et al.* 1999; Gradstein & Costa 2003; Bastos & Yano 2004; Pócs & Bernecker 2009), e consultas ao banco de dados do Missouri Botanical Garden (<http://mobot.mobot.org/Pick/Search/most.html>). O sistema de classificação adotado para hepáticas foi Crandall-Stotler *et al.* (2009) e para musgos Goffinet *et al.* (2009). No *checklist*, as famílias estão relacionadas por filios e citadas por ordem alfabética.

A distribuição das espécies nos domínios fitogeográficos brasileiros foi verificada de acordo com a Flora do Brasil 2020 em construção e o grau de ameaça à extinção das espécies foi extraído do website da Fundação Biodiversitas (www.biodiversitas.org.br).

Para uma análise qualitativa da brioflora, as espécies foram classificadas em grupos funcionais de acordo com seu microhabitat de preferência quanto à luminosidade (especialista de sol, sombra ou generalista) com base em trabalhos especializados (Gradstein 1992; Sharp *et al.* 1994; Buck 1998; Reiner-Drehwald 1998, 2000; Gradstein *et al.* 2001; Gradstein & Costa 2003; Bastos 2004; Bischler-Causse *et al.* 2005; Pursell 2007; Alvarenga *et al.* 2009, 2010; Silva & Pôrto 2009, 2010; Oliveira *et al.* 2011; Glime 2013), bem como mediante consulta a especialistas e experiência em campo das autoras. Esses grupos funcionais têm mostrado eficientes respostas em relação à perda e à fragmentação de habitat na Floresta Atlântica nordestina (Alvarenga *et al.* 2009, 2010; Silva & Pôrto 2009, 2013). Devido à insuficiência ou à duplicidade de informações, duas espécies deixaram de ser contabilizadas nas análises quanto ao microhabitat preferencial.

Resultados e discussão

O levantamento brioflorístico efetuado permitiu relacionar um total de 17 famílias e 60 espécies, sendo 34 espécies de hepáticas (quatro famílias e 17 gêneros) e 26 de musgos (13 famílias, 18 gêneros) (Tabela 1). Dez espécies foram compiladas a partir de consulta à literatura e 50 espécies foram registradas com base no inventário realizado pelas autoras. Nenhuma espécie endêmica do Brasil ou considerada ameaçada foi compilada. A riqueza total corresponde a 64,5% das espécies de briófitas registradas para o Estado da Paraíba e ca. 8% das do Nordeste (considerando a Flora do Brasil 2020 em construção), demonstrando a importante representatividade do PEMPFF para a diversidade da brioflora do Estado e da região. Esta representatividade fica mais evidente quando se compara a riqueza do Parque aos de outros remanescentes da Paraíba. Silva (2013), com o objetivo de ampliar o conhecimento sobre a distribuição de briófitas na Floresta Atlântica do Nordeste, compilou e inventariou seis localidades na Paraíba, dentre elas o PEMPFF (dados expostos aqui), que comparativamente foi a localidade que apresentou maior riqueza no estado (Tabela 2).

Tabela 1: Listagem das briófitas registradas para o PEMPFF. **DFB** (Domínios Fitogeográficos Brasileiros): **AM** - Amazônia, **CA** - Caatinga, **CE** - Cerrado, **MA** - Mata Atlântica, **PP** - Pampa, **PT** - Pantanal. * = Primeiro registro para a Paraíba. ** - Este capítulo.

DIVISÃO/ FAMÍLIA/ ESPÉCIE	DFB	FONTE	VOUCHER
MARCHANTIOPHYTA			
Frullaniaceae			
<i>Frullania caulisequa</i> (Nees) Nees	AM, CA, CE, MA, PP	**	UFP 73205
* <i>Frullania dusenii</i> Steph.	AM, CE, MA	**	UFP 73070
<i>Frullania ericoides</i> (Nees) Mont.	AM, CA, CE, MA, PP, PT	**	UFP 73204
<i>Frullania kunzei</i> (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.	AM, CE, MA, PT	**	UFP 72123
<i>Frullania riojaneirensis</i> (Raddi) Spruce	AM, CE, MA, PT	Yano 1993; **	UFP 73016
Lejeuneaceae			
* <i>Archilejeunea auberiana</i> (Mont.) A. Evans	AM, CE, MA	**	UFP 72152
<i>Caudalejeunea lehmanniana</i> (Gottsche) A. Evans	AM, CE, MA,	**	UFP 73058



DIVISÃO/ FAMÍLIA/ ESPÉCIE	DFB	FONTE	VOUCHER
	PP		
* <i>Cheilolejeunea adnata</i> (Kunze) Grolle	AM, CE, MA	**	UFP 72123
<i>Cheilolejeunea rigidula</i> (Mont.) R.M. Schust.	AM, CA, CE, MA, PT	**	UFP 73017
<i>Cololejeunea cardiocarpa</i> (Mont.) A. Evans	AM, CE, MA	Yano 1993	SP 191276
* <i>Cololejeunea obliqua</i> (Nees & Mont.) Schiffn.	AM, MA	**	UFP 72182
* <i>Cololejeunea subcardiocarpa</i> Tixier	AM, CE, MA	**	UFP 73032
<i>Diplasiolejeunea rudolphiana</i> Steph.	AM, MA	Yano 1993	SP 191258
<i>Drepanolejeunea bidens</i> (Steph.) A. Evans	AM, MA	Yano 1993	-
* <i>Drepanolejeunea fragilis</i> Bischl.	AM, MA	**	UFP 72130
* <i>Drepanolejeunea mosenii</i> (Steph.) Bischl.	AM, MA	**	UFP 72116
* <i>Harpalejeunea stricta</i> (Lindenb. & Gottsche) Steph.	AM, MA	**	UFP 72152
<i>Harpalejeunea tenuiscuspis</i> (Nees & Mont.) Steph.	AM, MA	Yano 1993	SP 191274
* <i>Lejeunea caulicalyx</i> (Steph.) E. Reiner & Goda	AM, CE, MA, PT	**	UFP 72107
<i>Lejeunea flava</i> (Sw.) Nees	AM, CA, CE, MA, PP, PT	Yano 1993	SP 191263
* <i>Lejeunea immersa</i> Spruce	MA	**	UFP 72130
<i>Lejeunea laetevirens</i> Nees & Mont.	AM, CA, CE, MA, PT	**	UFP 73069
* <i>Lejeunea phyllobola</i> Nees & Mont.	AM, CA, CE, MA, PT	**	UFP 73037
* <i>Leptolejeunea elliptica</i> (Lehm. & Lindenb.) Schiffn.	AM, CA, CE, MA	**	UFP 72182
<i>Lopholejeunea subfusca</i> (Nees) Schiffn.	AM, CA, CE, MA, PT	**	UFP 72119
* <i>Marchesinia brachiata</i> (Sw.) Schiffn.	AM, CE, MA	**	UFP 72107
<i>Microlejeunea epiphylla</i> Bischl.	AM, CA, CE, MA, PT	**	UFP 72116
<i>Schiffneriolejeunea polycarpa</i> (Nees) Gradst.	AM, CA, CE, MA, PT	**	UFP 73074
Metzgeriaceae			
<i>Metzgeria aurantiaca</i> Steph.	AM, MA	Costa 1999	-
<i>Metzgeria ciliata</i> Raddi	MA	Costa 1999; **	UFP 72119
Plagiochilaceae			
<i>Plagiochila disticha</i> (Lehm. & Lindenb.) Lindenb.	AM, CA, CE, MA, PT	Yano 1993; **	UFP 72107
* <i>Plagiochila martiana</i> (Nees) Lindenb.	AM, CE, MA, PT	**	UFP 72119
<i>Plagiochila montagnei</i> Nees	AM, MA	**	UFP 73059
BRYOPHYTA			
Bryaceae			
<i>Gemmabryum coronatum</i> Schwägr.	AM, CA, CE, MA, PT	Marinho 1987	-
Calymperaceae			
<i>Calymperes palisotii</i> Schwägr.	AM, CA, CE, MA	Yano 1993; **	UFP 73074
<i>Octoblepharum albidum</i> Hedw.	AM, CA, CE, MA, PP, PT	Marinho 1987; **	UFP 73068
* <i>Syrrhopodon africanus</i> (Mitten) Paris spp. <i>graminicola</i> (R.S. Williams) Reese	AM, MA	**	UFP 73030
<i>Syrrhopodon incompletus</i> Schwägr.	AM, CE, MA	Yano 1993	SP 191273
* <i>Syrrhopodon ligulatus</i> Mont.	AM, CE, MA	**	UFP 72177
Fabroniaceae			
<i>Fabronia ciliaris</i> (Brid.) Brid.	AM, CA, CE, MA, PT	Yano 1993; **	SP 191253



DIVISÃO/ FAMÍLIA/ ESPÉCIE	DFB	FONTE	VOUCHER
Fissidentaceae			
<i>Fissidens guianensis</i> Mont.	AM, CA, CE, MA, PT	**	UFP 72108
<i>Fissidens hornschurchii</i> Mont.	AM, CA, CE, MA, PP, PT	**	UFP 72107
* <i>Fissidens juruensis</i> Broth.	AM, MA	**	UFP 73019
* <i>Fissidens serratus</i> var. <i>serratus</i>	AM, CA, CE, MA	**	UFP 72124
<i>Fissidens zollingeri</i> Mont.	AM, CA, CE, MA, PT	Marinho 1987; **	UFP 72125
Helicophyllaceae			
<i>Helicophyllum torquatum</i> (Hook.) Brid.	AM, CA, CE, MA, PP, PT	Yano 1989; **	SP 150137
Orthotrichaceae			
* <i>Groutiella apiculata</i> (Hook.) H.A. Crum & Steere	AM, CE, MA, PT	**	UFP 73013
* <i>Groutiella tomentosa</i> (Hornsch.) Wijk & Margad.	AM, CE, MA	**	UFP 73052
Pilotrichaceae			
<i>Callicostella rufescens</i> (Mitt.) A. Jaeger	AM, MA	**	UFP 73178
Pottiaceae			
* <i>Barbula indica</i> (Hook.) Spreng.	AM, CA, CE, MA, PT	**	UFP 73033
<i>Hyophyla involuta</i> (Hook.) A. Jaeger	AM, CA, CE, MA, PP, PT	Yano 1993	-
<i>Hyophiladelphus agrarius</i> (Hedw.) R.H. Zander	AM, CA, CE, MA	Marinho 1987	-
Pterobryaceae			
<i>Henicodium geniculatum</i> (Mitt.) W.R. Buck	AM, CE, MA, PT	**	UFP 72183
Pylaisiadelphaceae			
<i>Isopterygium tenerum</i> (Sw.) Mitt.	AM, CE, MA, PP, PT	Yano 1993; **	UFP 72127
Racopilaceae			
* <i>Racopilum tomentosum</i> (Hedw.) Brid.	AM, CE, MA, PP, PT	**	UFP 73061
Sematophyllaceae			
<i>Brittonodoxa subpinnata</i> (Brid.) W.R. Buck, P.E.A.S.Câmara & Carv.-Silva	AM, CA, CE, MA, PP, PT	Marinho 1987; **	UFP 73070
<i>Microcalpe subsimplex</i> (Hedw.) W.R. Buck	AM, CA, CE, MA, PT	Yano 1993; **	UFP 72107
Stereophyllaceae			
<i>Entodontopsis leucostega</i> (Brid.) W.R. Buck & Ireland	AM, CA, CE, MA, PT	Yano 1993; **	UFP 73207
* <i>Pilosium chlorophyllum</i> (Hornsch.) Müll. Hal.	AM, CE, MA, PT	**	UFP 72128



Tabela 2. Localização e riqueza específica de briófitas das localidades de Floresta Atlântica do Estado da Paraíba.

LOCALIDADES/MUNICÍPIO	LOCALIZAÇÃO (LONG W;LAT S)	RIQUEZA
APA Barra do Rio Mamanguape/ Mamanguape	-34.9091;-6.8536	12
Jardim Botânico Benjamim Maranhão/ João Pessoa	-34.8614;-7.1366	21
REBIO Guaribas/ Mamanguape	-35.1419;-6.7420	40
Parque Estadual Mata do Pau Ferro/ Areia	-35.7445;-6.9836	60
RPPN Gargaú/ Santa Rita	-34.9563;-6.9913	36
RPPN Pacatuba/ Sapé	-35.1566;-7.0425	46

As famílias com maior número de espécies foram Lejeuneaceae (24 spp. – 40%), Frullaniaceae, Fissidentaceae, Calymperaceae (5 spp. – 8%), Pottiaceae e Plagiochilaceae (3 spp. – 5%) (Figura 2). Todas essas famílias são características de ambientes florestais no Neotrópico (Gradstein 1992).

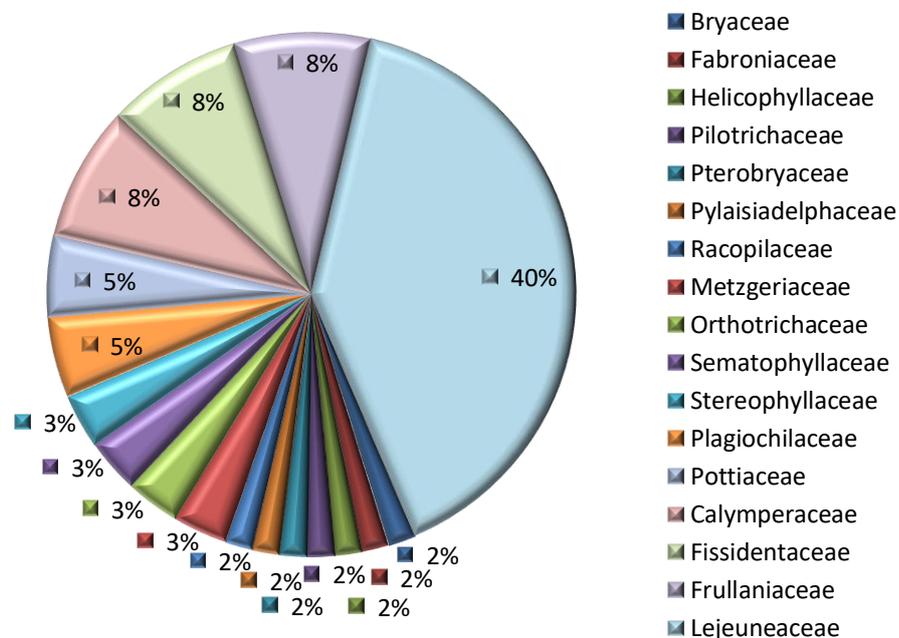


Figura 2: Representatividade das famílias de briófitas registradas no Parque Estadual Mata do Pau Ferro.

Vinte e quatro espécies (40%), 15 hepáticas e 9 musgos, estão sendo registradas pela primeira vez para o Estado da Paraíba, considerando Marinho (1987), Yano (1993) e a Flora do Brasil 2020 em construção. Vale ressaltar que 40% das espécies anotadas têm ampla distribuição no Brasil, ocorrendo entre cinco e seis domínios fitogeográficos (Figura 3). Assim, este resultado demonstra a importância da ampliação de inventários de briófitas sistematizados e ressalta vazios de coleta na Paraíba, que ora estão sendo preenchidos (ver Silva 2013). Por exemplo, *Leptolejeunea elliptica* (Lehm. & Lindenb.) Schiffn. apresenta ampla distribuição no País, sendo conhecida para 18 estados brasileiros (Flora do Brasil 2020 em construção), embora este estudo relate a primeira ocorrência da espécie para a Paraíba.

Vale a pena destacar também o registro das hepáticas *Metzgeria ciliata* Raddi e *Lejeunea imersa* Spruce. A primeira espécie tem distribuição Pantropical (Costa 2008) e a segunda é sul-americana (Bastos & Yano 2009), porém, ambas ocorrem no Brasil, exclusivamente em sítios de Floresta Atlântica. Considerando a atual situação de degradação e perda de habitat da Floresta



Atlântica (Ribeiro *et al.* 2009), este estudo reforça a importância do PEMPF na manutenção e na conservação da brioflora brasileira.

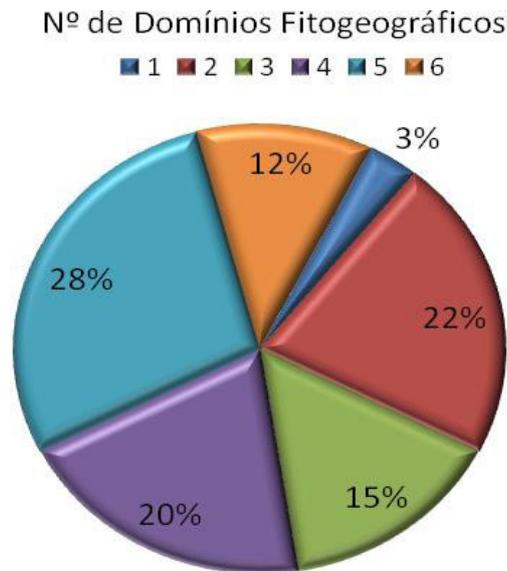


Figura 3: Representatividade das espécies de briófitas registradas para o Parque Estadual Mata do Pau Ferro por Domínios Fitogeográfico de ocorrência.

Com relação ao tipo de substrato, as amostras coletadas também seguiram o padrão daquelas registradas para a Floresta Atlântica, com epífitas (colonizadoras de troncos vivos) e epíxilas (colonizadoras de troncos mortos) sobressaindo-se em 84% do total (Figura 4).

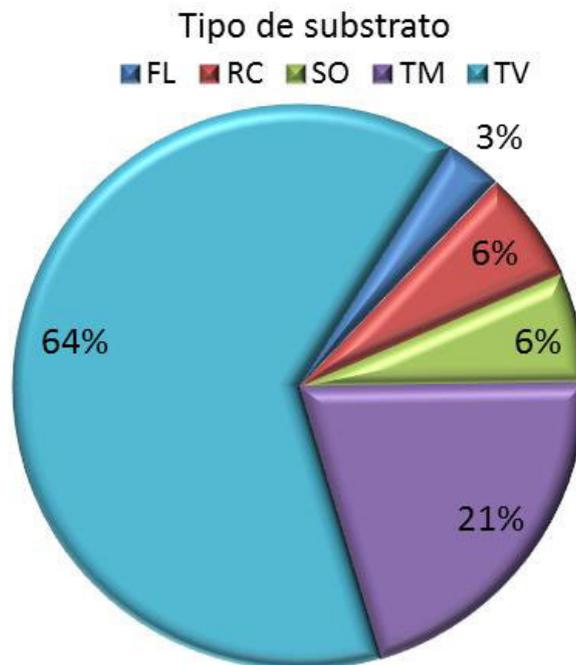


Figura 4: Representatividade das amostras de briófitas coletadas no Parque Estadual Mata do Pau Ferro por tipo de substrato. FL=folha, RC=rocha, SO=solo, TM=tronco morto, TV=tronco vivo.

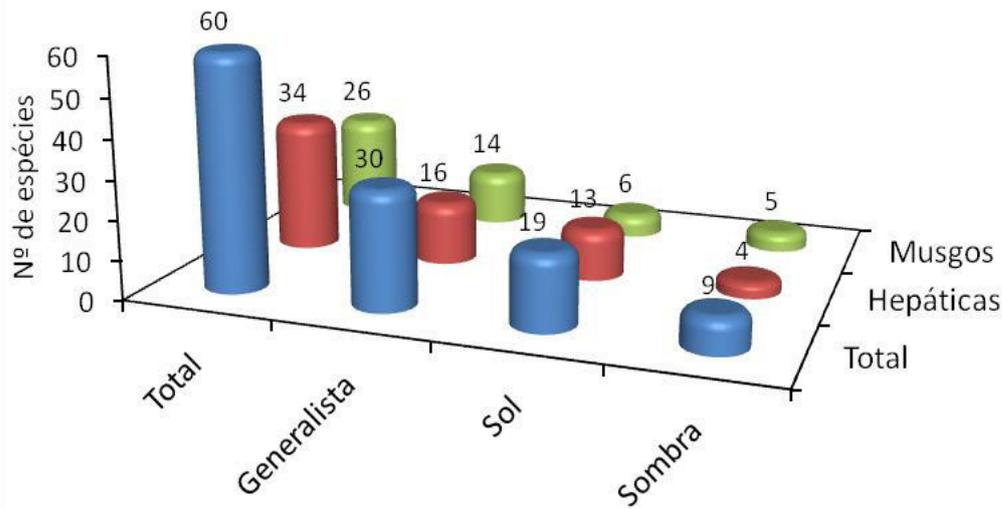


Figura 5: Riqueza total e número de espécies por grupo ecológico e por filo de briófitas registradas para o Parque Estadual Mata do Pau Ferro.

Espécies generalistas predominaram (30 spp. – 52%), seguidas pelas especialistas de sol (19 spp. – 33%) e sombra (9 spp. – 16%) (Figura 5). Este resultado é recorrente na literatura para a Floresta Atlântica (Alvarenga & Pôrto 2007; Silva & Pôrto 2009, 2010). Espécies generalistas, comparativamente às especialistas de sombra e de sol, têm mais larga amplitude de tolerância, razão pela qual tendem a ocupar mais nichos ecológicos. Por outro lado, briófitas especialistas de sombra são mais fortemente prejudicadas pelo desflorestamento, às vezes encontrando-se completamente ausentes em sítios degradados (Acebey *et al.* 2003). Sendo assim, a redução da heterogeneidade das áreas, em decorrência dos processos de degradação e da perda de habitat recorrentes na região, também pode ser apontada como causas da predominância de generalistas (Naaf & Wulf 2010).

Considerações finais

O PEMPF figura como um importante remanescente de Floresta Atlântica, abrigo de 62,5% das espécies de briófitas da Paraíba, com famílias taxonômicas características de florestas neotropicais e 24 espécies novos registros para o Estado. Ademais, constitui-se a localidade de Floresta Atlântica com a maior riqueza de briófitas atualmente conhecida para o Estado da Paraíba e abriga, ainda, espécies que, no Brasil, são exclusivas deste domínio vegetacional. Tendo em vista essas características da brioflora observadas no PEMPF, reforça-se a necessidade de conservação do remanescente para a manutenção eficiente da brioflora local e do Brasil.

Referências

- ACEBEY, A.; GRADSTEIN, S.R. & KRÖMER, T. Species diversity and habitat diversification of epiphytic bryophytes in submontane forest and fallows in Bolivia. *Journal of Tropical Ecology* 19: 9-18. 2003.
- ALVARENGA, L.D.P.; PÔRTO, K.C. & SILVA, M.P.P. Relations Between Regional–Local Habitat Loss and Metapopulation Properties of Epiphyllous Bryophytes in the Brazilian Atlantic Forest. *Biotropica* 41: 682-691. 2009.
- ALVARENGA, L.D.P.; PÔRTO, K.C. & OLIVEIRA, J.R.P.M. Habitat loss effects on spatial distribution of epiphytic bryophytes in a Brazilian Atlantic forest. *Biodiversity and Conservation* 19: 619-635. 2010.
- ANDRADE, G.O. & LINS, R.C. Introdução ao estudo dos “brejos” de Pernambuco. *Estudos Nordestinos de Meio Ambiente. I Encontro Nacional de Estudos do Meio Ambiente*. L. Jatobá (ed.), pp 271-294. Massangana, Recife. 1986.
- ANDRADE, L.A.; OLIVEIRA, F.X.; NASCIMENTO, I.S.; FABRICANTE, J.R.; SAMPAIO, E.V.S.B. & BARBOSA, M.R.V. Análise florística e estrutural de matas ciliares ocorrentes em brejo de altitude no município de Areia, Paraíba. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias* 1: 31-40. 2006.
- ANDRADE-LIMA, D. Estudos fitogeográficos de Pernambuco. *Arquivo do Instituto de Pesquisas Agronômicas de Pernambuco* 5: 305-341. 1960.



- BASTOS, C.J.P. *Lejeuneaceae* (Marchantiophyta) no estado da Bahia, Brasil. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 2004.
- BASTOS, C.J.P. & YANO, O. O gênero *Lejeunea* Libert (Lejeuneaceae) no Estado da Bahia, Brasil. *Hoehnea* 36: 303-320. 2009.
- BISCHLER-CAUSSE, H.; GRADSTEIN, S.R.; JOVET-AST, S.; LONG, D.G. & ALLEN, N.S. Marchantiidae. *Flora Neotropica Monograph* 97: 1-262. 2005.
- BUCK, W.R. Pleurocarpous Mosses of the West Indies. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 82: 1-401. 1998.
- CHANG, S.-C.; LAI, I.-L. & WU, J.-T. Estimation of fog deposition on epiphytic bryophytes in a Subtropical Montane Forest ecosystem in Northeastern Taiwan. *Atmospheric Research* 64: 159-167. 2002.
- COSTA, D.P. Metzgeriaceae. *Flora Neotropica Monograph* 102. New York Botanical Garden, New York. 2008.
- COSTA, A.A.A.; TENÓRIO, J.C.G.; FERREIRA, I.N. & CAVALCANTI, L.H. Myxomycetes de Floresta Atlântica: novas referências de Trichiales, Liceales e Stemonitales para o Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil. *Acta Botânica Brasilica* 23: 313-322. 2009.
- CRANDALL-STOTLER, B.; STOTLER, R.E. & LONG, D.G. Morphology and classification of the Marchantiophyta. *Bryophyte Biology*, 2nd edition. B. Goffinet & A.J. Shaw (eds.), pp. 1-54. Cambridge University Press, Cambridge. 2009.
- CROSBY, M.R.; MAGILL, R.E.; ALLEN, B. & HE, S. A Checklist of the Mosses. Missouri Botanical Garden, Saint Louis. 1999.
- FLORA DO BRASIL 2020 EM CONSTRUÇÃO. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. 2019.
- FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS. Espécies ameaçadas online. Disponível em <http://www.biodiversitas.org.br/boletim/EAO/OUTUBRO/index.htm>. 2012.
- GLIME, J. Bryophyte Ecology. Disponível em <http://www.bryoecol.mtu.edu>. 2013.
- GOFFINET, B. & BUCK, W.R. The evolution of body form in bryophytes: The evolution of plant form. *Annual Plant Reviews* 45: 51-90. 2013.
- GOFFINET, B.; BUCK, W.R. & SHAW, A.J. Morphology, anatomy, and classification of the Bryophyta. *Bryophyte Biology*, 2nd edition. B. GOFFINET & A.J. SHAW (eds.), pp. 56-138. Cambridge University Press, Cambridge. 2009.
- GRADSTEIN, S.R. & COSTA, D.P. The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 88: 1-673. 2003.
- GRADSTEIN, S.R. & PÓCS, T. Bryophytes: Tropical Rain Forest Ecosystems. H. LIETH & M.J.A. WERGER (eds.), pp. 311-325. Elsevier Science Publishers B.V, Amsterdam. 1989.
- GRADSTEIN, S.R. Threatened bryophytes of the neotropical rain forest: a status report. *Tropical Bryology* 6: 83-93. 1992.
- GRADSTEIN, S.R.; CHURCHILL, S.P. & SALAZAR, A.N. Guide to the Bryophytes of Tropical America. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 86: 1-577. 2001.
- MARINHO, M.G.V. Bryopsida da Reserva do IBDF, João Pessoa, Paraíba, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 1987.
- NAAF, T. & WULF, M. Habitat specialists and generalists drive homogenization and differentiation of temperate forest plant communities at the regional scale. *Biological Conservation* 143: 848-855. 2010.
- OLIVEIRA, J.R.P.M.; PÔRTO, K.C. & SILVA, M.P.P. Richness preservation in a fragmented landscape: a study of epiphytic bryophytes in an Atlantic forest remnant in Northeast Brazil. *Journal of Bryology* 33(4): 279-290. 2011.
- PÓCS, T. & BERNECKER, A. Overview of *Aphanolejeunea* (Jungermanniopsida) after 25 years. *Polish Botanical Journal* 54(1): 1-11. 2009.
- PÔRTO, K.C. & GERMANO, S.R. Biodiversidade e importância das briófitas na conservação dos ecossistemas naturais de Pernambuco. *Diagnóstico da biodiversidade de Pernambuco*. M. TABARELLI & J.M.C. SILVA (eds.), pp. 125-152. Editora Massangana, Recife. 2002.
- PÔRTO, K.C. Bryoflores d'une forêt de plaine et d'une forêt d'altitude moyenne dans l'État de Pernambuco (Brésil): 2. Analyse écologique comparative des forêts. *Cryptogamie, Bryologie, Lichénologie* 13(3): 187-219. 1992.
- PÔRTO, K.C.; ALVARENGA, L.D.P. & SANTOS, G.H.F. Briófitas. *Diversidade Biológica e Conservação da Floresta Atlântica ao Norte do Rio São Francisco*. K.C. PÔRTO; J.S. ALMEIDA- CORTEZ & M. TABARELLI (eds.), pp. 25-37. MMA, Brasília. 2006.
- PURSELL, R.A. Fissidentaceae. *Flora Neotropica Monograph* 101. New York Botanical Garden, New York. 2007.
- RAVEN, P.H.; EVERT, R.F. & EICHHORN, S.E. *Biologia vegetal*. 7ª ed., Guanabara Koogan S.A., Rio de Janeiro. 2007.



- REINER-DREHWALD, M.E. Las Lejeuneaceae (Hepaticae) de Misiones, Argentina V. *Cheilolejeunea* y *Lepidolejeunea*. *Tropical Bryology* 14: 53-68. 1998.
- REINER-DREHWALD, M.E. Las Lejeuneaceae (Hepaticae) de Misiones, Argentina VI. *Lejeunea* y *Taxilejeunea*. *Tropical Bryology* 19: 81-131. 2000.
- RIBEIRO, M.C.; METZGER, J.P.; MARTENSEN, A.C.; PONZONI, F.J. & HIROTA, M.M. The brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation* 142(6): 1141-1153. 2009.
- SANTANA, G.G.; VIEIRA, W.L.S.; PEREIRA-FILHO, G.A.; DELFIM, F.R.; LIMA, Y.C.C. & VIERIA, K.S. Herpetofauna em um fragmento de Floresta Atlântica no Estado da Paraíba, Região Nordeste do Brasil. *Biotemas* 21(1): 75-84. 2008.
- SCHOFIELD, W.B. *Introduction to Bryology*. MacMillan Publishing, New York. 1985.
- SHARP, A.J.; CRUM, H. & ECKEL, P.M. The moss flora of Mexico. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 69 (1-2): 1-1113. 1994.
- SILVA, M.P.P. & PÔRTO, K.C. Effect of fragmentation on the community structure of epixylic bryophytes in Atlantic Forest remnants in the Northeast of Brazil. *Biodiversity and Conservation* 18: 317-337. 2009.
- SILVA, M.P.P. & PÔRTO, K.C. Spatial structure of bryophyte communities along an edge-interior gradient in an Atlantic Forest remnant in Northeast Brazil. *Journal of Bryology* 32: 101-112. 2010.
- SILVA, M.P.P. & PÔRTO, K.C. Bryophyte communities along horizontal and vertical gradients in a human-modified Atlantic Forest remnant. *Botany* 91(3): 155-166. 2013.
- SILVA, M.P.P. Padrões de distribuição de briófitas na Floresta Atlântica do Nordeste do Brasil: relações ambientais, biogeográficas e conservação. Tese de doutorado. Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2013.
- YANO, O. Briófitas do nordeste brasileiro: Estado da Paraíba, Brasil. *Biologica Brasílica* 5:87-100. 1993.
- YANO, O. Checklist of Brazilian liverworts and hornworts. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 56, 481-548. 1984.
- YANO, O. An additional checklist of Brazilian bryophytes. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 66: 371-434. 1989.
- YANO, O. A new additional annotated checklist of Brazilian bryophytes. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 78: 137-182. 1995.
- YANO, O. Novas ocorrências de briófitas para vários estados do Brasil. *Acta Amazônica* 34(4): 559-576. 2004.
- YANO, O. Novas adições as briófitas brasileiras. *Boletim do Instituto de Botânica* 18: 229-233. 2006.
- YANO, O. Catálogo de antóceros e hepáticas brasileiros: literatura original, basônimo, localidade-tipo e distribuição geográfica. *Boletim do Instituto de Botânica* 19: 1-110. 2008.
- YANO, O. Levantamento de novas ocorrências de briófitas brasileiras. *Boletim do Instituto de Botânica*: 1-243. 2010.

Samambaias do Parque Estadual Mata do Pau Ferro



Juan Diego Lourenço de Mendonça
Leandro Costa Silvestre
Samara Cristina Alves Barros
Augusto César Pessoa Santiago
Sergio Romero da Silva Xavier



SAMAMBAIAS DO PARQUE ESTADUAL MATA DO PAU FERRO

Juan Diego Lourenço de Mendonça, Leandro Costa Silvestre, Samara Cristina Alves Barros, Augusto César Pessoa Santiago & Sergio Romero da Silva Xavier

Introdução

As samambaias (monilófitas) compreendem um grupo de plantas vasculares sem sementes que em conjunto com as licófitas formavam uma divisão parafilética denominada Pteridophyta. Devido aos resultados das análises filogenéticas, observou-se que estes grupos formavam duas linhas distintas, sendo as samambaias grupo irmão das plantas com sementes (ver Smith *et al.* 2006a; Smith *et al.* 2008). A linhagem das licófitas foi a precursora das plantas vasculares, a cerca de 410 milhões anos atrás e compreendem atualmente as ordens Selaginellales, Lycopodiales e Isoetales (Prado & Sylvestre 2010), enquanto as samambaias encontram-se compostas por 11 ordens, sendo Polypodiales e Cyatheaales as mais numerosas em famílias (PPG I, 2016).

Na escala evolutiva tem-se registros fósseis das samambaias a partir do Devoniano Médio, aproximadamente 380 milhões de anos atrás (Kenrick & Crane 1997) e pela presença de inúmeros outros registros verifica-se que a partir do Carbonífero (360 milhões de anos atrás) tiveram uma ampla diversificação e irradiação de espécies, o que fez com que este grupo dominassem os ecossistemas terrestres formando grandes florestas, as quais tiveram uma grande contribuição na formação dos depósitos de carvão mineral neste período (Carvalho, 2004).

Podemos definir as samambaias então como um grupo de plantas vasculares sem sementes, com megáfilos e vascularização distinta com o protoxilema confinando a lobos de cordão do xilema. Através dessas características pode-se diferenciá-las de outros grupos vegetais, como o das briófitas, pela presença de feixes vasculares, das espermatófitas (angiospermas e gimnospermas), pela ausência de sementes, e por fim das licófitas pela presença dos megáfilos.

No que diz respeito à morfologia este grupo apresenta grandes variações, podendo ser desde plantas muito pequenas, com cerca de 1-2 centímetros de comprimento, a plantas com porte arborescente, podendo atingir até mais de 7 metros de altura (Prado & Sylvestre 2010) e em alguns casos podendo chegar até mais de 20 metros (Judd *et al.* 2009). A maioria destas plantas vive mais do que um ano, mas se tem registro de espécies com até 150 anos (Zuquim *et al.* 2008).

A maioria destas plantas possui preferência por ambientes úmidos e sombreados, pois encontram as condições ideais para seu estabelecimento e reprodução (Xavier & Barros 2005, Xavier *et al.* 2012). A dependência desta umidade interfere na ocorrência da maioria das espécies, normalmente encontradas em áreas próximas a cursos d'água, que contém uma condição microclimática mais constante dentro das florestas (menor amplitude térmica), pois mesmo dentro de florestas tropicais existem uma grande variação de umidade ao longo de um único dia e ano (Zuquim *et al.* 2008).

Este grupo encontra-se distribuído por todo o mundo, habitando ecossistemas que vão desde ambientes xéricos a ambientes próximos dos círculos polares (Tryon & Tryon 1982; Windisch 1990) e para tanto possuem uma gama de adaptações para sobrevivência nas mais variadas condições dos ambientes, graças a grande plasticidade adaptativa que possuem (Sharpe *et al.* 2010).

No que diz respeito à riqueza, estima-se a existência de 11.916 espécies em todo mundo, estando sua maior riqueza concentrada na região tropical de altitude intermediária (PPG I 2016). No Brasil, estão registradas 1.332 espécies de samambaias (Flora do Brasil 2020, 2018), no qual a Floresta Atlântica destaca-se pela alta riqueza de espécies de samambaias, associada também a uma elevada taxa de endemismo, cerca de 40% (Forzza *et al.* 2012; Prado & Hirai 2014).

Muitas espécies de samambaias possuem interações com diversos outros organismos, como animais (Koptur *et al.* 1998; Mehlreter 2010), fungos (Mehlreter 2010), briófitas, líquens e angiospermas (Heatwole 1993), procariontes (Van Hove & Lejeune 2002), além de possuírem



diversas utilidades para o homem, que vão desde fins ornamentais (Sharpe *et al.* 2010), medicinais (Barros & Andrade 1997) à alimentícios (Windisch 1990).

Segundo Prado (1998), assim como as demais plantas vasculares, as samambaias apresentam uma grande importância e representatividade na flora brasileira, estando entre os grupos de plantas com maior taxa de endemismo, principalmente no domínio fitogeográfico da Floresta Atlântica (Forzza *et al.* 2012). Essa alta taxa de endemismo na Floresta Atlântica atrelada às drásticas reduções florestais que este domínio sofreu, fez com que grande parte das espécies endêmicas já possa ser considerada como ameaçadas, tendo em vista que as samambaias tendem a ser mais sensíveis as alterações microclimáticas.

Material e Métodos

A coleta de dados utilizada para elaboração da lista de espécies consistiu de coletas realizadas ao longo dos últimos dez anos pelos autores deste capítulo em todos os ambientes da reserva. Também foram utilizados os dados contidos nos principais herbários do estado da Paraíba, o JPB e o EAN (Thiers 2014), bem como os dados já contidos na literatura.

As identificações foram feitas utilizando-se de bibliografias especializadas e a lista de espécies aqui apresentada utiliza a circunscrição para samambaias proposta pelo PPGI (2016).

Para a análise da distribuição geográfica nos domínios fitogeográficos brasileiros levou-se em consideração o conceito de domínios *sensu* Veloso *et al.* (1991). Utilizou-se da Lista de Espécies da Flora do Brasil 2020 (2018) para observar a ocorrência das espécies nos devidos domínios, acrescentando-a com os trabalhos de *eg.* Santiago (2006), Xavier (2007), Assis (2007), Salino & Almeida (2009), Prado & Sylvestre (2010) e Xavier *et al.* (2012).

Na análise das regiões biogeográficas, utilizou os padrões de distribuição de Udvardy (1975), que são: Paleártico, Neotrópico, Afro-Tropical, Neártico, Indo-malaio e Australiano, considerando a categoria de Cosmopolita para as espécies que ocorressem em todas as regiões biogeográficas e a categoria Pantropical para as espécies ocorrentes na região Neotropical, Afro-tropical e Indo-Malaio.

Os dados referentes às categorias de ameaça em que as devidas espécies se encontram foram baseados na lista oficial brasileira (MMA 2014), da Fundação Biodiversitas (2009) e da IUCN (2018).

Resultados

Riqueza

No Parque Estadual Mata do Pau-Ferro, foram registradas 32 espécies de samambaias, distribuídas em 19 gêneros e sete famílias (Tabela 1) representando assim a área com maior riqueza de samambaias do estado da Paraíba. As famílias mais representativas em número de espécies foram Pteridaceae (12 spp.), Polypodiaceae (6 spp.), Anemiaceae (6 spp.) e Thelypteridaceae (4 spp.), estando as demais famílias (Blechnaceae, Lygodiaceae e Salviniaceae) representadas apenas por um gênero e espécie. Os gêneros mais representativos foram *Adiantum* (6 spp.), *Anemia* (6 spp.), e *Pleopeltis* (3 spp.).

As famílias que mais se destacaram na área de estudo (Pteridaceae, Polypodiaceae, Anemiaceae e Thelypteridaceae) acumulam cerca de 90% do total de espécies encontrados. Estas famílias também estão entre as que possuem maior riqueza nas florestas tropicais do novo mundo (Tryon & Tryon 1982; Smith *et al.* 2006a), inclusive no Brasil (Prado *et al.* 2015). Estes dados também se assemelham com os resultados obtidos nos principais levantamentos realizados nos fragmentos florestais da Floresta Atlântica Nordestina (*eg.* Pereira *et al.* 2013; Pereira *et al.* 2011; Pietrobom & Barros 2006; Pietrobom & Barros 2006; Santiago 2006; Pietrobom & Barros 2003; Lopes 2003).

Especificamente Anemiaceae, encontra-se entre as famílias mais representativas na região semiárida do Brasil segundo Xavier *et al.* (2012), o que pode ter justificado sua ocorrência no PEMPF, dada a proximidade com a região semiárida. O número expressivo de espécies do gênero *Anemia* (Anemiaceae) na região reflete uma característica encontrada nas regiões semiáridas do



Brasil como relataram Xavier *et al.* (2012). Windisch (1990) ressalta que esta condição se dá pelo fato das espécies deste gênero possuir um conjunto de características xeromórficas. Este fato corrobora com os aspectos que as floras de brejo de altitude possuem composição mista de espécies, pois são remanescentes de Floresta Atlântica inseridos em matrizes de Caatinga, ficando sujeito a colonização de espécies típicas destes ambientes. Em contraponto a este aspecto, tivemos uma boa representatividade de espécies da família Thelypteridaceae, que apesar de ocorrerem numa grande diversidade de habitats, foram encontradas ocorrendo em locais bem úmidos e de solo encharcado, o que denota uma alta heterogeneidade de habitats na região.

Diversos estudos reportam a ocorrência de 102 espécies de samambaias para a Paraíba (ver Santiago *et al.* 2014; Lourenço & Xavier 2013; Barros & Xavier 2013; Silvestre & Xavier 2013; Silvestre *et al.* 2013; Xavier *et al.* 2012; Farias *et al.* 2012; Barbosa *et al.* 2011; Barros & Santiago 2010; Santiago 2006; Kanagawa *et al.* 2005; Fernandes 2003; Sousa *et al.* 2002; Sousa *et al.* 2001; Sousa & Oliveira 1996; Félix *et al.* 1996). Desta forma, a riqueza presente na área de estudo pode ser considerada significativa, por possuir mais de 30% da riqueza de samambaias citadas para o Estado e 12% da riqueza registrada para a Floresta Atlântica Nordestina.

Apesar da riqueza de samambaias encontradas no PEMPF ser expressiva em relação à riqueza existente no Estado da Paraíba, torna-se baixa quando comparamos com outras áreas de brejo nordestino (ver Xavier & Barros 2005; Santiago *et al.* 2004; Xavier & Barros 2003; Paula 1993). Ao que parece, segundo pesquisas que vem sendo desenvolvidas na Paraíba, as baixas riquezas na flora de samambaias evidenciam longos e intensos períodos de processos de fragmentação florestal.

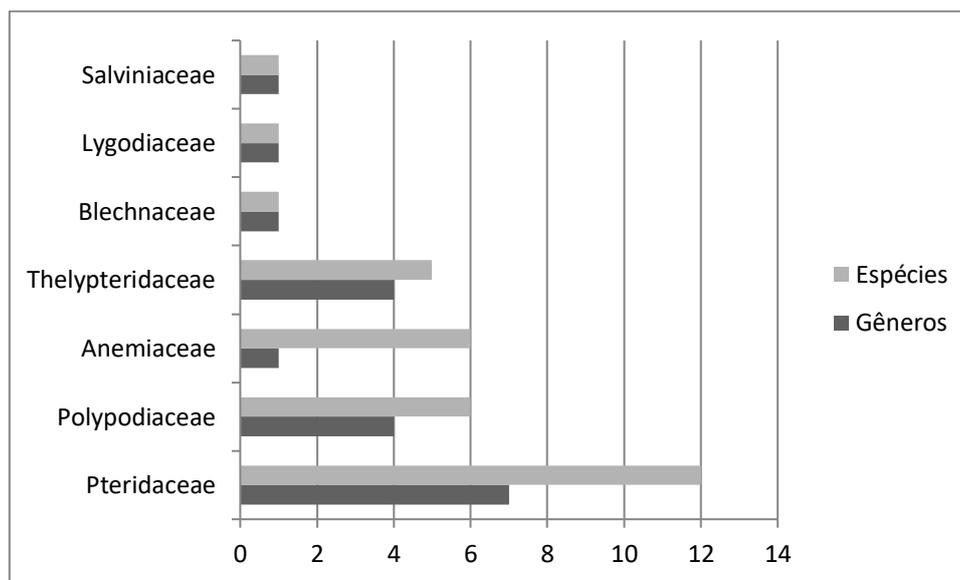


Figura 1. Riqueza de gêneros e espécies das famílias de Samambaias no Parque Estadual Mata do Pau-Ferro, Areia – Paraíba.



Tabela 1: Lista de samambaias do Parque Estadual Mata do Pau-Ferro. DF-Distribuição Fitogeográfica: AM-Amazônia, CA-Caatinga, CE-Cerrado, MA-Mata Atlântica, PA-Pampa, PT-Pantanal. RB-Regiões Biogeográficas: COS-Cosmopolita, PAN-Pantropical, AUS-Australiano, AFT-Afro-tropical, NEA-Neoártico, NET-Neotropical. *-espécie vulnerável de extinção, ** - espécie endêmica do Brasil.

TÁXONS	DISTRIBUIÇÃO		MATERIAL TESTEMUNHO
	DF	RB	
Anemiaceae Link			
<i>Anemia cf. phyllitidis</i>	AM-CE-MA-PT	NET	Barros, SCA <i>et al.</i> 66 (JPB)
<i>Anemia dentata</i> Gardner*	CA-CE-MA	NET	Mendonça, JDL & Gadelha Neto, PC 83 (JPB)
<i>Anemia hirsuta</i> (L.) Sw.	CA-CE-MA	NET	Goetz, MNB <i>et al.</i> 15 (JPB)
<i>Anemia hirta</i> (L.) Sw	MA	NET	Moraes, JC 1671 (EAN)
<i>Anemia hispida</i> Kunze**	CE-MA	NET	Moraes, JC 1784 (SPSF)
<i>Anemia tomentosa</i> (Sav.) Sw.	CA-CE-MA-PT	NET	Goetz, MNB <i>et al.</i> 16 (JPB)
Blechnaceae Newman			
<i>Blechnum occidentale</i> L.	AM-CA-CE-MA-PT	NET	Melo, E 10766 (HUEFS)
Lygodiaceae M. Roem.			
<i>Lygodium venustum</i> Sw.	AM-CE-MA-PA-PT	NET	Felix, LP & Dornelas, GV (JPB)
Polypodiaceae J. Presl			
<i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd. & Fisch) Copel.	CE-MA-PT	NET	Santiago, ACP & Lira, F 810 (JPB)
<i>Phlebodium pseudoaureum</i> (Cav.) Lellinger	AM-CE-MA-PA-PT	NET	Oliveira, IC (UFP)
<i>Pleopeltis astrolepis</i> (Liebm.) E. Fourn.	MA-PT	NET	Santiago, ACP & Lira, F 818 (JPB)
<i>Pleopeltis gyroflexa</i> (Christ) Schwartsb.	CA-MA	AFT-NET	Santiago, ACP & Lira, F 816 (JPB)
<i>Pleopeltis polypodioides</i> (L.) Andrews & Windham	AM-CA-CE-MA	AFT-NET	Barros, SCA <i>et al.</i> 63 (JPB)
<i>Serpocaulon triseriale</i> (Sw.) A.R.Sm.	AM-CA-CE-MA-PP-PT	NET	Santiago, ACP & Lira, F 819 (JPB)
Pteridaceae E.D.M. Kirchn.			
<i>Acrostichum danaeifolium</i> Langsd. & Fisch	CA-MA-PT	NET	Santiago, ACP & Lira, F 813 (JPB)
<i>Adiantum capillus-veneris</i> L.	MA	COS	Oliveira, IC (UFP)
<i>Adiantum deflectens</i> Mart.	CA-CE-MA-PT	NET	Barros, SCA <i>et al.</i> 50 (JPB)
<i>Adiantum pulverulentum</i> L.	AM-MA	NET	Felix, LP & Dornelas, GV 1417 (JPB)
<i>Adiantum tenerum</i> Sw.	CE-MA	NET	Oliveira, IC (UFP)
<i>Adiantum terminatum</i> Kunze ex Miq.	AM-MA	NET	Barbosa, MR <i>et al.</i> 1955 (JPB)
<i>Ceratopteris thalictroides</i> (L.) Brongn.	MA-PT	AUT-PAN	Santiago, ACP & Lira, F 904 (JPB)
<i>Doryopteris concolor</i> (Langsd. & Fisch.) Kuhn	AM-CA-MA-PT	AUT-PAN	Barros, SCA <i>et al.</i> 62 (JPB)
<i>Hemionitis palmata</i> L.	AM-MA	NET	Barros, SCA <i>et al.</i> 60 (JPB)
<i>Hemionitis tomentosa</i> (Lam.) Raddi	CA-CE-MA-PT	NET	Barros, SCA <i>et al.</i> 59 (JPB)
<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link	AM-CA-CE-MA-PT	NET	Barbosa, MR 1813 (JPB)
<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm.	AM-MA-PT	NET	Fernandes, I 1367 (JPB)
Salviniaceae Mart.			
<i>Salvinia auriculata</i> Aubl.	AM-CA-CE-MA-PP-PT	NEA-NET	Santiago, ACP & Lira, F 903 (JPB)
Thelypteridaceae Pic. Serm.			
<i>Christella dentata</i> (Forssk.) Brownsey & Jermy	CE-MA-PT	COS	Barros, SCA <i>et al.</i> 65 (JPB)
<i>Christella hispidula</i> (Decne.) Holttum	CE-MA-PT	AFT, NET	Oliveira, IC (HSJRP)
<i>Cyclosorus interruptus</i> (Willd.) H. Ito	AM-CA-CE-MA-PT	COS	Santiago, ACP & Lira, F 902 (JPB)
<i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaudich.) Ching.	CE-MA	PAN	Melo, E <i>et al.</i> 10769 (UFRN)
<i>Meniscium serratum</i> Cav.	AM-CE-MA-PT	AFT-NEA-NET	Fernandes, I 1357 (JPB)



Distribuição e Ameaça

Todas as samambaias encontradas na área possuem distribuição no neotropico, sendo que 65,63% destas só ocorrem nesta região, enquanto 9,37% ocorrem em todo mundo (cosmopolitas), 6,25% ocorrem em toda região tropical (pantropical) e australiana, 3,25% ocorrem só na região tropical (pantropical) e 15,80% ocorrem distribuídas entre a região neotropical e(ou) neoártica e(ou) afro-tropical (Tabela 1).

Sobre a distribuição das samambaias encontradas no Parque Estadual Mata do Pau Ferro entre os domínios fitogeográficos do Brasil, verificou-se que todas as plantas ocorrem na Floresta Atlântica, sendo duas destas exclusivas para este domínio, e as demais ocorrendo conjuntamente com o domínio do Cerrado (20 spp.), Pantanal (19 spp.), Caatinga (15 spp.), Amazonas (15 spp.) e Pampas (5 spp.) (Tabela 1).

Dentre as espécies listadas, apenas *Serpocaulon triseriale* e *Salvinia auriculata* tiveram ampla distribuição, ocorrendo em todos os domínios fitogeográficos do Brasil, enquanto *Anemia dentata*, *Anemia hispida*, *Pleopeltis astrolepis*, *Pleopeltis macrocarpa*, *Adiantum pulverulentum*, *Adiantum terminatum*, *Ceratopteris thalictroides*, *Hemionites palmata* e *Macrothelypteris torresiana* mostraram-se mais restritas, ocorrendo apenas em dois domínios fitogeográficos.

Destaca-se que somente *Anemia hispida* é considerada endêmica do Brasil segundo os trabalhos de Salino & Almeida (2009) e Forzza *et al.* (2014). A baixa taxa de endemismo encontrada pode estar relacionada a fácil dispersão por esporos que essas plantas possuem (Barrington 1993; Wolf *et al.* 2001) como também a ampliação da distribuição de algumas espécies nos últimos eventos de glaciação e alterações climáticas no terciário e no Pleistoceno (Pennington *et al.* 2000; Silva & Bates 2002).

Com relação aos estágios de ameaça em que se encontram os indivíduos registrado para esta unidade de conservação, apenas *Anemia dentata* apresentou classificação de vulnerável a extinção conforme a Portaria 443/2014 do MMA (2014) que instituiu a lista nacional de espécies ameaçadas de extinção. As demais plantas não foram avaliadas em sua totalidade e as que foram não apresentaram nenhum risco frente as listas disponíveis da Fundação Biodiversitas (2009), MMA (2014) e IUCN (2018). No entanto, ressalta-se a necessidade de criação de listas mais regionais com os estágios de ameaça das espécies, para que se possa contribuir com instrumentos legais da legislação estadual e municipal, bem como para que também se possa acompanhar/avaliar os processos naturais e(ou) antrópicos que vêm influenciando na composição e distribuição das espécies nestas determinadas localidades.

Considerações finais

As samambaias são importantes componentes da flora, como também são fundamentais para o desenvolvimento e estabelecimento de outros grupos vegetais e animais (Smith 1972), pois se encontram ocorrendo em microhabitats úmidos e sombreados disponíveis nos fragmentos florestais, os quais também ajudam na em sua manutenção. Neste sentido, elas ocupam e fazem parte de uma região importante dentro dos fragmentos florestais, podendo assim indicar condições bem típicas da localidade em que se encontram. Desta forma, faz-se necessário o monitoramento de suas populações existentes para evidenciar o comportamento diante da estrutura e da unidade de conservação para assim poder estabelecer diagnósticos mais precisos sobre como as samambaias estão estabelecidas nesta reserva.

Com base no banco de dados históricos de coleta na área, evidenciamos que a riqueza de samambaias encontrada praticamente se manteve ao longo dos últimos 14 anos, fator este que pode ser consequência da manutenção da paisagem da reserva, coincidindo historicamente com o tempo da criação desta unidade de conservação.

Desta forma, a riqueza presente na área de estudo pode ser considerada significativa, por possuir mais de 30% da riqueza de samambaias citadas para o estado da Paraíba e cerca de 12% da riqueza registrada para a Floresta Atlântica Nordeste, denotando a importância de uma unidade de conservação para esta área que é a mais rica em espécies para o estado da Paraíba.



Referências

- ASSIS, E.L.M. 2007. Pteridófitas da borda oeste do pantanal sul-matogrossense, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual do Paraná, Curitiba. 187f.
- BARBOSA, M.R.V.; THOMAS, W.W.; ZÁRATE, E.L.P.; LIMA, R.B.; AGRA, M.F.; LIMA, I.B.; PESSOA, M.C.R.; LOURENÇO, A.R.L.; JÚNIOR, G.C.D.; PONTES, R.A.S.; CHAGAS, E.C.O.; VIANA, J.L.; NETO, P.C.G.; ARAÚJO, C.M.L.R.; ARAÚJO, A.A.M.; FREITA, G.B.; LIMA, J.R.; SILVA, F.O.; VIEIRA, L.A.F.; PEREIRA, L.A.; COSTA, R.M.T.; DURÉ, R.C. & SÁ, M.G.V. 2011. Checklist of the vascular plants of the Guaribas Biological reserve, Paraíba, Brazil. *Revista Nordestina de Biologia* 20(2):79-106.
- BARRINGTON, D.S. 1993. Ecological and historical factors in fern biogeography. *Journal of Biogeography*, 20:275-280.
- BARROS, I.C.L. & ANDRADE, L.H.C. 1997. Pteridófitas Medicinais (samambaias, avencas e plantas afins. 1ª ed. Recife – PE. Editora da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), v.1. 223f.
- BARROS, I.C.L. & SANTIAGO, A.C.P. 2010. Samambaias e licófitas do Estado de Pernambuco, Brasil: Metaxyaceae. *Biotemas* 23(3):215-218.
- BARROS, S.C.A. & XAVIER, S.R.S. 2013. Samambaias em remanescente de Floresta Atlântica Nordeste (Parque Estadual Mata do Xém-Xém, Bayeux, Paraíba). *Pesquisas Botânica* 64: 207-224.
- CARVALHO, I.S. (editor). *Paleontologia*. 2ª edição. Rio de Janeiro: Editora Interciência, v. 1, 2004.
- FARIAS, R.P.; XAVIER, S.R.S. & BARROS, S.C.A. 2012. Samambaias e licófitas da Cachoeira do Roncador, Paraíba, Brasil. *BioFar* 8(2): 165-175.
- FELIX, L.P.; SOUSA, M.A. & OLIVEIRA, I.C. 1996. Pteridófitas do Herbário Prof. Jayme Coelho de Moraes (EAN), Areia – Paraíba, Brasil: I – Vittariaceae. *Revista Nordestina de Biologia* 11(1): 57-71.
- FERNANDES, I. 2003. Taxonomia dos representantes de Cyatheaceae do Nordeste Oriental do Brasil. *Pesquisas Botânica* 53: 7-53.
- FLORA DO BRASIL 2020 em construção. 2018. Samambaias e Licófitas in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB128483>>. Acesso em: 10 Fev. 2018.
- FORZZA, R.C.; BAUMGRATZ, J.F.A.; BICUDO, C.E.M.; GANHOS, D.A.L.; CARVALHO JR, A.A.C.; COELHO, M.A.N.; COSTA, A.F.; COSTA, D.P.; HOPKINS, M.G.; LEITMAN, P.M.; LOHMANN, L.G.; LUGHADHA, E.N.; MAIA, L.C.; MARTINELLI, G.; MENEZES, M.; MORIM, M.P.; PEIXOTO, A.L.; PIRANI, J. R.; PRADO, J.; QUEIROZ, L.P.; SOUZA, S.; SOUZA, V.C.; STEHMANN, J.R.; SYLVESTRE, L.S.; WALTER, B.M.T.; ZAPPI, D.C. 2012. New Brazilian Floristic List Highlights Conservation Challenges. *BioScience*, 62:39-45.
- FORZZA, R.C.; STEHMANN, J.R.; NADRUIZ, M.; COSTA, A.; CARVALHO JR, A.A.; WALTER, B.M.T.; BICUDO, C.; MOURA, C.W.N.; ZAPPI, D.; COSTA, D.P.; PERALTA, D.F.; LLERAS, E.; MARTINELLI, G.; LIMA, H.C.; PRADO, J.; BAUMGRATZ, J.F.A.; PIRANI, J.R.; SYLVESTRE, L.S.; MAIA, L.C.; LOHMANN, L.G.; PAGANUCCI, L.; ALVES, M.V.S.; SILVEIRA, M.; MAMEDE, M.C.H.; BASTOS, M.N.C.; MORIN, M.P.; BARBOSA, M.R.; MENEZES, M.; SOARES, M.L.; EVANGELISTA, P.H.L.; GOLDENBERG, R.; SECCO, R.; RODRIGUES, S.R.; CAVALCANTI, T. & SOUZA, V.C. 2014. Lista de Espécies da Flora do Brasil. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>. Acesso em 10 de março de 2014.
- FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS. 2009. Lista da flora brasileira ameaçada de extinção. Disponível em: <http://www.biodiversitas.org.br/floraBr/>. Acesso em 10 de março de 2014.
- HEATWOLE, H. 1993. Distribution of epiphytes on trunks of the arborescent fern, *Blechnum palmiforme*, at Gough Island, south Atlantic. *Selbyana* 14: 46-58.
- IUCN – International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. 2018. IUCN redlist of threatened species. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org>. Acesso em 10 de março de 2018.
- KANAGAWA, A.I.; MIRANDA, G.E.C.; CARVALHO, H.G.A. & COSTA, E.S. 2005. Flora criptogâmica do Curimataú, Paraíba. Pp. 167-180. In: Araújo, F.S.; Rodal, M.J.N. & Barbosa, M.R.V. (Orgs.) Análise das variações da biodiversidade do bioma Caatinga: suporte a estratégias regionais de conservação. *Biodiversidade* 12: 445f.
- KENRICK, P. & CRANE, P.R. 1997. *The Origin and Early Diversification of Land Plants*. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press.
- KOPTUR, S.; RICO-GRAY, V. & PALACIOS-RIOS, M. 1998. Ant protection of the nectaried fern *Polypodium plebeium* in Central México. *American Journal of Botany*, 85(5):736-739.
- LOPES, M.S. 2003. Florística, aspectos ecológicos e distribuição altitudinal das pteridófitas em remanescentes de Floresta Atlântica no estado de Pernambuco, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 83f.
- LOURENÇO, J.D.S. & XAVIER, S.R.S. 2013. Samambaias da Estação Ecológica do Pau-Brasil, Paraíba, Brasil. *Pesquisas Botânica* 64:225-242.



- MEHLTRETER, K. 2010. Interactions of ferns with fungi and animals. *In*: Mehltreter, K., Walker, L.R., and Sharpe, J.M. (eds.) *Fern Ecology*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 220–254.
- MMA – Ministério do Meio Ambiente. Portaria 443, de 17 de dezembro de 2014. Reconhece como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, DF, 18 dez. 2014. Seção I, p. 110-121.
- MORAN, R.C. 2008. Diversity, biogeography, and floristics. Pp. 367-394. *In*: T.A. Ranker & C.H. Haufler (eds.). *Biology and Evolution of Ferns and Lycophytes*. Cambridge: Cambridge University Press.
- PAULA, E.L. 1993. Pteridófitas da Serra do Baturité – Ceará. Dissertação (Mestrado em Criptógamos) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 196f.
- PENNINGTON, R.T.; PRADO, D.E. & PENDRY, C.A. 2000. Neotropical seasonally dry forest and Quaternary vegetation changes. *Journal of Biogeography*, 27:261-273.
- PEREIRA, A.F.N.; BARROS, I.C.L.; SANTIAGO, A.C.P. & SILVA, I.A.A. 2011. Florística e distribuição geográfica das samambaias e licófitas da Reserva Ecológica do Gurjaú, Pernambuco, Brasil. *Rodriguésia* 62(1): 1-10.
- PEREIRA, A.F.N.; SILVA, I.A.A.; SANTIAGO, A.C.P. & BARROS, I.C.L. 2013. Richness, geographic distribution and ecological aspects of the fern community within the Murici Ecological Station in the state of Alagoas, Brazil. *Acta Botanica Brasílica* 27(4):788-800.
- PIETROBOM, M.R. & BARROS, I.C.L. 2003. Pteridófitas de um Fragmento Florestal na Serra do Mascarenhas, estado de Pernambuco, Brasil. *Ínsula*, 32(1):73-118.
- PIETROBOM, M.R. & BARROS, I.C.L. 2006. Associações entre espécies de pteridófitas em dois fragmentos de Floresta Atlântica do Nordeste brasileiro. *Biotemas* 19(3):15-26.
- PIETROBOM, M.R. & BARROS, I.C.L. 2007. Pteridoflora do Engenho Água Azul, município de Timbaúba, Pernambuco, Brasil. *Rodriguésia* 58(1):85-94.
- PRADO, J. 1998. Pteridófitas do Estado de São Paulo. *In*: C.E.M. Bicudo & G.J. Shepherd (eds.). *Biodiversidade do Estado de São Paulo. 2. Fungos macroscópicos & plantas*. São Paulo: Fapesp, p. 47-61.
- PRADO, J. & HIRAI, R.Y. 2014. Biogeography of the Brazilian Atlantic Forest: evidence from phylogenetic data set and perspectives ferns and lycophytes studies. *Fern Gazett* 19(7): 241-257.
- PRADO, J. & SYLVESTRE, L.S. 2010. Samambaias e licófitas. *In*: Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil (eds). Forzza, R.C., Baumgratz, J.F., Bicudo, Canhos, C.E. M. D., Carvalho Jr., A.A., Costa, A., Costa, D.P., Hopkins, M., Leitman, M.P., Lohmann, L.G., Lughadha, E.N., Maia, L.C., Martinelli, G., Menezes, M., Morin, M.P., Nadruz, M., Peixoto, A.L., Pirani, J.R., Prado, J., Queiroz, L.P., Souza, S., Souza, V.C., Stehmann, J.R., Sylvestre, L.S., Walter B.M.T. & Zappi, D.C. pp. 552-567. *Jardim Botânico do Rio de Janeiro*, Rio de Janeiro.
- PRADO, J.; SYLVESTRE, L.S.; LABIAK, P.H.; WINDISCH, P.G.; SALINO, A.; BARROS, I.C.L.; HIRAI, R.Y.; ALMEIDA, T.E.; SANTIAGO, A.C.P.; KIELING-RUBIO, M.A.; PEREIRA, A.F.N.; ØLLGAARD, B.; RAMOS, C.G.V.; MICKEL, J.T.; DITTRICH, V.A.O.; MYNSSSEN, C.M.; SCHWARTSBURD, P.B.; CONDAK, J.P.S.; PEREIRA, J.B.S. & MATOS, F.B. 2015. Diversity of ferns and lycophytes in Brazil. *Rodriguésia*, 66(4), 1073-1083.
- SALINO, A. & ALMEIDA, T.E. 2009. Pteridófitas. Pp. 19-25. *In*: Plantas da Floresta Atlântica. J. R. Stehmann, R. C. Forzza, A. Salino, M. Sobral, D. P. da Costa & L. H. Y. Kamino (eds.). Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2009.
- SANTIAGO, A.C.P.; BARROS, I.C.L. & SYLVESTRE, L. 2004. Pteridófitas ocorrentes em três fragmentos florestais de um brejo de altitude (Bonito, Pernambuco, Brasil). *Acta Botanica Brasílica*, 18(4):781-792.
- SANTIAGO, A.C.P. 2006. Pteridófitas da Floresta Atlântica ao Norte do Rio São Francisco: Florística, Biogeografia e Conservação. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 124f.
- SANTIAGO, A.C.P.; SOUSA, M.A.; SANTANA, E.S. & BARROS, I.C.L. 2014. Samambaias e licófitas da Mata do Buraquinho, Paraíba, Brasil. *Biotemas* 27(2).
- SHARPE, J.M., MEHLTRETER, K. AND WALKER, L.R. 2010. Ecological importance of ferns. *In*: Mehltreter, K., Walker, L.R., and Sharpe, J.M. (eds.) *Fern Ecology*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 1–21.
- SILVA, J.M.C. & BATES, J.M. 2002. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a tropical savanna hotspot. *BioScience* 52(2): 225-233.
- SYLVESTRE, L.C. & XAVIER, S.R.S. 2013. Samambaias em fragmento de Mata Atlântica, Sapé, Paraíba, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais*, Belém, 8(3):431-447.
- SYLVESTRE, L.C.; LOURENÇO, J.D.S.; BRAGA, N.M.P. & XAVIER, S.R.S. 2013. Novos registros de samambaias e licófitas para o estado da Paraíba, Nordeste do Brasil. *Biotemas* 26(4): 267-269.
- SOUSA, M.A. & OLIVEIRA, I.C. 1996. *Psilotum nudum* (L.) Beauv. (Psilotaceae), primeiro registro para a Paraíba, Brasil. *Revista Nordestina de Biologia* 11(1): 45-49.
- SOUSA, M.A.; OLIVEIRA, I.C. & SANTANA, E.S. 2002. Pteridófitas do Estado da Paraíba, Brasil: Ophioglossaceae. *Revista Nordestina de Biologia* 16(1/2): 23-26.



- SOUSA, M.A.; OLIVEIRA, I.C.; SANTANA, E.S. & FÉLIX, L.P. 2001. Pteridófitas do Estado da Paraíba, Brasil: Salviniaceae. *Revista Nordestina de Biologia* 15(2): 11-16.
- SMITH, A.R. 1972. Comparison of fern and flowering plant distribution with some evolutionary interpretations for ferns. *Biotropica* 4(1):4-9.
- SMITH, A.R.; PRYER, K.M.; SCHUETTPELZ, E., KORALL, P., SCHNEIDER, H. & WOLF, P.G. 2006a. A classification for extant ferns. *Taxon* 55(3): 705-731.
- SMITH, A.R., KREIER, H.-P., HAUFLE, C.H., RANKER, T.A. & SCHNEIDER, H. 2006b. *Serpocaulon* (Polypodiaceae), a new genus segregated from *Polypodium*. *Taxon*, 55, 919-930.
- SMITH, A.R.; PRYER, K.M.; SCHUETTPELZ, E.; KORALL, P.; SCHNEIDER, H. & WOLF, P.G. 2008. Fern Classification. In: T.A. Ranker & C.H. Hafler (eds.). *Biology and Evolution of Ferns and Lycophytes*. Cambridge: Cambridge University Press, p. 417-467.
- THIERS, B. 2014. Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em: <http://sweetgum.nybg.org/ih/>. Acesso em: 10 de março de 2014.
- TRYON, R.M. & TRYON, A. F. 1982. *Ferns and Allied Plants with Special Reference to Tropical America*. New York: Springer-Verlag, New York. 857p.
- UDVARDY, M.D.F. 1975. A classification of the biogeographical provinces of the world. IUCN Occasional Paper, IUCN. Switzerland.
- VAN HOVE, C. & LEJEUNE, A. 2002. The *Azolla*-*Anabaena* symbiosis. *Biology and Environment. Procc. Irish Acad.*, 102:23-26.
- VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.R.L. & LIMA, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE. 123f.
- WINDISCH, P.G. 1990. Pteridófitas da região Norte-Occidental do Estado de São Paulo – Guia para excursões. UNESP, São José do Rio Preto. 110f.
- WOLF, P.G.; SCHNEIDER, H. & RANKER, T. 2001. Geographic distribution of homosporous ferns: does dispersal obscure evidence of vicariance? *Journal of Biogeography*, 28:263-270.
- XAVIER, S.R.S. Pteridófitas da Caatinga: Lista anotada, análise da composição florística e padrões de distribuição geográfica. 2007. Tese de Doutorado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 147p.
- XAVIER, S.R.S. & BARROS, I.C.L. 2003. Pteridófitas ocorrentes em fragmentos de Floresta Serrana no estado de Pernambuco. *Rodriguésia*, 54(83):13-21.
- XAVIER, S.R.S. & BARROS, I.C.L. 2005. Pteridoflora e seus aspectos ecológicos ocorrentes no Parque Ecológico João Vasconcelos Sobrinho, Caruaru, PE, Brasil. *Acta botanica brasílica*, 19(4):777-783.
- XAVIER, S.R.S.; BARROS, I.C.L. & SANTIAGO, A.C.P. 2012. Ferns and Lycophytes in Brazil's semi-arid region. *Rodriguésia* 63(2): 483-488.

Angiospermas do Parque Estadual Mata do Pau Ferro: atualização florística e dados para conservação



Pedro da Costa Gadelha Neto
Laís Angélica Borges
Lenyneves Duarte Alvino Araújo



ANGIOSPERMAS DO PARQUE ESTADUAL MATA DO PAU FERRO: ATUALIZAÇÃO FLORÍSTICA E DADOS PARA CONSERVAÇÃO

Pedro da Costa Gadelha Neto, Laís Angélica Borges & Lenyneves Duarte Alvino de Araújo

Introdução

No Nordeste do Brasil, a Floresta Atlântica apresenta um mosaico de “ilhas” de floresta úmida cercadas por vegetação de Caatinga, classificadas na literatura brasileira como Brejos de Altitude (Andrade-Lima 1982). Essas regiões são consideradas como “áreas de exceção” dentro do domínio do semiárido nordestino (Lins *et al.* 1989) e abrigam uma grande biodiversidade, com peculiaridades fisionômicas, florísticas e ecológicas, bem como, forte endemismo (Andrade-Lima 1982; Veloso *et al.* 1991; Myers *et al.* 2000). A maioria das áreas de Brejo de Altitude são disjunções de Floresta Estacional Semidecidual Montana (IBGE 1985), um dos tipos vegetacionais que compõem a floresta Atlântica brasileira (Veloso *et al.* 1991) e que também abrigam plantas com distribuição amazônica e algumas espécies típicas das florestas serranas do sudeste e do sul do Brasil (Tabarelli & Santos, 2004). Apesar das fortes ligações florísticas com a Floresta Atlântica, os Brejos de Altitude localizam-se na área de domínio da Caatinga e, portanto, sofrem influência direta desta (Velloso *et al.* 2001). Isso explica a existência de muitas espécies vegetais típicas de Caatinga nas formações de Brejos de Altitude, o que pode estar associado à indefinição de fronteiras entre um ecossistema e outro (Barbosa 1996).

A forte pressão antrópica que reduziu a área total da Floresta Atlântica a pequenos fragmentos também atingiu as áreas de Brejos de Altitude. Atualmente, esses ecossistemas encontram-se bastante reduzidos em número e tamanho de fragmentos, tornando-se um dos setores mais ameaçados da Floresta Atlântica (Ribeiro *et al.* 2009).

O Brejo de Altitude localizado no Município de Areia, na Microrregião do Brejo Paraibano é considerado o de maior proporção no Nordeste Oriental (Andrade & Lins 1964). Nessa região, o Parque Estadual Mata do Pau Ferro, com aproximadamente 600 hectares, é considerado o fragmento de Floresta Atlântica em áreas de Brejo de Altitude mais importante da Paraíba (Andrade & Lins 1964; Barbosa *et al.* 2004). Portanto, é de extrema importância conhecer a flora deste parque, a fim de contribuir para seu manejo e conservação, especialmente do seu patrimônio genético, além de permitir uma visão mais integrada da dinâmica desse ecossistema.

Dois levantamentos florísticos foram publicados para o Parque Estadual Mata do Pau Ferro: o trabalho pioneiro realizado por Mayo & Fevereiro (1982), no qual foram listadas apenas 24 espécies, todas arbóreas, e o trabalho de Barbosa *et al.* (2004), que ampliou a lista florística do parque para 309 espécies de Angiospermas de diversos hábitos, distribuídas em 84 famílias.

Considerando a importância desse fragmento, bem como a indicação de uma flora muito mais diversificada através dos vários trabalhos desenvolvidos após 2004 na área do Parque, este trabalho se propôs a atualizar a lista florística de Angiospermas do Parque Estadual Mata do Pau-Ferro, caracterizando as espécies de acordo com o hábito e a área de ocorrência, contribuindo com informações que possam ser utilizadas em ações de conservação e manejo da área.

Material e Métodos

Área de Estudo

O Parque Estadual Mata do Pau Ferro está localizado no município de Areia (6°58'12"S e 35°42'15"O), na Microrregião do Brejo Paraibano, em altitudes que variam entre 400 e 640 m. A área do parque apresenta solos profundos e medianamente férteis e uma vegetação predominantemente de Floresta Ombrófila Aberta (IBGE, 2012). De acordo com Mayo & Fevereiro (1982), a temperatura média anual da área era de 22°C. No entanto, nos últimos dez anos, a temperatura média anual foi de 23,4°C e os totais pluviométricos anuais de 1400 mm (dados da



Estação Meteorológica do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba – CCA-UFPB).

Coleta de dados

Inicialmente, realizamos o levantamento e a compilação de checklists de sete trabalhos desenvolvidos e publicados na área e/ou relacionados com o Parque: Barbosa *et al.*, 2004; Andrade *et al.*, 2006; Oliveira *et al.*, 2006; Pontes & Agra, 2006; Xavier *et al.*, 2011; Barreto & Araújo, 2012 e Lobão *et al.*, 2012. Também utilizamos a consulta ao sistema de informação *SpeciesLink*, que integra dados primários de coleções científicas, utilizando o termo de busca “mata do pau ferro”, além de consulta aos Herbários Jayme Coelho de Moraes (EAN) e Lauro Pires Xavier (JPB), ambos da Universidade Federal da Paraíba. Além disso, incluímos os dados de monografias (Barreto & Araújo, 2011; Silva & Araújo, 2015), dissertações (Gomes *et al.* 2018; Silva *et al.* 2018) e teses (Araújo & Machado 2016), desenvolvidas na área entre abril de 2011 a dezembro de 2017 e de coletas aleatórias, realizadas em 2016 e 2017, nas quais as amostras coletadas foram herborizadas conforme os procedimentos usuais citado por Gadelha Neto *et al.* (2013) e incorporado ao Herbário Jayme Coelho de Moraes (EAN) do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba.

Adotou-se as publicações dos sites da Flora do Brasil (2020), Tropicos[®] (2014), do Missouri Botanical Garden, Saint Louis, Missouri, e o *The Plant List* (2014) para padronização da nomenclatura das espécies, bem como, a proposta de sistema APG IV (2016) para o conceito e delimitação das famílias.

Com base nos dados obtidos, organizou-se uma lista florística das famílias, gêneros e espécies identificados na área, com seus respectivos nomes populares e um material de referência. Para cada espécie indica-se o hábito, origem, além da ocorrência nos domínios fitogeográficos em consonância com a Flora do Brasil (2020).

Foram excluídas espécies provenientes de checklists erroneamente referenciadas e provenientes de outros municípios em desacordo com a área geográfica do Parque Estadual Mata do Pau Ferro.

Para a verificação do risco de extinção foram consultadas a “Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção” (MMA, 2008), o *Livro Vermelho da Flora do Brasil* (Centro Nacional de Conservação da Flora - CNCFLORA), além da lista referendada pela Fundação Biodiversitas (BIODIVERSITAS, 2014).

Resultados e discussão

Foram registrados 485 táxons de Angiospermas, dos quais 15 foram determinados apenas em nível de gênero (Tabela 1). Os táxons foram distribuídos em 319 gêneros e 96 famílias (Tabela 1). Portanto, com relação ao último levantamento florístico do Parque (Barbosa *et al.*, 2004), foram acrescentados mais 176 táxons/espécies, ou seja, um incremento de 36% na lista florística. As famílias com maior número de espécies permaneceram as mesmas do levantamento realizado por Barbosa *et al.*, (2004), mas em diferentes proporções: Fabaceae (13%), Malvaceae (7%), Rubiaceae (6%), Convolvulaceae e Solanaceae (4%) (cada), Asteraceae, Bromeliaceae e Euphorbiaceae (3%) (cada). Observa-se que o número de espécies da família Fabaceae duplicou em relação ao levantamento realizado por Barbosa *et al.* (2004). Além disso, os trabalhos que vêm sendo desenvolvidos na área sugerem que o número de espécies pode ser ainda maior.

Com relação aos gêneros, 74% foram monoespecíficos, indicando que quase um terço dos gêneros ocorrentes no Parque apresentam de duas até dez espécies coexistindo na área do Parque, a exemplo de espécies dos gêneros *Solanum* (10 espécies), *Sida* e *Ipomoea* (oito espécies cada), *Croton*, *Passiflora* e *Senna* (sete espécies cada) e *Erythroxylum*, *Piper*, *Mimosa* e *Miconia* (cinco espécies cada), dentre outros.

A comunidade apresentou predominância de espécies arbóreas (31%), seguida por espécies herbáceas (20%), arbustivas (18%), lianas/volúveis/trepadeiras (17%), subarbustivas (9%), epífitas, (4%) hemi-parasita (1%), hemi-epífitas e parasitas abaixo de três espécies, ou seja, menos de 1%.



De acordo com dados da Flora do Brasil (2020), do total de espécies, 444 são registradas como espécies nativas do Brasil, 20 são naturalizadas e cinco são introduzidas ou cultivadas. Exemplos de espécies nativas estão representadas nas Figuras 1, 2, 3, 4.

O Parque Estadual Mata do Pau Ferro apresenta uma flora peculiar de Angiospermas e, apesar de fazer parte dos domínios da Floresta Atlântica, com 39 espécies de ocorrência restrita a esse domínio, de acordo com os registros, a área compreende também 18 espécies com ocorrência restrita à vegetação de Caatinga, a exemplo de *Ziziphus joazeiro* (Rhamnaceae), *Neocalyptocalyx longifolium* (Capparaceae) e *Croton sonderianus* (Euphorbiaceae) (Tabela 1). Quatro espécies são registradas apenas para o domínio fitogeográfico do Cerrado, a exemplo de *Lepidaploa remotiflora* (Asteraceae) e *Ouratea hexasperma* (Ochnaceae), e apenas uma para a Amazônia, *Aechmea lingulata* (Bromeliaceae). Outro aspecto interessante é que 66 das espécies não têm registros para o domínio fitogeográfico da Floresta Atlântica, com registros apenas para Amazônia, Caatinga, Cerrado e Pantanal. O registro dessas ocorrências nos fornece informações que podem ser utilizadas nos estudos sobre origem, estrutura e influência das formações vegetacionais em áreas de Brejos de Altitude.

O Parque também abriga espécies de ocorrência restrita à Paraíba, como *Hygrophila paraibana* (Acanthaceae), para a qual não há informações disponíveis quanto a sua biologia e status de ameaça, e *Erythroxylum paufferense* (Erythroxylaceae), sendo esta última considerada rara, endêmica (Loiola *et al.* 2007) e ameaçada de extinção segundo a Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2008) e o *Livro Vermelho da Flora do Brasil* (Centro Nacional de Conservação da Flora - CNCFLORA). Espécies registradas como vulneráveis, tais como *Erythroxylum distortum* (Erythroxylaceae), *Cedrela fissilis* (Meliaceae) e *Schinopsis brasiliensis* (Anacardiaceae) também são encontradas na área do Parque.

O histórico de perturbações antrópicas pela prática da agricultura, pecuária e moradias, dentre outras atividades dentro e próximo às áreas do Parque promoveu a inserção de espécies exóticas e invasoras, como a bananeira (*Musa paradisiaca*, Musaceae), o cafeeiro (*Coffea arabica*, Rubiaceae), a goiabeira (*Psidium guajava*, Myrtaceae), a jaqueira (*Artocarpus heterophyllus*, Moraceae), a mangueira (*Mangifera indica*, Anacardiaceae) e as ornamentais *Euphorbia pulcherrima* (Euphorbiaceae) e *Tradescantia zebrina* (Commelinaceae).

Os poucos trabalhos florísticos e/ou fitossociológicos disponíveis sobre a área do Parque Estadual Mata do Pau Ferro apresentaram listas florísticas com problemas taxonômicos, contendo binômios atualmente sinonimizados e/ou erroneamente reconhecidos para a unidade amostral. Embora tenha agregado mais conhecimentos ao longo dos anos, as listas florísticas disponíveis representam uma diversidade parcial da área, ressaltando-se assim, a importância e a evidente necessidade de mais estudos taxonômicos, especialmente, em alguns grupos. Contudo, qualquer checklist é um produto dinâmico, uma vez que novos registros e novas revisões taxonômicas ampliam nosso conhecimento, e não podem ser entendidos como definitivo.

A grande riqueza de espécies registrada no Parque Estadual Mata do Pau Ferro demonstra a necessidade de conservação da área. Segundo Barbosa *et al.* (2004), o número de espécies encontradas no Parque é bem maior que o de todas as outras matas de Brejo de Altitude já levantadas, que normalmente apresentam números abaixo de 200 espécies. Com o presente trabalho, essa elevada riqueza chama ainda mais atenção, sendo necessárias ações que visem a conservação desse fragmento a curto e longo prazos.

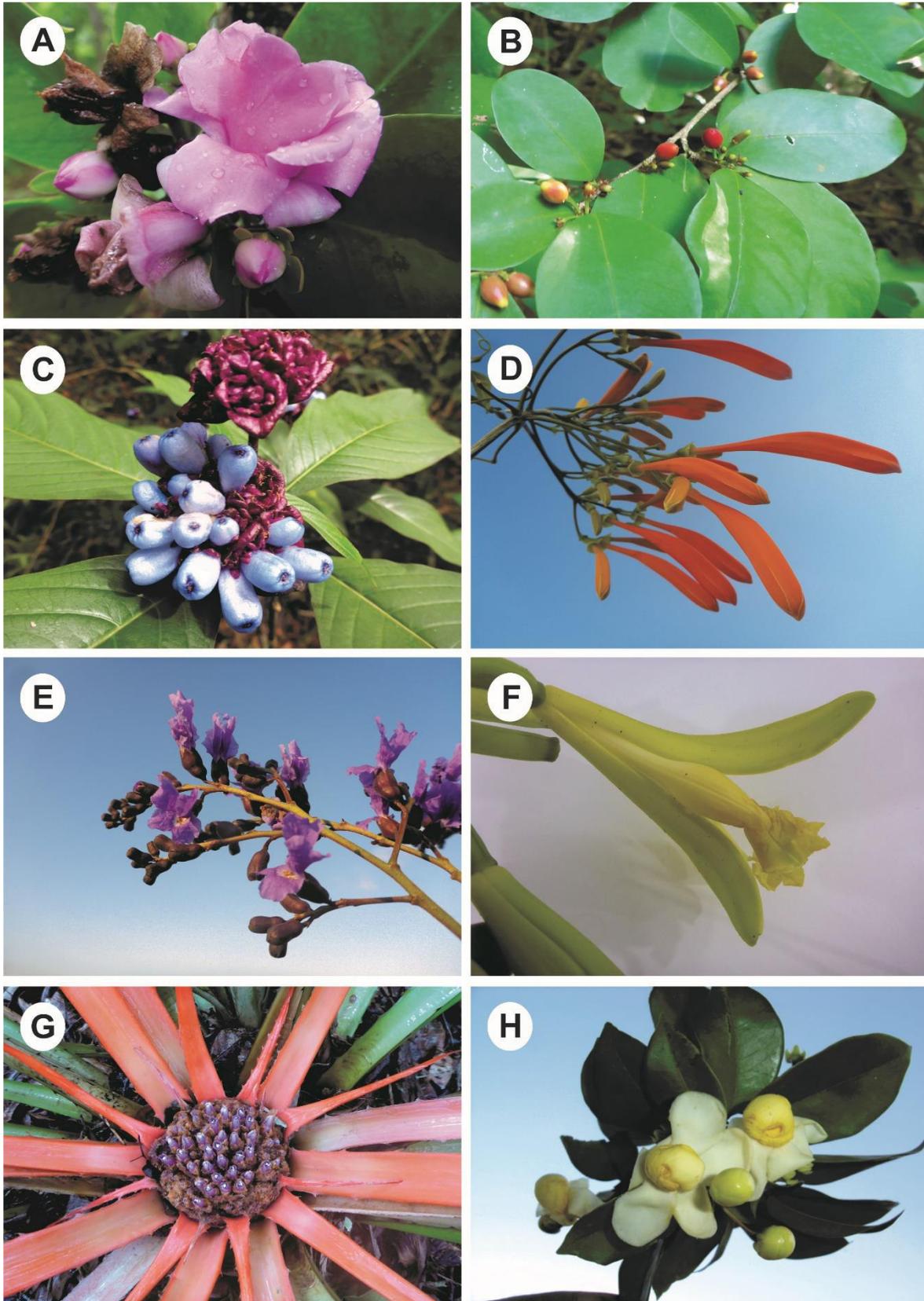


Figura 1: Espécies ocorrentes no Parque Estadual Mata do Pau Ferro, Areia/PB/Brasil: (A) *Pereskia grandifolia*, (B) *Erythroxylum pauferrense*, (C) *Psychotria colorata*, (D) *Pyrostegia venusta*, (E) *Bowdichia virgilioides*, (F) *Vanilla schwackeana*, (G) *Bromelia grandiflora* e (H) *Eschweilera ovata*. **Fotos:** Pedro Gadelha.

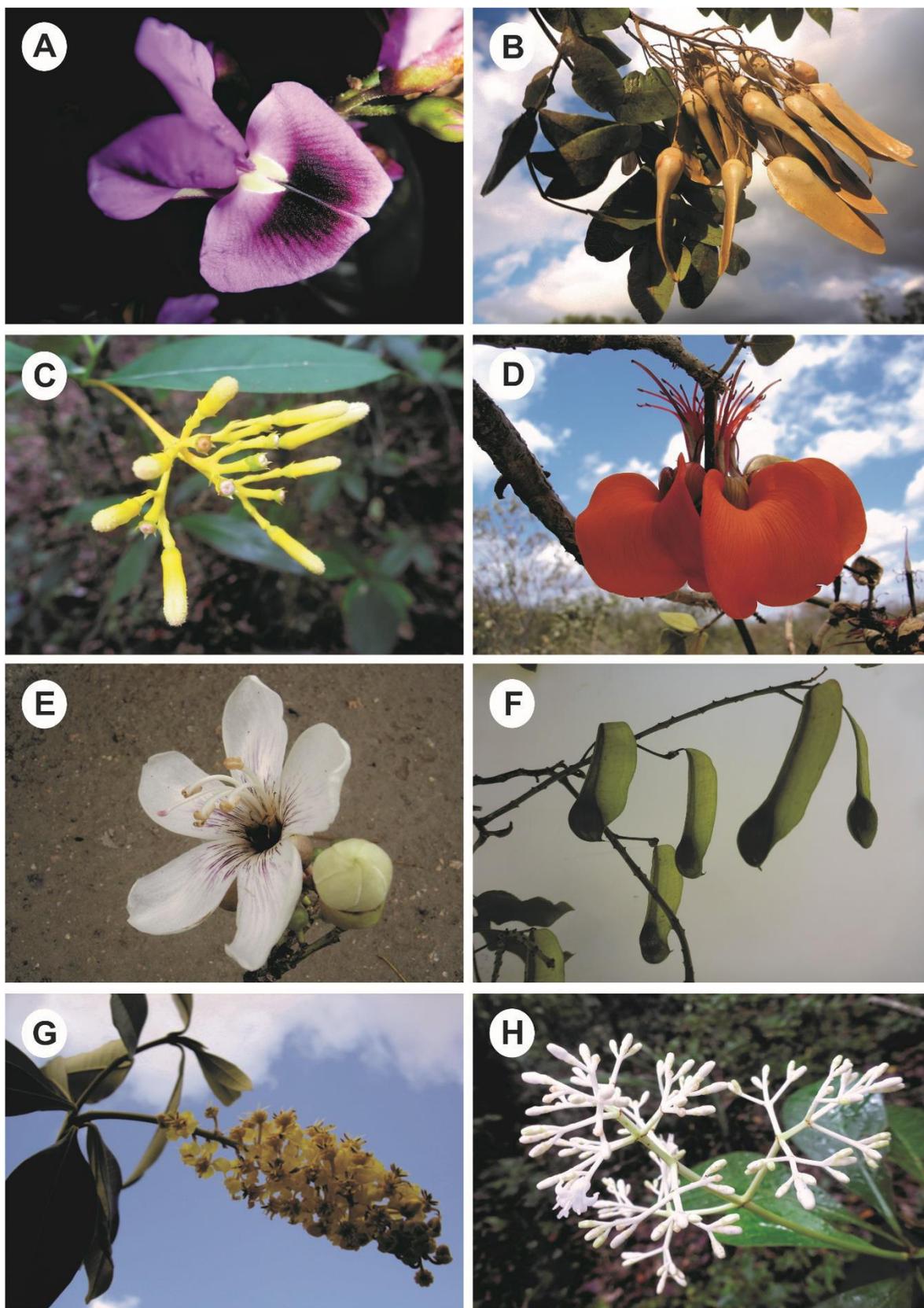


Figura 2: Espécies ocorrentes no Parque Estadual Mata do Pau Ferro: (A) *Dioclea virgata*, (B) *Schinopsis brasiliensis*, (C) *Palicourea marcgravii*, (D) *Erythrina velutina*, (E) *Ceiba glaziovii*, (F) *Myroxylon peruiferum*, (G) *Byrsonima sericea* e (H) *Psychotria carthagenensis*. **Fotos:** Pedro Gadelha.

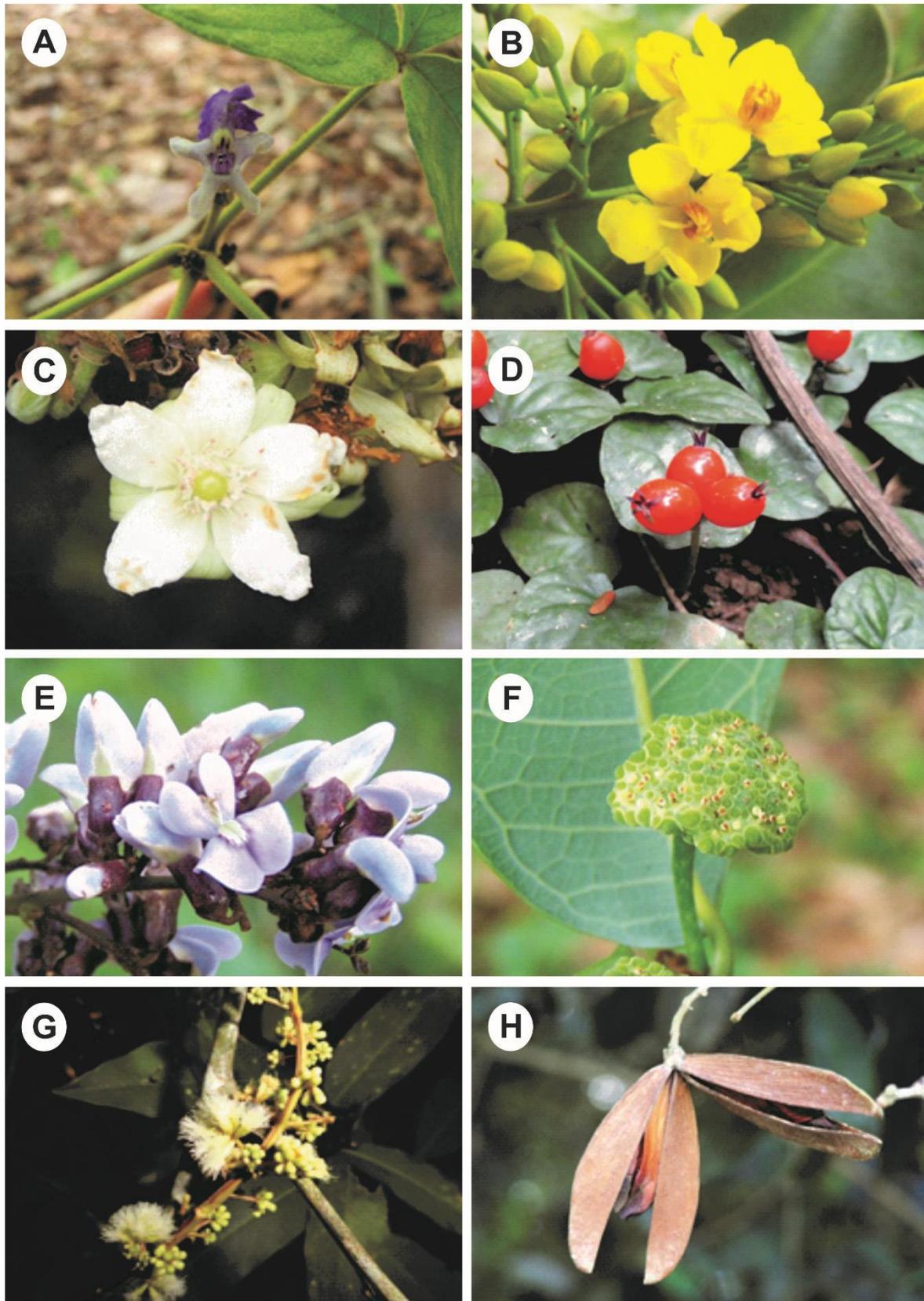


Figura 3: Espécies ocorrentes no Parque Estadual Mata do Pau Ferro: (A) *Vitex rufescens*, (B) *Ouratea hexasperma*, (C) *Luehea ochrophylla*, (D) *Geophila repens*, (E) *Machaerium* cf. *aculeatum*, (F) *Brosimum guianense*, (G) *Senegalia polyphylla* e (H) *Prionostemma asperum*. **Fotos:** Lenyneves Araújo.

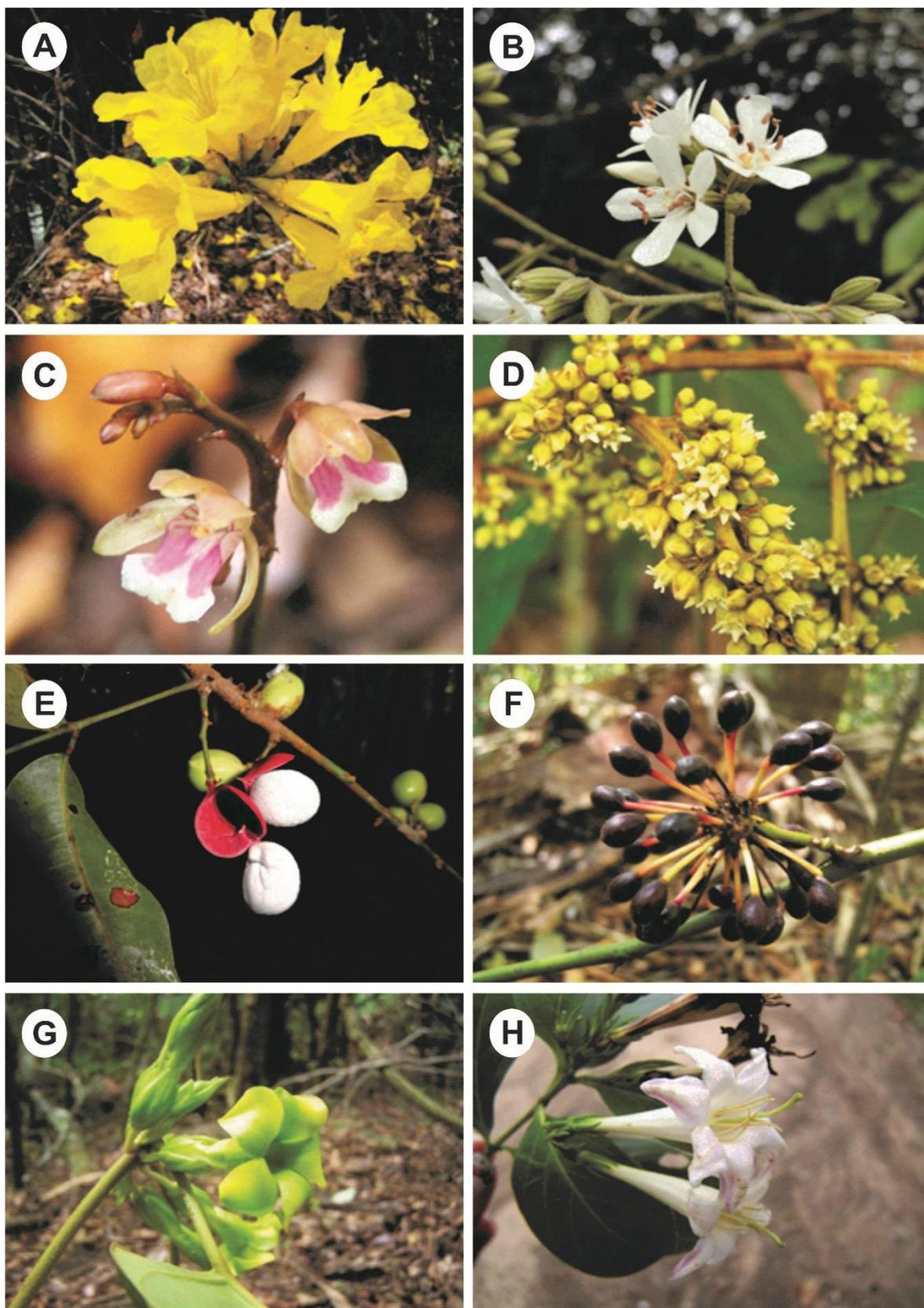


Figura 4: Espécies ocorrentes no Parque Estadual Mata do Pau Ferro: (A) *Handroanthus serratifolius*, (B) *Cordia trichotoma*, (C) *Oeceoclades maculata*, (D) *Thysodium spruceanum*, (E) *Protium heptaphyllum*, (F) *Guatteria pogonopus*, (G) *Peltastes peltatus* e (H) *Coutarea hexan*. **Fotos:** Lenyneves Araújo.



Tabela 1: Lista florística de Angiospermas do Parque Estadual Mata do Pau Ferro, Areia, Paraíba, Brasil. (Hab. – hábito; Erv – erva; Arb – arbusto; Sub – subarbusto; Lvt – liana/volúvel/trepadeira; Arv – árvore; Epi – epífita; Hep – Hemiepífita; Par – Parasita; Hpa – Hemiparasita. Orig. – origem; Na– nativa; Cul – cultivada; Nat – naturalizada; Int – introduzida. Dom. Fitog. – Domínios fitogeográficos; MA – Mata Atlântica; AM – Floresta Amazônica; CA – Caatinga; CE - Cerrado; PT – Pantanal; PP – Pampa. * – espécie vulnerável. ** – espécie ameaçada de extinção. (-) – Sem informação. S/C – Sem coletor. ASE - Herbário da Universidade Federal de Sergipe (SE); EAC – Herbário Prisco Bezerra (CE); EAN- Herbário Jayme Coelho de Moraes (PB); HUEFS – Universidade Estadual de Feira de Santana (BA); HVASF - Herbário Vale do São Francisco (PE); HTSA - Herbário do Trópico Semiárido (PE); IPA – Herbário Dárdano de Andrade Lima (PE); JPB – Herbário Lauro Pires Xavier (PB); MOSS – Herbário Dárdano de Andrade Lima (RN); NY (NYBG_BR) - The New York Botanical Garden - Brazilian records (NY); PEUFR - Herbário Professor Vasconcelos Sobrinho (PE); RB – Herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RJ); Rbdna - – Herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro-banco de DNA (RJ); SPSF - Herbário Dom Bento José Pickel (SP); UFP - Herbário Geraldo Mariz (PE); UFRPE – Herbário da Universidade Federal Rural de Pernambuco (PE); VIC - Herbário da Universidade Federal de Viçosa (MG).

Família / Espécie	Hab.	Orig.	Dom.Fitog.	Voucher / Herbários
Acanthaceae				
<i>Dyschoriste</i> sp.	Erv	-	-	Melo 10792 (HUEFS 179981)
<i>Hygrophila paraibana</i> Rizzini	Erv	Na	MA	Vasconcellos 305 (RB 52304)
<i>Ruellia asperula</i> (Mart. ex Ness) Lindau	Arb	Na	CA	Agra 1544 (JPB 19515)
<i>Ruellia geminiflora</i> Kunth	Sub	Na	AM, CA, CE, MA	Pereira & Veloso 144 (JPB 24877)
<i>Ruellia ochroleuca</i> Mart. ex Nees	Sub	Na	CA	Barreto (EAN 17330)
Alstroemeriaceae				
<i>Bomarea edulis</i> (Tussac.) Herb.	Lvt	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Barbosa 1842 (JPB 25792)
Amaranthaceae				
<i>Alternanthera</i> sp.	Erv	-	-	Barbosa 1929 (JPB 28186)
Amaryllidaceae				
<i>Hippeastrum stylosum</i> Herb.	Erv	Na	CA	Barbosa 1678 (JPB 25029)
Anacardiaceae				
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Arv	Na	AM, CA, CE, MA, PP, PT	Barreto (EAN 16367)
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Arv	Na	AM, CE, MA	Andrade <i>et al.</i> (2006) (EAN)
<i>Mangifera indica</i> L.	Arv	Cul	AM CA, CE, MA, PP, PT	Nascimento (JPB 26569)
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão*	Arv	Na	CA, CE, MA	Cunha (JPB 30201)
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.*	Arv	Na	CA, CE	Andrade-Lima 11 (IPA 25164)
<i>Spondias mombin</i> L.	Arv	Na	AM, CE, MA	Oliveira <i>et al.</i> (2006) (EAN)
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Arv	Na	AM, CA, CE, MA, PP, PT	Barbosa 1684 (JPB 25038)
<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.	Arv	Na	AM, MA	Nascimento (JPB 26578)
Annonaceae				
<i>Annona montana</i> Macfad.	Arb	Na	AM, CE, MA, PT	Cunha 12 (JPB 26452)
<i>Guatteria pogonopus</i> Mart.	Arv	Na	MA	Barbosa 1688 (JPB 25034)
<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	Arv	Na	AM, CE, MA	Barbosa 1685 (JPB 25037)
Apocynaceae				
<i>Allamanda</i> sp.	Arb	-	-	S/C (EAN 11992)
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart. & Zucc.	Arv	Na	CA, CE	Xavier (JPB 1717)
<i>Himatanthus bracteatus</i> (A. DC.) Woodson	Arv	Na	MA	Cunha 13 (JPB 26443)
<i>Macroditassa laurifolia</i> (Decne.) Fontella	Lvt	Na	CE, MA	Andrade-Lima 3428 (IPA 25849)
<i>Malouetia</i> cf. <i>cestroides</i> (Nees ex Mart.) Müll.Arg.	Arv	Na	AM, MA	Oliveira <i>et al.</i> (2006) (EAN)



Família / Espécie	Hab.	Orig.	Dom.Fitog.	Voucher / Herbários
<i>Mandevilla scabra</i> (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) K.Schum.	Lvt	Na	AM, CA, CE, MA	Félix & Dornelas 1424 (EAN 4674)
<i>Matelea</i> sp.	Lvt	-	-	Barbosa 1860 (JPB 25778)
<i>Peltastes peltatus</i> (Vell.) Woodson	Lvt	Nat	CE, MA	Araújo 116
<i>Prestonia bahiensis</i> Müll.Arg.	Lvt	Na	CA, CE, MA	Gadelha Neto 4061 (JBP)
<i>Rauvolfia ligustrina</i> Willd.	Arb	Na	AM, CA, CE, MA	Barbosa 1957 (JPB 28172)
Aquifoliaceae				
<i>Ilex</i> sp.	Arv	-	-	Barbosa 1689 (JPB 25054)
Araceae				
<i>Anthurium pentaphyllum</i> (Aubl.) G.Don	Hep	Na	AM, MA, PT	Gadelha Neto 4075 (JPB)
<i>Anthurium affine</i> Schott	Erv	Na	CA, CE, MA	Gadelha Neto 4111 (JPB)
<i>Taccarum ulei</i> Engl. & K.Krause	Erv	Na	CA, CE, MA	Gadelha Neto 4124 (JPB)
Araliaceae				
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire et al.	Arv	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Veloso 4 (JPB 24774)
Areaceae				
<i>Attalea oleifera</i> Barb.Rodr.	Arv	Na	CE, MA	Cunha 68 (JPB 26456)
<i>Acrocomia intumescens</i> Drude	Arv	Na	MA	Nascimento (JPB 27463)
Aristolochiaceae				
<i>Aristolochia birostris</i> Duch.	Lvt	Na	CA, CE, MA	Agra 3519 (JPB 23685)
Asparagaceae				
<i>Furcraea foetida</i> (L.) Haw.	Erv	Nat	CA, MA	Araújo 48
Asteraceae				
<i>Baccharis cinerea</i> DC.	Lvt	Na	CA, CE, MA	Agra & Barbosa 1553 (JPB 18466)
<i>Centratherum punctatum</i> Cass.	Sub	Na	AM, CA, CE, MA, PP, PT	Agra & Silva 1766 (JPB 19336)
<i>Chaptalia nutans</i> (L.) Pol.	Erv	Na	AM, CA, CE, MA	Melo 10798 (HUEFS 179987)
<i>Delilia biflora</i> (L.) Kuntze	Erv	Na	CA, CE, MA	Agra & Silva 1771 (JPB 19338)
<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	Erv	Na	AM, CA, CE, MA, PP, PT	Mata & Felix 600 (EAN 11987)
<i>Erechtites hieracifolius</i> (L.) Raf. ex DC.	Erv	Na	AM, CA, CE, MA, PP, PT	Agra 2112 (JPB 20407)
<i>Lourteigia ballotifolia</i> (Kunth) R.M.King & H.Rob.	Erv	Na	-	Barbosa 1931 (JPB 28183)
<i>Mikania congesta</i> DC.	Lvt	Na	AM, CA, PT	Barreto (EAN 17332)
<i>Chresta pacourinoides</i> (Mart. ex DC.) Siniscalchi & Loeuille	Erv	Na	CA	Xavier (JPB 1682)
<i>Trixis antimenorrhoea</i> (Schrank) Kuntze subsp. <i>antimenorrhoea</i>	Arb	Na	CE, MA	Barbosa 1959 (JPB 28171)
<i>Verbesina macrophylla</i> (Cass.) S.F.Blake	Sub	Na	CA, MA	Veloso & Flor 93 (JPB 26088)
<i>Lepidaploa chalybaea</i> (Mart. ex DC.) H.Rob.	Sub	Na	CA, CE	Xavier (JPB 3637)
<i>Lepidaploa remotiflora</i> (Rich.) H.Rob.	Arb	Na	CE	Agra & Silva 1795 (JPB 19321)
<i>Vernonanthura brasiliiana</i> (L.) H.Rob.	Arb	Na	AM, CA, CE	Xavier (JPB 1303)
<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H.Rob.	Sub	Na	AM, CE	Nunes (EAC 21410)
<i>Tilesia baccata</i> (L.f.) Pruski	Sub	Nat	AM, CA, CE, MA	Barbosa 1718 (JPB 25571)
<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A.Gray	Sub	Nat	AM, CE, MA	Silva 57 (JPB 63105)
Bignoniaceae				
<i>Fridericia pubescens</i> (L.) L.G.Lohmann	Lvt	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Pereira 02 (IPA 25155)



Família / Espécie	Hab.	Orig.	Dom.Fitog.	Voucher / Herbários
<i>Fridericia</i> sp. ¹	Lvt	-	-	Araújo 60
<i>Fridericia</i> sp. ²	Lvt	-	-	Araújo 129
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Arv	Na	CE, MA	Oliveira <i>et al.</i> (2006) (EAN)
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Arv	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Oliveira <i>et al.</i> (2006) (EAN)
<i>Handroanthus serratifolius</i> (A.H.Gentry) S.Grose	Arv	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Nascimento (JPB 26553)
<i>Lundia longa</i> (Vell.) DC.	Lvt	Na	CA, CE, MA	Veloso & Pereira 26 (JPB 25331)
<i>Amphilophium crucigerum</i> (L.) L.G.Lohmann	Lvt	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Cunha <i>et al.</i> (JPB 27450)
<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers	Lvt	Na	AM, CA, CE, MA, PP, PT	Veloso & Pereira 10 (JPB 25329)
Bixaceae				
<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Arv	Na	AM, CA, CE, MA	Gadelha Neto 4057 (JPB 62811)
Bromeliaceae				
<i>Aechmea costantinii</i> (Mez) L.B.Sm.	Epi	Na	MA	Pontes 108 (JPB 37510)
<i>Aechmea leptantha</i> (Harms) Leme & J.A. Siqueira	Epi	Na	CA, MA	Gadelha-Neto <i>et al.</i> 1133 (JPB 33194)
<i>Aechmea lingulata</i> (L.) Baker	Epi	Na	AM	Baracho 837 (UFP 25066)
<i>Aechmea patentissima</i> (Mart. ex Schult. & Schult.f.) Baker	Epi	Na	MA	Gadelha Neto 3768 (JPB 57182)
<i>Ananas</i> sp.	Erv	Na	-	Martinelli 15091 (RBDNA 1676)
<i>Bromelia grandiflora</i> Mez	Erv	Na	AM, CE	Gadelha Neto 4145 (JPB)
<i>Hohenbergia ramageana</i> Mez	Epi	Na	MA	Siqueira Filho 1513 (HVASF 1693)
<i>Hohenbergia ridleyi</i> (Baker) Mez	Epi	Na	MA	Baracho 834 (UFP 25069)
<i>Tillandsia polystachia</i> (L.) L.	Epi	Na	AM, CA, CE, MA	Barbosa 1983 (JPB 28153)
<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	Epi	Na	CA, CE, MA, PP	Moura 358 (JPB 15890)
<i>Tillandsia tenuifolia</i> L.	Epi	Na	AM, CA, CE, MA	Gadelha Neto 4162 (JPB)
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	Epi	Na	AM, CA, CE, MA, PP	Gadelha Neto 4125 (JPB)
<i>Vriesea procera</i> (Mart. ex Schult. & Schult.f.) Wittm.	Epi	Na	CA, CE, MA	Siqueira Filho 941 (HVASF 1458)
Burseraceae				
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Arv	Na	AM, CA, CE, MA	Barbosa 1681 (JPB 25032)
Cactaceae				
<i>Cereus jamacaru</i> DC.	Arv	Na	CA, CE	Gadelha Neto 4110 (JPB)
<i>Pereskia grandifolia</i> Haw.	Arv	Na	MA	Gadelha Neto 4144 (JPB)
<i>Rhipsalis floccosa</i> Salm-Dyck ex Pfeiff.	Epi	Na	CA, CE, MA, PT	Rocha 480 (JPB 24695)
Cannabaceae				
<i>Celtis iguanae</i> (Jacq.) Sarg.	Arb	Na	AM, CA, CE, MA, PP, PT	Gadelha Neto 4160 (JPB)
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Arv	Na	AM, CA, CE, MA, PP, PT	Xavier (JPB 1252)
Cannaceae				
<i>Canna glauca</i> L.	Erv	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Barreto (EAN 17336)
Capparaceae				
<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J.Presl	Arb	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Barbosa 1962 (JPB 28166)



Família / Espécie	Hab.	Orig.	Dom.Fitog.	Voucher / Herbários
<i>Neocalyptrocalyx longifolium</i> (Mart.) Cornejo & Iltis	Arb	Na	CA	Moraes (EAN 1553)
Caricaceae				
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.	Arv	Na	AM, CE, MA	Xavier (JPB 1329)
Caryophyllaceae				
<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Roem. & Schult.	Erv	Nat	AM, CA, MA, PP	Felix & Dornelas 136 (IPA 50027)
Celastraceae				
<i>Maytenus rigida</i> Mart.	Arv	Na	CA, CE-	Xavier (JPB 15)
<i>Prionostemma asperum</i> (Lam.) Miers	Lvt	Na	AM, CA, MA	Barbosa 1866 (JPB 25772)
Chrysobalanaceae				
<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	Arb	Na	AM, CA, CE, MA	Barbosa 1692 (JPB 25051)
Cleomaceae				
<i>Tarenaya diffusa</i> (Banks ex DC.) Soares Neto & Roalson	Erv	Na	-	Fevereiro <i>et al.</i> 149
Clusiaceae				
<i>Clusia paralicola</i> G.Mariz	Arv	Na	CA, MA	Cunha (JPB 27451)
<i>Clusia cf. parvifolia</i> Maguire	Arv	Na	-	Oliveira <i>et al.</i> (2006) (EAN)
Combretaceae				
<i>Buchenavia tetraphylla</i> (Aubl.) R.A.Howard	Arv	Na	AM, CA, CE, MA	Carneiro (JPB 1840)
Commelinaceae				
<i>Commelina erecta</i> L.	Erv	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Barreto 31 (EAN 17314)
<i>Tradescantia zebrina</i> Heynh. ex Bosse	Erv	Nat	AM, CA, CE, MA, PP	Gadelha-Neto 3769 (JPB 57183)
Connaraceae				
<i>Connarus cf. rostratus</i> (Vell.) L.B.Sm.	Arv	Na	MA	Oliveira <i>et al.</i> (2006)
<i>Rourea doniana</i> Baker	Lvt	Na	AM, CA, CE, MA	Veloso & Pereira 13 (JPB 24920)
Convolvulaceae				
<i>Cuscuta racemosa</i> Mart.	Par	Na	CE, MA	Felix 5792
<i>Evolvulus glomeratus</i> Ness & Mart.	Sub	Na	AM, CA, CE, MA, PP	Moraes (EAN 1012)
<i>Evolvulus latifolius</i> Ker Gawl.	Sub	Na	CA, CE, MA	Melo <i>et al.</i> 10791 (HTSA 4741)
<i>Evolvulus ovatus</i> Fernald	Erv	Na	AM, CA, CE	Moraes (EAN 1613)
<i>Ipomoea cf. amnicola</i> Morong	Lvt	Na	CA, MA, PT	Barreto (EAN 16672)
<i>Ipomoea aristolochiifolia</i> G.Don	Lvt	Nat	AM, CE, MA	Moraes (EAN 1847)
<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.	Lvt	Na	AM, CA, MA	Felix & Dornelas (EAN 2587)
<i>Ipomoea bahiensis</i> Willd. ex Roem. & Schult.	Lvt	Na	AM, CA, CE, MA	Moraes (EAN 1846)
<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	Sub	Na	AM, CA, CE, MA, PP, PT	Staples <i>et al.</i> 1723 (UFRPE)
<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth.	Lvt	Nat	AM, CA, CE, MA	Moraes (EAN 1849)
<i>Ipomoea setosa</i> Ker Gawl.	Lvt	Na	CA, CE, MA	Staples <i>et al.</i> 1721 (UFRPE)
<i>Ipomoea cf. trifida</i> (Kunth) G.Don	Lvt	-	-	Moraes (EAN 1766)
<i>Jacquemontia ferruginea</i> Choisy	Lvt	Na	MA	Xavier (JPB 775)
<i>Jacquemontia holosericea</i> (Weinm.) O'Donell	Lvt	Na	MA	Barbosa 1719 (JPB 25572)
<i>Jacquemontia pentanthos</i> (Jacq.) G.Don	Lvt	Na	AM, CA, CE	Barbosa 1838 (JPB 25794)



Família / Espécie	Hab.	Orig.	Dom.Fitog.	Voucher / Herbários
<i>Jacquemontia tamnifolia</i> (L.) Griseb.	Lvt	Na	AM, CA, CE, MA	Fevereiro <i>et al.</i> 120
<i>Merremia aegyptia</i> (L.) Urb.	Lvt	Na	AM, CA, CE, MA	Barbosa 1834 (JPB 25798)
<i>Merremia cissoides</i> (Lam.) Hallier f.	Lvt	Na	AM, CA, CE, MA, PP, PT	Barbosa 1571 (JPB 24731)
<i>Merremia macrocalyx</i> (Ruiz & Pav.) O'Donell	Lvt	Na	AM, CA, CE, MA, PP, PT	Gadelha Neto 4051 (JPB 62805)
<i>Operculina macrocarpa</i> (L.) Urb.	Lvt	Na	AM, CA, CE, MA	Moraes (EAN 1658)
Cordiaceae				
<i>Cordia cf. alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Cham.	Arv	Na	AM, CE	Andrade <i>et al.</i> (2006) (EAN)
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	Arv	Na	AM, CA, CE, MA	Fevereiro (EAN 7904)
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Arv	Na	AM, CA, CE, MA	Andrade-Lima 09 (HUEFS 78241)
<i>Varronia multispicata</i> (Cham.) Borhidi	Arb	Na	AM, CA, CE, MA	Xavier (JPB 1375)
Cucurbitaceae				
<i>Cyclanthera tenuisejala</i> Cogn.	Lvt	Na	MA	Agra 1796 (JPB 19322)
<i>Gurania lobata</i> (L.) Pruski	Lvt	Na	AM, CE, MA	Moreira 169 (JPB 63253)
<i>Melothria pendula</i> L.	Lvt	Na	AM, CA, CE, MA, PP, PT	Felix & Dornelas 176 (IPA 50033)
<i>Momordica charantia</i> L.	Lvt	Nat	AM, CE	Araújo 122 (EAN)
<i>Psiguria ternata</i> (M.Roem.) C.Jeffrey	Lvt	Na	AM, CE, MA, PT	Felix 4755 (HST 6123)
<i>Sicyos polyacanthus</i> Cogn.	Lvt	Na	CE, MA	Moraes (EAN 963)
<i>Wilbrandia</i> sp.	Lvt	-	-	Moraes (EAN 2208)
Cyperaceae				
<i>Cyperus ligularis</i> L.	Erv	Na	AM, CA, CE, MA	Barbosa 1825 (JPB 25810)
<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Retz.	Erv	Na	AM, CA, CE, MA, PP, PT	Mendes 67 (UFP 12100)
<i>Cyperus pohlii</i> (Nees) Steud.	Erv	Na	CA, CE, MA, PP, PT	Barbosa 1868 (JPB 25770)
<i>Cyperus simplex</i> Kunth	Erv	Na	AM, CA, CE, MA	Mendes 65 (UFP 12101)
<i>Eleocharis maculosa</i> (Vahl) Roem. & Schult.	Erv	Na	AM, CA, CE, MA, PP, PT	Luceño (UFP 11751)
<i>Fuirena umbellata</i> Rottb.	Erv	Na	AM, CA, CE, MA, PP, PT	Mendes 66 (UFP 12084)
<i>Rhynchospora cephalotes</i> (L.) Vahl	Erv	Na	AM, CA, CE, MA	Barbosa 1863 (JPB 25775)
<i>Rhynchospora</i> sp.	Erv	-	-	Barbosa 1816 (JPB 25819)
<i>Scleria bracteata</i> Cav.	Erv	Na	AM, CA, CE, MA, PP	Agra 3528 (JPB 21639)
<i>Scleria gaertneri</i> Raddi	Erv	Na	AM, CA, CE, MA, PP, PT	Mendes 68 (UFP 12139)
Dilleniaceae				
<i>Dolioscarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.	Lvt	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Fevereiro 43 (IPA 28491)
Dioscoreaceae				
<i>Dioscorea</i> sp.	Lvt	-	-	Gadelha Neto 4143 (JPB)
Ebenaceae				
<i>Diospyros lasiocalyx</i> (Mart.) B.Walln.	Arv	Na	CE	Moraes (EAN 1062)
Erythroxylaceae				
<i>Erythroxylum citrifolium</i> A.St.-Hil.	Arb	Na	AM, CE, MA	Barbosa 1935 (JPB 28146)
<i>Erythroxylum pulchrum</i> A.St.-Hil. A.St.-Hil.	Arv	Na	MA	Andrade <i>et al.</i> (2006) (EAN)
<i>Erythroxylum distortum</i> Mart.*	Arb	Na	MA	Andrade-Lima 04 (IPA 25157)
<i>Erythroxylum paufferense</i> Plowman**	Arb	Na	MA	Barbosa 1701 (JPB 25049)
<i>Erythroxylum simonis</i> Plowman	Arb	Na	MA	Barbosa 1846 (JPB 25668)



Família / Espécie	Hab.	Orig.	Dom.Fitog.	Voucher / Herbários
Euphorbiaceae				
<i>Acalypha brasiliensis</i> Müll.Arg.	Sub	Na	AM, CA, CE, MA	Barbosa 1858 (JPB 25654)
<i>Cnidocolus urens</i> (L.) Arthur	Sub	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Araújo 101
<i>Croton hirtus</i> L'Hér.	Erv	Na	AM, CA, CE, MA	Xavier (JPB 3628)
<i>Croton jacobinensis</i> Baill.	Arb	Na	CA	Barbosa 1712 (JPB 25512)
<i>Croton heliotropiifolius</i> Kunth	Arb	Na	AM, CA, CE, MA	Veloso & Flor 81 (JPB 26028)
<i>Croton nepetifolius</i> Baill.	Arb	Na	CA	Barbosa 1694 (JPB 25046)
<i>Croton pulegioidorus</i> Baill.	Erv	Na	CA, CE	Veloso & Flor 90 (JPB 26079)
<i>Croton sonderianus</i> Müll.Arg.	Arb	Na	CA	Felix 15872 (HUEFS 231293)
<i>Croton urticifolius</i> Lam.	Sub	Na	CA, CE, MA	Barbosa 1938 (JPB 28140)
<i>Dalechampia scandens</i> L.	Lvt	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Barreto (EAN 16581)
<i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd. ex Klotzsch	Arb	Int	-	Araújo 119
<i>Sapium argutum</i> (Müll.Arg.) Huber	Arv	Na	CA, MA	Barbosa <i>et al.</i> 1967 (JPB 28179)
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Arv	Na	AM, CA, CE, MA	Cunha (JPB 27465)
<i>Tragia volubilis</i> L.	Lvt	Na	AM, CA, MA	Xavier (JPB 790)
Fabaceae				
<i>Aeschynomene sensitiva</i> Sw.	Arb	Na	AM, CE, MA, PT	Xavier (JPB 1344)
<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	Arv	Na	CA, CE, MA	Nascimento 5 (JPB 26448)
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Arv	Na	CA, CE, MA	Fevereiro <i>et al.</i> 137 (EAN 3515)
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	Arv	Na	CA, CE, MA	Xavier (JPB 1362)
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Arv	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Veloso 5 (JPB 24772)
<i>Cajanus cajan</i> (L.) Huth	Arb	Cul	AM, CA, CE, MA, PP, PT	Medeiros 11 (MOSS 6586)
<i>Calopogonium velutinum</i> (Benth.) Amshoff	Lvt	Na	AM, CA, CE, MA	Gadelha Neto 4056 (JPB 62810)
<i>Canavalia brasiliensis</i> Mart. ex Benth.	Lvt	Na	AM, CA, CE, MA	Xavier (JPB 731)
<i>Canavalia dictyota</i> Piper	Lvt	Na	AM, CA, CE, MA	Barreto (EAN 16566)
<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) Schrad. ex DC.	Arv	Na	CA, CE, MA	Andrade-Lima 14 (EAN 5052)
<i>Centrosema arenarium</i> Benth.	Lvt	Na	CA, CE, MA	Fevereiro (EAN 7870)
<i>Chamaecrista nictitans</i> subsp. <i>disadena</i> (Steud.) H.S.Irwin & Barneby	Erv	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Felix (EAN 4041)
<i>Chamaecrista rotundifolia</i> (Pers.) Greene	Erv	Na	AM, CA, CE, MA, PP, PT	Ramalho 27 (EAN 4042)
<i>Chloroleucon dumosum</i> (Benth.) G.P.Lewis	Arv	Na	CA, CE, MA	Araújo 124
<i>Chloroleucon cf. foliolosum</i> (Benth.) G.P.Lewis	Arv	Na	AM, CA, CE, MA	Andrade <i>et al.</i> (2006) (EAN)
<i>Crotalaria retusa</i> L.	Erv	Nat	AM, CA, CE, MA, PP	Barbosa 1570 (JPB 24730)
<i>Crotalaria stipularia</i> Desv.	Erv	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Agra & Bhattacharyya 1782 (JPB 1963-1)
<i>Dahlstedtia araripensis</i> (Benth.) M.J.Silva & A.M.G.Azevedo	Arv	Nat	CA	Gadelha Neto 4099 (JPB)
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	Sub	Na	AM, CA, CE, MA, PP, PT	Xavier (JPB 3625)
<i>Desmodium incanum</i> (Sw.) DC.	Sub	Nat	AM, CA, CE, MA, PP, PT	Gadelha Neto 4114 (JPB)
<i>Dioclea grandiflora</i> Mart. ex Benth.	Lvt	Na	CA	Araújo 57



Família / Espécie	Hab.	Orig.	Dom.Fitog.	Voucher / Herbários
<i>Dioclea violacea</i> Mart. ex Benth.	Lvt	Na	CA, MA, PP, PT	Abreu (EAN 16520)
<i>Dioclea virgata</i> (Rich.) Amshoff	Lvt	Na	AM, CA, CE, MA	Barbosa 1837 (JPB 25797)
<i>Diplostropis incexis</i> Rizzini & A.Mattos	Arv	Na	MA	Xavier (JPB 1367)
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Arv	Na	CA, CE, MA	Fevereiro 143 (EAN 3520)
<i>Enterolobium timbouva</i> Mart.	Arv	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Fevereiro 65 (EAN 8113)
<i>Erythrina velutina</i> Willd.	Arv	Na	CA, CE	Fevereiro 51 (IPA 28464)
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Arv	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Barbosa 1680 (JPB 25031)
<i>Indigofera suffruticosa</i> Mill.	Arb	Na	AM, CA, CE, MA	Oliveira <i>et al.</i> (2006) (EAN)
<i>Inga capitata</i> Desv.	Arv	Na	AM, MA	Araújo 75
<i>Inga ingoides</i> (Rich.) Willd.	Arv	Na	AM, CE, MA	Barbosa 1973 (JPB 28163)
<i>Inga thibaudiana</i> DC.	Arv	Na	AM, CA, CE, MA	Araújo 80
<i>Inga vera</i> Willd.	Arv	Na	AM, CE, MA, PT	Barbosa 1714 (JPB 25484)
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Arv	Na	CA, CE, MA	Andrade <i>et al.</i> (2006) (EAN)
<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	Arv	Na	CA, CE, MA	Fevereiro <i>et al.</i> (EAN 3505)
<i>Lonchocarpus cf. sericeus</i> (Poir.) Kunth ex DC.	Arv	Na	AM, CA, CE, MA	Andrade <i>et al.</i> (2006) (EAN)
<i>Machaerium cf. aculeatum</i> Raddi	Arv	Na	CE, MA, PAT	Oliveira <i>et al.</i> (2006) (EAN)
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	Arv	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Fevereiro 72 (IPA 28498)
<i>Mimosa arenosa</i> (Willd.) Poir. var. <i>arenosa</i>	Arb	Na	CA, MA	Felix & Dornelas 919 (EAN 3965)
<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.	Arv	Na	AM, CA, CE, MA	Vasconcelos <i>et al.</i> 29 (VIC 38739)
<i>Mimosa hirsutissima</i> Mart.	Sub	Na	CA, CE, MA	Barbosa 1942 (JPB 28144)
<i>Mimosa pudica</i> L.	Erv	Na	AM, CA, CE, MA	Barreto (EAN 16369)
<i>Mimosa sensitiva</i> L.	Erv	Na	AM, CA, CE, MA	Cavalcante 33 (EAN 3871)
<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f.	Arv	Na	CE, MA	Gadelha Neto 4038 (JPB 62792)
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Arv	Na	CA, CE, MA, PT	Barbosa 1677 (JPB 25028)
<i>Phanera outimouta</i> (Aubl.) L.P.Queiroz	Lvt	Na	AM, CA, CE	S/C (EAN 4035)
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	Arb	Na	CA	Nascimento (JPB 26463)
<i>Piptadenia viridiflora</i> (Kunth) Benth.	Arv	Na	CA, CE, MA	Vasconcelos <i>et al.</i> 28 (VIC 38738)
<i>Poincianella pluviosa</i> var. <i>peltophoroides</i> (Benth.) L.P.Queiroz	Arv	Na	MA	Andrade <i>et al.</i> (2006) (EAN)
<i>Pterodon pubescens</i> (Benth.) Benth.	Arv	Na	AM, CA, CE, PT	Andrade <i>et al.</i> (2006) (EAN)
<i>Rhynchosia phaseoloides</i> (Sw.) DC.	Lvt	Na	AM, CA, CE, MA	Barbosa 1809 (JPB 25826)
<i>Samanea tubulosa</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	Arv	Na	AM, CE, PT	Barbosa 1698 (JPB 25042)
<i>Senegalia martii</i> (Benth.) Seigler & Ebinger	Arb	Na	CE, MA	Barros 104 (HUEFS 197265)
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Arv	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Barbosa 1830 (JPB 25805)
<i>Senegalia tenuifolia</i> (L.) Britton & Rose	Arb	Na	AM, CA, CE, MA	Nascimento 59 (JPB 26449)
<i>Senna aversiflora</i> (Herb.) H.S.Irwin & Barneby	Arb	Na	CA	Pereira & Veloso 142 (JPB 24892)
<i>Senna georgica</i> H.S.Irwin & Barneby var. <i>georgica</i>	Arb	Na	AM, CA, CE	Nascimento (JPB 26568)
<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby	Arv	Na	CA, CE, MA	Pereira <i>et al.</i> 139 (JPB 24890)



Família / Espécie	Hab.	Orig.	Dom.Fitog.	Voucher / Herbários
<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link.	Arb	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Veloso & Flor 82 (JPB 26004)
<i>Senna pendula</i> (Humb.& Bonpl.ex Willd.) H.S.Irwin & Barneby	Arb	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Joffily (JPB 842)
<i>Senna quinqueangulata</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby	Arb	Na	AM, CA, MA	Pereira 31 (IPA 25846)
<i>Senna rizzinii</i> H.S.Irwin & Barneby	Arb	Na	CA, CE	Nunes (EAC 21409)
<i>Zornia sericea</i> Moric.	Sub	Na	AM, CA, CE	Xavier (JPB 1403)
Gentianaceae				
<i>Schultesia guianensis</i> (Aubl.) Malme	Erv	Na	AM, CA, CE, MA	Moraes (EAN 971)
<i>Voyria aphylla</i> (Jacq.) Pers.	Erv	Na	AM, CE, MA	Moraes (EAN 1600)
Gesneriaceae				
<i>Sinningia nordestina</i> Chautens, Baracho & Siqueira Filho	Erv	Na	CA, MA	Agra et al. 1461 (JPB 19755)
Heliconiaceae				
<i>Heliconia psittacorum</i> L.f.	Erv	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Fevereiro (RB 505818)
Heliotropiaceae				
<i>Euploca polyphylla</i> (Lehm.) J.I.M.Melo & Semir	Erv	Na	AM, CA, MA	Felix & Dornelas 276
<i>Euploca procumbens</i> (Mill.) Diane & Hilger	Erv	Na	AM, CA, CE, MA, PP, PT-	Barreto (EAN 17326)
<i>Heliotropium angiospermum</i> Murray	Erv	Na	CA, MA	Felix 4732
<i>Heliotropium transalpinum</i> Vell.	Sub	Na	CA, CE, MA, PP, PT	Xavier (JPB 2885)
<i>Myriopus candidulus</i> (Miers) Feuillet	Arb	Na	CA, CE	Xavier (JPB 767)
<i>Myriopus salzmännii</i> (DC.) Diane & Hilger DC.	Arb	Na	CA, MA	Xavier (JPB 1345)
<i>Tournefortia bicolor</i> Sw.	Arb	Na	AM, CE, MA	Moraes (EAN 234)
Hydroleaceae				
<i>Hydrolea spinosa</i> L.	Arb	Na	AM, CA, CE, MA, PP, PT	Fevereiro 78 (IPA 28480)
Hypericaceae				
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	Arb	Na	AM, CA, CE, MA	Gadelha Neto 3771 (JPB 57185)
Lamiaceae				
<i>Aegiphila pernambucensis</i> Moldenke	Arv	Na	MA	Fevereiro 101 (EAN 3604)
<i>Marsypianthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze	Erv	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Agra & Bhattacharyya 1824 (JPB 19749)
<i>Mesosphaerum pectinatum</i> (L.) Kuntze	Erv	Na	AM, CA, CE, MA	Fevereiro 89 (EAN 3596)
<i>Mesosphaerum sidifolium</i> (L'Hérit.) Harley & J.F.B.Pastore	Sub	Na	CA, MA	Felix et al. 6052 (EAN 8371)
<i>Rhaphiodon echinus</i> Schauer	Erv	Na	CA, CE, MA	Vasconcelos (EAN 345)
<i>Vitex rufescens</i> A.Juss.	Arv	Na	CA, CE, MA	Nascimento (JPB 26552)
Lauraceae				
<i>Cinnamomum montanum</i> (Sw.) J.Presl	Arv	-	-	Fevereiro 66 (IPA 28481)
<i>Ocotea fasciculata</i> (Nees) Mez	Arv	Na	AM, CE, MA	Cunha (JPB 30143)
<i>Ocotea glomerata</i> (Nees) Mez	Arv	Na	AM, CA, CE, MA	Veloso 15 (JPB 24922)
<i>Persea americana</i> Mill.	Arv	Nat	MA	(EAN 3673)
Lecythydaceae				
<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. ex Miers	Arv	Na	AM, MA	Veloso & Flor 48 (JPB 26123)
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Arv	Na	AM, MA	Xavier (JPB 1327)
Loganiaceae				



Família / Espécie	Hab.	Orig.	Dom.Fitog.	Voucher / Herbários
<i>Spigelia anthelmia</i> L.	Erv	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Felix & Dornelas (EAN 2719)
<i>Strychnos parvifolia</i> A.DC.	Arb	Na	AM, CA, CE, MA	Oliveira <i>et al.</i> (2006)
Loranthaceae				
<i>Passovia pyrifolia</i> (Kunth) Tiegh.	Hpa	Na	AM, CA, CE, MA	Gadelha Neto 3774 (JPB 57188)
<i>Psittacanthus dichroos</i> (Mart.) Mart.	Hpa	Na	AM, CA, CE, MA	Fevereiro 173 (NY 644453)
<i>Struthanthus marginatus</i> (Desr.) Blume	Hpa	Na	AM, CA, CE, MA	Barbosa 1819 (JPB 25816)
Lythraceae				
<i>Cuphea strigulosa</i> Kunth	Sub	Na	CA, CE, MA	
Malpighiaceae				
<i>Banisteriopsis</i> cf. <i>gardneriana</i> (A.Juss.) W.R.Anderson & B.Gates	Lvt	Na	CA, CE	Araújo 135
<i>Banisteriopsis nummifera</i> (A.Juss.) B.Gates	Lvt	Na	AM, CA, CE, MA	Fevereiro 48 (IPA 28499)
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Arv	Na	AM, CA, CE, MA	Nascimento (JPB 26465)
<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	Arv	Na	AM, CA, CE, MA	Xavier (JPB 1357)
<i>Diplopterys lutea</i> (Griseb.) W.R.Anderson & C.C.Davis	Lvt	Na	AM, CA, CE	Barbosa 1836 (JPB 25796)
<i>Heteropterys aenea</i> Griseb.	Lvt	Na	MA	Araújo 145
<i>Heteropterys coleoptera</i> A.Juss.	Lvt	Na	MA	Fevereiro 36 (IPA 28502)
<i>Heteropterys eglandulosa</i> A.Juss.	Lvt	Na	CA, CE	Fevereiro <i>et al.</i> 138 (EAN 3690)
Malvaceae				
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Arv	Na	AM, CA, CE, MA	Cunha (JPB 26572)
<i>Bakeridesia esculenta</i> (A.St.-Hil.) Monteiro	Arb	Na	-	Xavier (JPB 1369)
<i>Bakeridesia pickelii</i> Monteiro	Arb	Na	-	Moraes (EAN 1870)
<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K.Schum.	Arv	Na	CA	Fevereiro 63 (IPA 28465)
<i>Eriotheca macrophylla</i> (K.Schum.) A.Robyns	Arv	Na	MA	Cunha (JPB 30144)
<i>Gaya occidentalis</i> (L.) Sweet	Sub	-	-	Moraes (EAN 563)
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Arv	Na	AM, CA, CE, MA	Barbosa 1982 (JPB 28152)
<i>Helicteres eichleri</i> K.Schum.	Arb	Na	CA	Felix & Dornelas 1218 (EAN 4464)
<i>Helicteres guazumifolia</i> Kunth	Arb	Na	AM, CA, CE	Moraes (EAN 282)
<i>Herissantia crispa</i> (L.) Brizicky	Erv	Na	CA, CE	Moraes (EAN 1953)
<i>Herissantia tiubae</i> (K.Schum.) Brizicky	Erv	Na	CA, CE	Xavier (JPB 1186)
<i>Hibiscus</i> sp.	Arb	-	-	Gadelha Neto <i>et al.</i> 1223 (JPB 33652)
<i>Luehea ochrophylla</i> Mart.	Arv	Na	AM, CA, CE, MA	Cunha (JPB 30043)
<i>Malvastrum tomentosum</i> (L.) S.R.Hill subsp. <i>tomentosum</i>	Sub	Na	CA, CE, MA	Moraes (EAN 810)
<i>Melochia arenosa</i> Benth.	Erv	Na	AM, CE, PT	Moraes (EAN 804)
<i>Melochia pyramidata</i> L.	Erv	Na	AM, CA, CE, MA	Moraes (EAN 244)
<i>Melochia tomentosa</i> L.	Sub	Na	CA, CE, MA	Barbosa 1723 (JPB 25576)
<i>Pavonia cancellata</i> (L.) Cav.	Erv	Na	AM, CA, CE, MA	Felix & Dornelas 247 (EAN 2715)
<i>Pavonia malacophylla</i> (Link & Otto) Garcke	Arb	Na	AM, CA, CE, MA	Moraes (EAN 805)
<i>Sida acuta</i> Burm.f.	Sub	Na	AM, CA, CE, MA	Moraes (EAN 267)
<i>Sida cordifolia</i> L.	Erv	Na	AM, CA, CE, MA	Barbosa 1939 (JPB 28141)



Família / Espécie	Hab.	Orig.	Dom.Fitog.	Voucher / Herbários
<i>Sida galheirensis</i> Ulbr.	Sub	Na	CA, CE, MA	Moraes (EAN 729)
<i>Sida glomerata</i> Cav.	Sub	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Moraes (EAN 695)
<i>Sida linifolia</i> Cav.	Erv	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Moraes (EAN 227)
<i>Sida martiana</i> A.St.-Hil.	Sub	Na	CE, MA	Moraes (EAN 706)
<i>Sida rhombifolia</i> L.	Erv	Na	AM, CA, CE, MA, PP, PT	Moraes (EAN 809)
<i>Sida urens</i> L.	Sub	Na	AM, CE, MA, PP, PT	Moraes (EAN 368)
<i>Sidastrum micranthum</i> (A.St.-Hil.) Fryxell	Arb	Na	CA, CE, MA, PT	Moraes (EAN 2052)
<i>Sidastrum multiflorum</i> (Jacq.) Fryxell	Arb	Na	AM, CA, MA	Fevereiro 117 (EAN 3658)
<i>Triumfetta rhomboidea</i> Jacq.	Sub	Na	AM, CA, CE, MA	Barbosa 1817 (JPB 25818)
<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq.	Sub	Na	AM, CA, CE, MA	Felix <i>et al.</i> 6045
<i>Urena lobata</i> L.	Sub	Na	AM, CA, CE, MA, PP, PT	Felix & Dornelas 246 (EAN 2714)
<i>Waltheria viscosissima</i> A.St.-Hil.	Arb	Na	AM, CA, CE, MA	Pereira 143 (JPB 24893)
<i>Wissadula amplissima</i> (L.) R.E.Fr.	Arb	Na	CA, CE, MA, PT	Felix & Dornela 249 (EAN 2717)
Marantaceae				
<i>Maranta protracta</i> Miq.	Erv	Na	AM, MA	Agra & Bhattacharyya 1905 (JPB 19720)
<i>Stromanthe glabra</i> Yosh.-Arns	Erv	Na	CA, MA	Barbosa 1849 (JPB 25665)
<i>Stromanthe tonckat</i> (Aubl.) Eichler	Erv	Na	AM, CA, MA	Nunes (EAC 21406)
Melastomataceae				
<i>Clidemia biserrata</i> DC.	Arb	Na	AM, CA, CE, MA	Moreira 167 (JPB 63251)
<i>Clidemia hirta</i> (L.) D.Don	Arb	Na	AM, CA, CE, MA	Barbosa 1563 (JPB 24723)
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	Arb	Na	AM, CA, CE, MA	Barbosa 1697 (JPB 25043)
<i>Miconia ciliata</i> (Rich.) DC.	Arb	Na	AM, CA, CE, MA	Barbosa 1564 (JPB 24724)
<i>Miconia cf. ligustroides</i> (DC.) Naudin	Arv	Na	CA, CE, MA	Fevereiro 31 (IPA 28458)
<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.	Arv	Na	AM, CA, CE, MA	Barbosa 1847 (JPB 25667)
<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	Arb	Na	AM, CA, CE, MA	Nascimento (JPB 26558)
Meliaceae				
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.*	Arv	Na	AM, CE, MA	Andrade <i>et al.</i> (2006) (EAN)
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Arv	Na	AM, CA, CE, MA	Xavier (JPB 1366)
<i>Trichilia</i> sp.	Arv	Na	-	Barbosa 1822 (JPB 25813)
Menispermaceae				
<i>Cissampelos glaberrima</i> A.St.-Hil.	Lvt	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Barbosa 1972 (JPB 28169)
<i>Cissampelos ovalifolia</i> DC.	Erv	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Moraes (EAN 2082)
<i>Hyperbaena domingensis</i> (DC.) Benth.	Lvt	Na	AM, MA, PP	Melo 10801 (HUEFS 179990)
Menyanthaceae				
<i>Nymphoides humboldtiana</i> (Kunth) Kuntze	Erv	Na	AM, CA, CE, MA, PP, PT	Vasconcelos 303 (SPSF 00674)
Microteaceae				
<i>Microtea maypurensis</i> (Kunth) G.Don	Sub	Na	AM, CA, CE, MA	Moraes (EAN 973)
<i>Microtea paniculata</i> Moq.	Erv	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Moraes (EAN 974)
Moraceae				
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Arv	Nat	AM, CA, MA	Oliveira <i>et al.</i> (2006)
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Arv	Na	AM, CA, CE, MA	Cunha & Nascimento (JPB 27464)
<i>Dorstenia asaroides</i> Gardner ex Hook.	Erv	Na	CA, CE	Gadelha Neto 4091 (JPB)



Família / Espécie	Hab.	Orig.	Dom.Fitog.	Voucher / Herbários
<i>Ficus arpausa</i> Casar.	Hep	Na	AM, CA, CE, MA	Fevereiro <i>et al.</i> 161 (EAN 3643)
<i>Ficus cf. calyptroceras</i> (Miq.) Miq.	Arv	Na	CA, CE, FA	Andrade <i>et al.</i> (2006) (EAN)
<i>Sorocea hilarii</i> Gaudich.	Arv	Na	CE, MA	Cunha (JPB 27457)
Musaceae				
<i>Musa paradisiaca</i> L.	Arb	Cul	AM, MA	Borges 10
Myrtaceae				
<i>Campomanesia aromatica</i> (Aubl.) Griseb.	Arv	Na	AM, CA, MA	Amorim 1474 (NY 1738425)
<i>Campomanesia dichotoma</i> (O.Berg) Mattos	Arv	Na	MA	Araújo 18
<i>Eugenia candolleana</i> DC.	Arv	Na	CA, CE, MA	Andrade <i>et al.</i> (2006) (EAN)
<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	Arb	Na	AM, CA, CE, MA	Nascimento (JPB 26559)
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Arb	Na	CE, MA, PP	Lucena <i>et al.</i> 33 (EAN 17433)
<i>Myrcia sylvatica</i> (G.Mey.) DC.	Arv	Na	AM, CA, CE	Cunha 16 (JPB 26455)
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	Arv	Na	AM, CA, CE, MA	Barbosa 1920 (JPB 28193)
<i>Plinia cauliflora</i> (Mart.) Kausel	Arv	Na	MA	Cunha (JPB 30046)
<i>Psidium guajava</i> L.	Arv	Nat	AM, CA, CE, MA	Oliveira <i>et al.</i> (2006) (EAN)
<i>Psidium guineense</i> Sw.	Arv	Na	AM, CA, CE, MA	Fevereiro <i>et al.</i> 142 (EAN 3695)
<i>Psidium oligospermum</i> Mart. ex DC.	Arv	Na	CA, CE, MA	Pereira & Veloso 138 (JPB 24889)
Nyctaginaceae				
<i>Guapira laxa</i> (Netto) Furlan	Arv	Na	CA	Fevereiro 74 (IPA 28488)
<i>Guapira nitida</i> (Mart. ex J.A.Schmidt) Lundell	Arv	Na	MA	Nascimento (JPB 26470)
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Arv	Na	AM, CA, CE, MA	Fevereiro 206 (EAN 7940)
Ochnaceae				
<i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill.	Arv	Na	CE	Fevereiro 87 (EAN 7865)
Olacaceae				
<i>Dulacia gardneriana</i> (Benth.) Kuntze	Arv	Na	CA	Vasconcelos (EAN 1055)
<i>Ximenia americana</i> L.	Arv	Na	AM, CA, CE, MA	Vasconcelos 126 (SPSF 475)
Onagraceae				
<i>Ludwigia erecta</i> (L.) H.Hara	Erv	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Barbosa 1841 (JPB 25804)
<i>Ludwigia helminthorrhiza</i> (Mart.) H.Hara	Erv	Na	AM, CA, PT	Barbosa 1864 (JPB 25774)
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H.Raven	Arb	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Barbosa 1832 (JPB 25800)
<i>Ludwigia peploides</i> (Kunth) P.H.Raven	Erv	Na	MA	Barbosa 1829 (JPB 25806)
Orchidaceae				
<i>Campylocentrum crassirhizum</i> Hoehne	Epi	Na	CA, CE, MA	Gadelha Neto <i>et al.</i> 1224 (JPB 35054)
<i>Cyclopogon variegatus</i> Barb.Rodr.	Erv	Na	MA	Felix & Marie (EAN 2415)
<i>Dichaea cogniauxiana</i> Schltr.	Epi	Na	AM, CE, MA	Gadelha Neto 1145 (JPB 33197)
<i>Encyclia oncioides</i> (Lindl.) Schltr.	Epi	Na	AM, CA, CE, MA	Gadelha Neto <i>et al.</i> 1277 (JPB 33724)
<i>Gomesa barbata</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	Epi	Na	CA, CE	Gadelha-Neto 1221 (JPB 33184)
<i>Notylia lyrata</i> S.Moore	Epi	Na	AM, CE, MA	Gadelha Neto 4093 (JPB)
<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.	Erv	Nat	AM, CA, CE, MA	Gadelha Neto 1146 (JPB 33191)



Família / Espécie	Hab.	Orig.	Dom.Fitog.	Voucher / Herbários
<i>Polystachya estrellensis</i> Rchb.f.	Epi	Na	AM, CA, CE, MA	Gadelha Neto 1144 (JPB 33195)
<i>Sacoila lanceolata</i> (Aubl.) Garay	Erv	Na	AM, CA, CE, MA	S/C (EAN 19479)
<i>Vanilla schwackeana</i> Hoehne	Hep	Na	CE	Dias-Terceiro nº 18
Oxalidaceae				
<i>Oxalis cratensis</i> Oliv. ex Hook.	Erv	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Barbosa 1928 (JPB 28187)
<i>Oxalis divaricata</i> Mart. ex Zucc.	Erv	Na	AM, CA, CE, MA	Gadelha Neto 4123 (JPB)
Passifloraceae				
<i>Passiflora capsularis</i> L.	Lvt	Na	AM, CA, CE, MA	Amorim 1483 (JPB 50522)
<i>Passiflora foetida</i> L.	Lvt	Na	AM, CA, CE, MA, PP, PT	Barbosa 1944 (JPB 28149)
<i>Passiflora kermesina</i> Link & Otto	Lvt	Na	CA, CE, MA	Guerra 1020 (UFP 10818)
<i>Passiflora misera</i> Kunth	Lvt	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Amorim <i>et al.</i> 1481 (JPB 50520)
<i>Passiflora</i> cf. <i>serratodigitata</i> L.	Lvt	Na	AM, CE	Moraes (EAN 670)
<i>Passiflora silvestris</i> Vell.	Lvt	Na	CE, MA	Moraes (EAN 944)
<i>Passiflora watsoniana</i> Mast.	Lvt	Na	MA	Amorim 1457 (UFP 69570)
<i>Piriqueta racemosa</i> (Jacq.) Sweet	Erv	Na	CA, CE, MA	Fevereiro 154
<i>Turnera subulata</i> Sm.	Arb	Na	AM, CA, CE, MA	Fevereiro 353
Peraceae				
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	Arv	Na	AM, CA, CE, MA	Cunha (JPB 30045)
Petiveriaceae				
<i>Rivina humilis</i> L.	Erv	Nat	AM, CA, PP	Barbosa 1974 (JPB 28162)
Phyllanthaceae				
<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	Arv	Na	AM, CA, CE, MA	Gadelha Neto 4095 (JPB)
Piperaceae				
<i>Piper amalago</i> var. <i>medium</i> (Jacq.) Yunck.	Arb	Na	AM, CE, MA, PT	Barbosa 1975 (JPB 28161)
<i>Piper dilatatum</i> Rich.	Arb	Na	AM, CA, CE, MA	Barbosa 1946 (JPB 28129)
<i>Piper glabratum</i> Kunth	Arb	Na	AM, CA, CE, MA	Moraes (EAN 988)
<i>Piper marginatum</i> Jacq.	Arb	Na	AM, CA, CE, MA	Moraes (EAN 987)
<i>Piper ovatum</i> Vahl	Arb	Na	-	Agra 11 (JPB 4095)
Plantaginaceae				
<i>Angelonia pubescens</i> Benth.	Erv	Na	CA, CE	Melo 10795 (HUEFS 179984)
<i>Angelonia salicariifolia</i> Bonpl.	Sub	Na	CA, CE, PT	Xavier (JPB 1405)
<i>Bacopa scabra</i> (Benth.) Descole & Borsini	Sub	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Melo 10802 (HUEFS 179991)
Poaceae				
<i>Olyra latifolia</i> L.	Erv	Na	AM, CA, CE, MA	Félix 4748 (HUEFS 88141)
<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka	Erv	Nat	CA, CE, MA	Barbosa 1844 (JPB 25655)
<i>Pharus lappulaceus</i> Aubl.	Erv	Na	AM, CA, CE, MA	Barbosa 1985 (JPB 28155)
Polygalaceae				
<i>Polygala paniculata</i> L.	Erv	Na	AM, CA, CE, MA, PP-	Melo 10740 (HUEFS 179929)
Polygonaceae				
<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	Arv	Na	AM, CA, CE, MA	Gadelha Neto 4066 (JPB)
<i>Coccoloba</i> sp.	Lvt	-	-	Araújo 61
<i>Polygonum ferrugineum</i> Wedd.	Erv	Na	AM, CA, CE, MA	Gadelha Neto 4116(JPB)
<i>Rumex</i> sp.	Erv	-	-	Barbosa 1826 (JPB 25809)



Família / Espécie	Hab.	Orig.	Dom.Fitog.	Voucher / Herbários
Pontederiaceae				
<i>Eichhornia paniculata</i> (Spreng.) Solms	Erv	Na	CA, CE, MA	Gadelha Neto 4117 (JPB)
Primulaceae				
<i>Ardisia semicrenata</i> Mart.	Arb	Na	AM, MA	Fevereiro <i>et al.</i> 288 (EAN 7952)
<i>Myrsine venosa</i> A.DC.	Arv	Na	CE, MA	Fevereiro 29 (IPA 28500)
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Arv	Na	AM, CA, CE, MA	Gadelha Neto 4050 (JPB 62804)
Ranunculaceae				
<i>Clematis brasiliana</i> DC.	Lvt	Na	AM, CA, CE, MA	Gadelha Neto 1222 (JPB 33183)
Rhamnaceae				
<i>Colubrina glandulosa</i> subsp. <i>reitzii</i> (M.C.Johnst.) Borhidi	Arv	Na	AM, CE, MA	Moraes (EAN 815)
<i>Gouania blanchetiana</i> Miq.	Lvt	Na	AM, MA	Moraes (EAN 1757)
<i>Ziziphus cotinifolia</i> Reissek	Arv	Na	CA	Nascimento (JPB26564)
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Arv	Na	CA	Barreto (EAN 16562)
<i>Ziziphus platyphylla</i> Reissek	Arv	Na	MA	Veloso 94 (JPB 26090)
Rubiaceae				
<i>Borreria humifusa</i> Mart.	Erv	Na	MA	Fevereiro 33 (IPA 28459)
<i>Borreria ocyimifolia</i> (Roem. & Schult.) Bacigalupo & E.L.Cabral	Erv	Na	AM, CA, CE, MA	Barbosa 1565 (JPB 24725)
<i>Borreria scabiosoides</i> Cham. & Schltldl.	Sub	Na	AM, CA, CE, MA	Silva 68 (PEUFR 53044)
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G.Mey.	Sub	Na	AM, CA, CE, MA	Barbosa 1977 (JPB 28159)
<i>Chiococca alba</i> (L.) Hitchc.	Arb	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Barbosa 1976 (JPB 28160)
<i>Coffea arabica</i> L.	Arb	Cul	AM, CA, CE, MA	Pereira <i>et al.</i> 135 (JPB 24886)
<i>Coussarea coffeoides</i> Müll.Arg.	Arv	Na	MA	Moraes 1896 (NY 396660)
<i>Coussarea contracta</i> (Walp.) Müll.Arg. var. <i>contracta</i>	Arv	Na	CA, CE, MA	Barbosa 1848 (JPB 25666)
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K.Schum.	Arv	Na	AM, CA, CE, MA	Barbosa 1856 (JPB 25658)
<i>Emmeorhiza umbellata</i> (Spreng.) K.Schum.	Lvt	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Fevereiro 55 (IPA 28497)
<i>Hexasepalum apiculatum</i> (Willd.) Delprete & J.H. Kirkbr.	Sub	Na	AM, CA, CE, PP	Moraes (EAN 1880)
<i>Genipa americana</i> L.	Arv	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Nascimento (JPB 26562)
<i>Geophila repens</i> (L.) I.M.Johns	Erv	Na	AM, CA, CE, MA	Gadelha Neto 4218 (JPB)
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltldl.	Arv	Na	AM, CA, CE, MA	Gadelha Neto 4146 (JPB)
<i>Hamelia patens</i> Jacq.	Arb	Na	AM, CA, CE, MA, PP, PT	Felix 4712
<i>Margaritopsis chaenotricha</i> (DC.) C.M.Taylor	Arb	Na	MA	Barbosa 1721 (JPB 25574)
<i>Mitracarpus polygonifolius</i> (A. St.-Hil.) R.M. Salas & E.B. Souza	Sub	Na	AM, CA, CE, MA	Vasconcelos 1881 (NY 502911)
<i>Palicourea marcgravii</i> A.St.-Hil.	Arb	Na	AM, CA, CE, MA	Gadelha Neto 4159 (JPB)
<i>Palicourea racemosa</i> (Aubl.) Borhidi	Arb	Na	AM, CE, MA	Barbosa 1566 (JPB 24726)
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult.	Arv	Na	AM, CA, CE, MA, PP, PT	Moraes (EAN 865)
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	Arb	Na	AM, CA, CE, MA, PP, PT	Gadelha Neto 4039 (JPB 62793)
<i>Psychotria colorata</i> (Willd. ex Schult.) Müll.Arg.	Arb	Na	AM, CA, CE, MA	Barbosa 1859 (JPB 25779)



Família / Espécie	Hab.	Orig.	Dom.Fitog.	Voucher / Herbários
<i>Psychotria hoffmannseggiana</i> (Willd. ex Schult.) Müll.Arg.	Arb	Na	AM, CE, MA	Pereira 82 (JPB 23464)
<i>Psychotria mapourioides</i> DC.	Arv	Na	AM, CE	Gadelha Neto 1131 (JPB 33133)
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	Arv	Na	AM, CA, CE, MA	Barbosa 1850 (JPB 25664)
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	Erv	Na	AM, CA, CE, MA, PP, PT	Moraes (EAN 1901)
<i>Richardia grandiflora</i> (Cham. & Schltdl.) Steud.	Sub	Na	CA, CE, MA, PP	Moraes (EAN 1796)
<i>Sabicea grisea</i> Cham. & Schltdl.	Lvt	Na	AM, CE, MA	Moraes (EAN 2173)
<i>Spermacoce ocymoides</i> Burm.f.	Erv	Na	-	Melo 10793 (HUEFS 179982)
<i>Staelia virgata</i> (Link ex Roem. & Schult.) K.Schum.	Sub	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Pereira & Veloso 133 (JPB 24884)
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltdl.) K.Schum.	Arb	Na	AM, CA, CE, MA	Veloso & Flor 88 (JPB 26077)
Rutaceae				
<i>Ertela trifolia</i> (L.) Kuntze	Sub	Na	AM, CA, CE, MA	Xavier (JPB 2882)
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Arv	Na	AM, CA, CE, MA, PP, PT	Araújo 19
Salicaceae				
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	Arv	Na	AM, CE, MA	Pereira 33 (IPA 25848)
<i>Casearia grandiflora</i> Cambess.	Arv	Na	AM, CA, CE, MA	Andrade-Lima 33 (ASE 1937)
<i>Casearia hirsuta</i> Sw.	Arv	Na	MA	Moraes (EAN 17)
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Arv	Na	AM, CA, CE, MA, PP, PT	Gadelha Neto 4049 (JPB 62803)
<i>Prockia crucis</i> P.Browne ex L.	Arv	Na	AM, CA, CE, MA	Fevereiro 77 (IPA 28489)
<i>Xylosma prockia</i> (Turcz.) Turcz.	Arb	Na	CA, CE, MA	Gadelha Neto 4097 (JPB)
Santalaceae				
<i>Dendrophthora warmingii</i> (Eichler) Kuijt	Hpa	Na	AM, CA, CE, MA	Felix 4761 (EAN)
<i>Phoradendron quadrangulare</i> (Kunth) Griseb.	Hpa	Na	AM, CA, CE, MA, PP, PT	Araújo 111
<i>Phoradendron chrysocladon</i> A.Gray	Hpa	Na	CA, CE, MA	Andrade-Lima 32(ASE 1936)
Sapindaceae				
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	Arv	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Amorim 1479 (JPB 50518)
<i>Allophylus puberulus</i> (Cambess.) Radlk.	Arv	Na	AM, CA, CE, MA	Barbosa 1708 (JPB 25489)
<i>Cupania impressinervia</i> Acev.-Rodr.	Arv	Na	MA	Cunha (JPB 30145)
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	Arv	Na	AM, CA, CE, MA	Oliveira <i>et al.</i> (2006)
<i>Paullinia pinnata</i> L.	Lvt	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Barbosa 1980 (JPB 28164)
<i>Paullinia racemosa</i> Wawra	Lvt	Na	AM, MA	Amorim 1480 (JPB 50519)
<i>Paullinia trigonia</i> Vell.	Lvt	Na	AM, CA, MA	Barbosa 1699 (JPB 25041)
<i>Serjania glabrata</i> Kunth	Lvt	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Barbosa 1952 (JPB 28135)
<i>Serjania paucidentata</i> DC.	Lvt	Na	AM, CE, MA	Gadelha Neto 4065 (JPB)
<i>Talisia esculenta</i> (Cambess.) Radlk.	Arv	Na	AM, CA, CE, MA	Barbosa 1981 (JPB 28151)
Sapotaceae				
<i>Chrysophyllum rufum</i> Mart.	Arv	Na	CA, CE, MA	Gadelha Neto 4062 (JPB)
<i>Manilkara rufula</i> (Miq.) H.J.Lam	Arv	Na	CA, CE	Carneiro (JPB 1845)
<i>Pouteria venosa</i> (Mart.) Baehni	Arv	Na	AM, MA	Moraes (EAN 89)
<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D.Penn.	Arv	Na	CA, CE, MA, PT	Oliveira <i>et al.</i> (2006) (EAN)



Família / Espécie	Hab.	Orig.	Dom.Fitog.	Voucher / Herbários
Schoepfiaceae				
<i>Schoepfia brasiliensis</i> A.DC.	Arv	Na	AM, CA, CE, MA	Pereira 7 (IPA 25160)
Scrophulariaceae				
<i>Capraria biflora</i> L.	Erv	Na	AM, CA, CE, MA	Barreto (EAN 16565)
Simaroubaceae				
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Arv	Na	AM, CA, CE, MA	Gadelha Neto 3770 (JPB 57184)
<i>Simarouba</i> cf. <i>versicolor</i> A.St.-Hil.	Arv	Na	AM, CA, CE	Andrade <i>et al.</i> (2006) (EAN)
Smilacaceae				
<i>Smilax cissooides</i> Mart. ex Griseb.	Lvt	Na	AM, CA, CE, MA	Fevereiro 56 (IPA 28463)
<i>Smilax staminea</i> Griseb.	Lvt	Na	CE, MA	Fevereiro 41 (IPA 28466)
Solanaceae				
<i>Browallia americana</i> L.	Erv	Nat	MA	Felix & Dornelas 175 (EAN 2643)
<i>Brunfelsia uniflora</i> (Pohl) D.Don	Arb	Na	AM, CA, CE, MA	Figueira 608 (JPB 63583)
<i>Capsicum parvifolium</i> Sendtn.	Arb	Na	CA, MA	Andrade <i>et al.</i> (2006) (EAN)
<i>Cestrum axillare</i> Vell.	Arv	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Barbosa 1818 (JPB 25817)
<i>Lycianthes</i> cf. <i>guianensis</i> (Dunal) Bitter	Lvt	Na	-	Xavier (JPB1723)
<i>Lycianthes pauciflora</i> (Vahl) Bitter	Lvt	Na	AM, MA	Araújo 68
<i>Physalis angulata</i> L.	Erv	Nat	AM, CA, CE, MA, PT	Agra & Rocha 2109 (JPB 20402)
<i>Schwenckia americana</i> Rooyen ex L.	Erv	Na	AM, CA, CE, MA	Felix & Dornelas 261
<i>Solanum agrarium</i> Sendtn.	Sub	Na	CA, CE, MA	Agra & Silva 1764 (JPB 19641)
<i>Solanum americanum</i> Mill.	Erv	Na	AM, CA, CE, MA, PP, PT	Agra 2111 (JPB 20400)
<i>Solanum asperum</i> Rich.	Arb	Na	AM, CA, CE, MA	Cunha 132 (JPB 27458)
<i>Solanum asterophorum</i> Mart.	Arb	Na	MA	Agra 3511 (JPB 24873)
<i>Solanum caavurana</i> Vell.	Arb	Na	CA, CE, MA	Belém <i>et al.</i> 7 (JPB 26610)
<i>Solanum melissarum</i> Bohs	Arb	Na	MA	Agra <i>et al.</i> 7011 (JPB 42171)
<i>Solanum paludosum</i> Moric.	Arb	Na	AM, CA, MA	Fevereiro <i>et al.</i> 495 (EAN 3702)
<i>Solanum paniculatum</i> L.	Arb	Na	AM, CA, CE, MA	Belem <i>et al.</i> 2 (JPB 26505)
<i>Solanum rhytidoandrum</i> Sendtn.	Arb	Na	AM, CA, CE	Pereira & Veloso 134 (JPB 24885)
<i>Solanum swartzianum</i> Roem. & Schult.	Arv	Na	CE, MA	Sampaio 66 (JPB 61928)
Typhaceae				
<i>Typha domingensis</i> Pers.	Erv	Na	AM, CA, CE, MA, PP, PT	Barbosa 1865 (JPB 25773)
Urticaceae				
<i>Cecropia palmata</i> Willd.	Arv	Na	AM, CA, CE	Nascimento (JPB 26466)
Verbenaceae				
<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	Arv	Na	CA, CE, MA	Moraes (EAN 839)
<i>Lantana camara</i> L.	Arb	Na	AM, CA, CE, MA	Cunha 128 (JPB 27448)
<i>Lantana canescens</i> Kunth	Arb	Na	AM, CA, CE, MA	Andrade-Lima (IPA 25158)
<i>Lantana fucata</i> Lindl.	Arb	Na	CA, CE, MA	Barreto (EAN 16569)
<i>Stachytarpheta angustifolia</i> (Mill.) Vahl	Sub	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Xavier (JPB 736)
Violaceae				
<i>Pombalia calceolaria</i> (L.) Paula-Souza	Erv	Na	AM, CA, CE, MA, PT	Xavier (JPB 1368)
Vitaceae				



Família / Espécie	Hab.	Orig.	Dom.Fitog.	Voucher / Herbários
<i>Clematicissus simsiana</i> (Schult. & Schult.f.) Lombardi	Lvt	Na	CA, CE, MA	Vasconcelos (SPSF 2997)

Considerações finais

A elevada riqueza de espécies e a ocorrência de táxons pertencentes a outros domínios fitogeográficos, bem como o número de espécies endêmicas, raras, vulneráveis ou em risco de extinção, ocorrentes na área, reforçam a necessidade de ações de preservação e manejo do Parque Estadual Mata do Pau Ferro.

Agradecimentos

Agradecemos a Universidade Federal da Paraíba pelo apoio e suporte no desenvolvimento das atividades e a Juan Diego Lourenço de Mendonça pela ajuda na coleta dos dados no JPB.

Referências

- ANDRADE, G. O. & LINS, R. C. 1964. Introdução ao estudo dos brejos pernambucanos. **Revista Arquivos da Faculdade de Filosofia**, 2: 21-33.
- ANDRADE, L.A.; OLIVEIRA, F.X.; NASCIMENTO, I.S.; FABRICANTE, J.R.; SAMPAIO, E.V.S.B.; BARBOSA, M. R. 2006. Análise florística e estrutural de matas ciliares ocorrentes em brejo de altitude no município de Areia, Paraíba. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, 1: 31–40.
- ANDRADE-LIMA, D. 1982. Present day forest refuges in Northeastern Brazil. Pp. 245-251, in: Prance, G.T. (ed.). **Biological diversification in the tropics**. Columbia University Press, New York.
- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP (APG) IV. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society** 18(1): 1–20.
- ARAÚJO, L. D. A. & MACHADO, I. C. S. 2016. **Varição espacial e temporal da diversidade funcional a partir de atributos reprodutivos em floresta de Brejo de Altitude, Nordeste do Brasil**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal. Universidade Federal de Pernambuco. 133p.
- BARBOSA, M. R. V. 1996. **Estudo florístico e fitossociológico da Mata do Buraquinho, remanescente de Mata Atlântica em João Pessoa-PB**. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- BARBOSA, M. R. V.; AGRA, M. DE F.; SAMPAIO, E. V. DE S. B.; CUNHA, J. P. & ANDRADE, L. A. 2004. **Diversidade florística da Mata de Pau Ferro, Areia, Paraíba**. Pp. 111-122. In: Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: História Natural, Ecologia e Conservação. Pôrto, K. C.; Cabral, J. J. P.; Tabarelli, M. (Eds.) Brasília – DF, Ministério do Meio Ambiente – MMA, Série Biodiversidade, 9: 324p.
- BARRETO, L. L.; ARAUJO, L. D. A. 2012. **Síndromes de Polinização da Reserva Ecológica Estadual Mata do Pau-Ferro, Areia, Paraíba**. In: Adailson Pereira de Souza; André Regis de Carvalho; Antônio de Melo Villar; Bernadete de Lourdes Figueiredo de Almeida; Fábio Correia Sampaio; Maria José Araújo Wanderley; Solange Pereira Rocha; Wallace Duarte Fragoso. (Org.). Prêmio Iniciação Científica 2010/2011 19º Encontro de Iniciação Científica João Pessoa: 2012 314p: il.. 17ed. João Pessoa: UFPB/BC, v. 17, p. 411-425.
- BARRETO, L. L.; ARAUJO, L. D. A. 2012. **Síndromes de polinização e recursos florais ocorrentes no Parque Estadual Mata do Pau Ferro, Paraíba, Brasil**. Monografia. Universidade Federal da Paraíba. 37p.
- BIODIVERSITAS – Conservação de Espécies. 2014. **Consulta à Revisão da Lista da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção**. Disponível em: < <http://www.biodiversitas.org.br>>. Acesso em: setembro 2014.
- CNCFLOTA (Centro Nacional de Conservação da Flora). **Livro vermelho da flora do Brasil**. MARTINELLI, G.; MORAES, M.A. (Orgs.). CIP - Brasil. 1ª. Ed. Rio de Janeiro, 2013. 1100pp.
- FLORA DO BRASIL 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: Jun 2018.
- GADELHA NETO, P. C.; LIMA, J. R.; BARBOSA, M. R. V.; BARBOSA, M. A.; MENEZES, M.; PÔRTO, K. C.; WARTCHOW, F. GILBERTONI, T. B. 2013. **Manual de Procedimentos para Herbário**. In: Peixoto, A. L.; Maia, L. C. (Orgs.). Recife: Universidade Federal de Pernambuco. 95p.
- GOMES, J. L. S.; ARAÚJO, L. D. A. & ALBUQUERQUE, M.B. 2016. **Diversidade funcional em uma comunidade de floresta úmida: testando fatores abióticos locais como filtros ambientais**. Dissertação. Programa de Pós Graduação em Biodiversidade. Universidade Federal da Paraíba. 2018. 40p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. 2012. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, 271p. (Manuais Técnicos em Geociências, n. 1).



- LINS, R.C. 1989. **As áreas de exceção do agreste de Pernambuco**. SUDENE/PSU/SER. Série Estudos Regionais. Recife. 402p.
- LOBÃO, A.Q.; MELLO-SILVA, R.; FORZZA, R.C. 2012. *Guatteria* (Annonaceae) da Floresta Atlântica Brasileira. **Rodriguésia**, 63(4): 1039-1064.
- LOIOLA, M.I.B; AGRA, M. F.; BARACHO, G. S.; QUEIROZ, R. T. 2007. Flora da Paraíba, Brasil: Erythroxylaceae Kunth. **Acta Botanica Brasilica**, 21(2): 473-487
- MAYO, S.J. & FEVEREIRO, V.P.B. 1982. Mata do Pau-Ferro: a pilot study of the brejo forest. **Royal Botanic Gardens**, Kew, London.
- MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Instrução Normativa Nº 06, de 23 de Setembro de 2008**. Ministério do Meio Ambiente, 2008. Disponível em: <www.ibama.gov.br>. Acesso em: setembro 2014.
- MYERS N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B. & KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, 403: 853-858.
- OLIVEIRA, F.X.; ANDRADE, L. A.; FÉLIX, L.P. 2006. Comparações florísticas e estruturais entre comunidades de Floresta Ombrófila Aberta com diferentes idades, no Município de Areia, PB, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 20(4): 861-873.
- PONTES, R.A.S.; AGRA, M.F. 2006. Flora da Paraíba, Brasil: Tillandsia L. (BROMELIACEAE). **Rodriguésia**, 57(1): 47-61.
- RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F. J. & HIROTA, M. M. 2009. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, 142: 1141-1153.
- SILVA, T.M. & ARAÚJO, L. D. A. 2015. **Fenologia reprodutiva em floresta de Brejo de Altitude, Nordeste do Brasil: relação com as variáveis ambientais e a disponibilidade de recursos**. Monografia. Universidade Federal da Paraíba. 56p.
- SILVA, T.M.; ARAÚJO, L. D. A. & ARAUJO, H. F. P. 2018. **A estrutura da vegetação reflete a diversidade funcional reprodutiva na Caatinga?**. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade. Universidade Federal da Paraíba. 2016. 48p.
- TABARELLI, M.; SANTOS, A. M. M. 2004. **Uma Breve Descrição Sobre a História Natural dos Brejos Nordestinos**. In: PORTO, K. C.; CABRAL, J. J. P.; TABARELLI, M. (Eds.). Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. 324p.: il; 23 cm. — (Série Biodiversidade, 9). p. 17-24.
- THE PLANT LIST. 2014. **A working list of all plants species**. Disponível em: <<http://www.theplantlist.org>>. Acesso em: setembro de 2014.
- TROPICOS® (2014). **Missouri Botanical Garden**, Saint Louis, Missouri. Disponível em: <<http://www.tropicos.org>>. Acesso em: setembro de 2014.
- VELLOSO, A. L.; SAMPAIO, E. V. S. B. & PAREYN, F. G. C. 2001. **Ecorregiões propostas para o bioma Caatinga**. Associação Plantas do Nordeste; Instituto Conservação Ambiental. The Nature Conservancy do Brasil, Recife.
- VELOSO, H. P.; RANGEL-FILHO, A. L. R. & LIMA, J. C. A. 1991. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. IBGE, Rio de Janeiro.
- XAVIER, K.R.F.; ANDRADE, L. A.; FABRICANTE, J. R.; COELHO, M. S. E.; ASSIS, F. N. M. 2011. Impactos pós-fogo na regeneração natural em um fragmento de floresta ombrófila aberta no município de Areia, Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, 9(6): 257-264.

Flora do Parque Estadual Mata do Pau Ferro: Bromeliaceae e Orchidaceae



Joel Maciel Pereira Cordeiro
Erton Mendonça de Almeida
Leonardo Pessoa Felix



FLORA DO PARQUE ESTADUAL MATA DO PAU FERRO: ORCHIDACEAE E BROMELIACEAE

Joel M. P. Cordeiro, Erton Mendonça de Almeida & Leonardo P. Felix

Introdução

Bromeliaceae e Orchidaceae aparecem entre as famílias de Angiospermas mais diversas do território brasileiro, compondo juntas 3.891 espécies, e destas, 64,2% das orquídeas (1.636 espécies) e 87,4% das bromélias (1.174 espécies) são consideradas endêmicas do país (BFG, 2015). Estas plantas representam um importante componente florístico e fisionômico em diferentes formações vegetais, ocupando os habitats terrestres, epifíticos e rupícolas (PRIDGEON *et al.*, 1999; VERSIEUX *et al.*, 2008). As Bromeliaceae, assim como as Orchidaceae, desempenham um importante papel biológico, tendo em vista que essas plantas criam no interior das florestas úmidas nichos ecológicos em diversos patamares acima do solo (plantas epífitas), além do grande contingente de espécies rupícolas que tornam habitáveis as superfícies rochosas totalmente expostas e desprovidas de solo (LEME & SIQUEIRA FILHO, 2006).

A importância ecológica das Bromeliaceae é marcante nos ambientes em que ocorrem, pois, muitas espécies desta família ampliam a biodiversidade através dos tanques (fitotelmatas) que acumulam a água das chuvas, que, por sua vez, é utilizada por uma vasta gama de seres vivos como recurso alimentar, abrigo ou local para nidificação, funcionando como sustentadores da diversidade biológica (VERSIEUX *et al.*, 2008; NOGUEIRA *et al.*, 2011). De forma igualmente importante para a conservação ecológica, as orquídeas são plantas com alto potencial como indicador ambiental, estando entre as primeiras que sofrem os danos causados pela poluição e pelo desmatamento, e entre as últimas a recolonizar áreas de regeneração natural (ROMANINI, 2006; KRÖMER *et al.*, 2014).

Diversos gêneros das famílias Orchidaceae e Bromeliaceae são cultivados como plantas ornamentais, destacando-se entre eles, *Arundina*, *Cattleya*, *Laelia*, *Oncidium*, *Epidendrum*, *Phalaenopsis* e *Dendrobium* (Orchidaceae), e *Aechmea*, *Alcantarea*, *Billbergia*, *Guzmania*, *Neoregelia*, *Pitcairnia* e *Vriesea* (Bromeliaceae) (SOUZA & LORENZI, 2012). Entretanto, o potencial ornamental destas plantas, aliado à fragmentação de habitat, vem causando o declínio de suas populações naturais em diversos remanescentes florestais, acarretando consequências inestimáveis ao equilíbrio ecológico e biodiversidade dos ecossistemas.

O Parque Estadual Mata do Pau Ferro, localizada no município de Areia, Paraíba, apresenta uma grande diversidade de plantas e animais pertencentes a um complexo ecológico denominado Brejo de Altitude, formado por refúgios de matas úmidas interiores em meio à vegetação de Caatinga (TABARELLI & SANTOS, 2004). Em levantamento florístico desenvolvido nesta área de conservação ambiental, Barbosa *et al.* (2004) registrou 309 espécies de Angiospermas, distribuídas em 84 famílias, com três espécies para Bromeliaceae (*Aechmea costantinii* (Mez) L.B.Sm., *Aechmea leptantha* (Harms) Leme & J.A. Siqueira e *Tillandsia recurvata* (L.) L.), mas sem registros para a família Orchidaceae.

Estudos florísticos nas áreas de Brejos de Altitudes são importantes para o registro de diferentes espécies, identificação de novas taxa, grupos de endemismos, diagnóstico de biodiversidade e caracterizações de nichos ecológicos. Além disso, fornece subsídios para adoção de estratégias de conservação natural, uma vez que os Brejos de Altitude encontram-se entre as áreas menos estudadas e mais ameaçadas da Mata Atlântica no Nordeste brasileiro (TABARELLI & SANTOS, 2004). Este trabalho objetiva realizar um registro florístico para as famílias Orchidaceae e Bromeliaceae do Parque Estadual Mata do Pau Ferro, em Areia, Paraíba, contribuindo assim para um maior conhecimento da flora dos Brejos de Altitude no Nordeste brasileiro e revelando indicadores do estágio atual de conservação desta reserva ecológica a partir das espécies registradas.



Material e Métodos

O Parque Estadual Mata do Pau Ferro localiza-se no município de Areia, estado da Paraíba, Nordeste do Brasil, nas coordenadas 6°58'12'S e 35°42'15'W, com altitude em torno de 600m. O clima na região, segundo a classificação de Köppen é do tipo As' (quente e úmido) com chuvas de outono-inverno, apresentando temperatura média de 22 °C e precipitações entre 1000 e 1400mm anuais. As formações geomorfológicas pertencem à escarpa oriental do planalto da Borborema, constituída por topografia ondulada, semicolínosa (FELICIANO & MELO, 2003). A hidrografia é marcada por nascentes de pequenos riachos e pela barragem “Vaca Brava”, localizada no interior da reserva, mas que se encontra atualmente inutilizada.

A cobertura vegetal pertence aos Brejos de Altitude, formada por uma diversidade de espécies semelhantes às encontradas na Mata Atlântica litorâneas, além de representantes da Caatinga interiorana. Entre as principais espécies vegetais encontrada nesta região destacam-se *Tapirira guianensis* Aubl., *Erythroxylum pauferrense* Plowman, *Eschweilera ovata* (Cambess.) Mart. ex Miers, *Ocotea glomerata* (Nees) Mez, *Byrsonima sericea* DC., *Myrsine guianensis* (Aubl.) Kuntze e *Cupania impressinervia* Acev.-Rodr. (BARBOSA *et al.*, 2004).

O levantamento florístico foi realizado por meio de caminhadas e coletas aleatórias no interior da Mata do Pau Ferro, realizadas entre o período de 2011 a 2018. As espécies foram fotografadas, coletadas e depositadas no herbário Prof. Jayme Coelho de Moraes (EAN). A identificação taxonômica baseou-se em bibliografia especializada (PABST & DUNGS, 1975a,b; SIQUEIRA-FILHO & LEME, 2006; SILVA *et al.*, 2015, 2018), além de consulta a base de dados da Lista de Espécies da Flora do Brasil (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>), bem como a tipos disponíveis em vários herbários virtuais. Informações adicionais para o registro das espécies de Orchidaceae e Bromeliaceae na Mata do Pau Ferro foram obtidas por meio de consultas a literatura científica (BARBOSA *et al.*, 2004), e consultas de exsicatas depositadas no herbário EAN.

Resultados e Discussão

As famílias Bromeliaceae e Orchidaceae no Parque Estadual Mata do Pau Ferro foram representadas por 31 espécies, 19 destas pertencentes à Orchidaceae e 12 à Bromeliaceae (Tabela 1, Figuras 1-5). Entre os gêneros com maior riqueza de espécies, destacaram-se *Tillandsia* (sete espécies), *Aechmea*, *Campylocentrum* e *Epidendrum* (duas espécies), predominando o hábito epífita, com 25 espécies. As plantas terrícolas foram representadas por três espécies, seguidas pelas humícolas com duas espécies, sendo uma espécie considerada como hemiepífita. Algumas espécies consideradas aqui como epífitas, a exemplo de *Aechmea leptantha*, *Hohenbergia ridleyi* (Baker) Mez e *Tillandsia tenuifolia* L. podem aparecer ocasionalmente como plantas terrestre ou rupícola.

Tabela 1: Lista de espécies de Orchidaceae e Bromeliaceae registradas na Mata do Pau Ferro, Areia-PB, distribuídas em seus respectivos hábitos, domínios fitogeográficos e status de ameaça de extinção.

Família/ Espécie	Hábito	Distribuição	MMA
ORCHIDACEAE			
<i>Campylocentrum crassirhizum</i> Hoehne	Epífita	CA, CE, MA	
<i>Campylocentrum pernambucense</i> Hoehne*	Epífita	MA	VU
<i>Catasetum macrocarpum</i> Rich. ex Kunth	Epífita	AM, MA	
<i>Cattleya granulosa</i> Lindl.*	Epífita	MA	VU
<i>Cyclopogon variegatus</i> Barb. Rod.	Epífita	MA	
<i>Cyrtopodium flavum</i> Link & Otto ex Rchb.	Terrícola/rupícola	MA, CE	
<i>Dichaea panamensis</i> Lindl.	Epífita	AM, MA	
<i>Encyclia oncidoides</i> (Lindl.) Schltr.	Epífita	AM, CA, CE, MA	
<i>Epidendrum campaccii</i> Hágsater & L.Sánchez*	Epífita	MA	
<i>Epidendrum aff. nocturnum</i> Jacq.	Epífita	AM, CE, MA	
<i>Gomesa barbata</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	Epífita	MA, CE, CA	



Família/ Espécie	Hábito	Distribuição	MMA
<i>Habenaria josephensis</i> Barb.Rodr.*	Humícola	MA	
<i>Notylia lyrata</i> S.Moore	Epífita	AM, CE, MA	
<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.	Humícola	AM, CA, CE, MA	
<i>Polystachya concreta</i> (Jacq.) Garay & Sweet	Epífita	AM, CA, CE, MA	
<i>Sacoila lanceolata</i> (Aubl.) Garay	Terrícola	AM, CA, CE, MA	
<i>Scaphyglottis sickii</i> Pabst	Epífita	AM	
<i>Trichocentrum caatingaense</i> (Cetzal, V.P.Castro & Marçal) J.M.H.Shaw	Epífita	AM, CA, CE, MA	
<i>Vanilla schwackeana</i> Hoehne	Hemiepífita	CE	
BROMELIACEAE			
<i>Aechmea costantinii</i> (Mez) L.B.Sm.*	Epífita	MA	
<i>A. leptantha</i> (Harms) Leme & J.A. Siqueira*	Epífita	MA	
<i>Bromelia karatas</i> L.	Terrícola	CA, CE, MA	
<i>Hohenbergia ridleyi</i> (Baker) Mez*	Epífita	MA	
<i>Tillandsia gardneri</i> Lindl.	Epífita	CA, CE, MA	
<i>Tillandsia geminiflora</i> Brongn.	Epífita	CA, CE, MA	
<i>Tillandsia polystachia</i> (L.) L.	Epífita	CA, CE, MA	
<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	Epífita	CA, CE, MA	
<i>Tillandsia stricta</i> Sol. ex Ker Gawl	Epífita	CA, CE, MA	
<i>Tillandsia tenuifolia</i> L.	Epífita	CA, CE, MA, AM	
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	Epífita	CA, CE, MA	
<i>Vriesea procera</i> (Mart. ex Schult. & Schult.f.) Wittm.	Epífita	CA, CE, MA	

Legenda: Distribuição: MA=Mata Atlântica, CA=Caatinga, CE=Cerrado, AM=Floresta Amazônica; Status de ameaça segundo o registro do MMA (Ministério do Meio Ambiente): VU=Vulnerável. * Espécie endêmica da Mata Atlântica

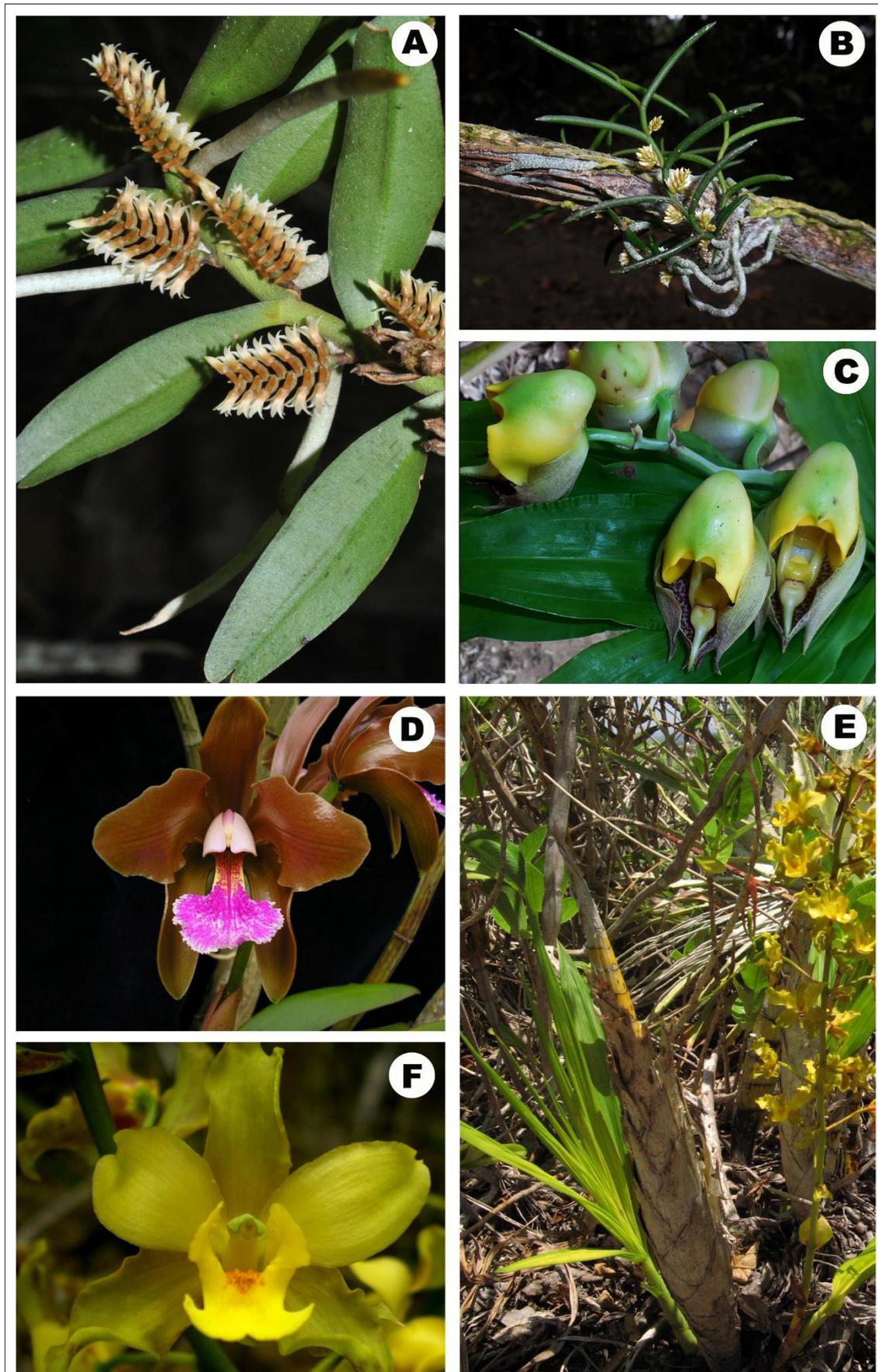


Figura 1. Espécies da família Orchidaceae registradas na Mata do Pau Ferro, Areia, Paraíba. A. *Campylocentrum crassirhizum*, B. *Campylocentrum pernambucense*, C. *Catasetum macrocarpum*, D. *Cattleya granulosa*, E-F. *Cyrtopodium flavum*: E. Hábito, F. Detalhe da flor.

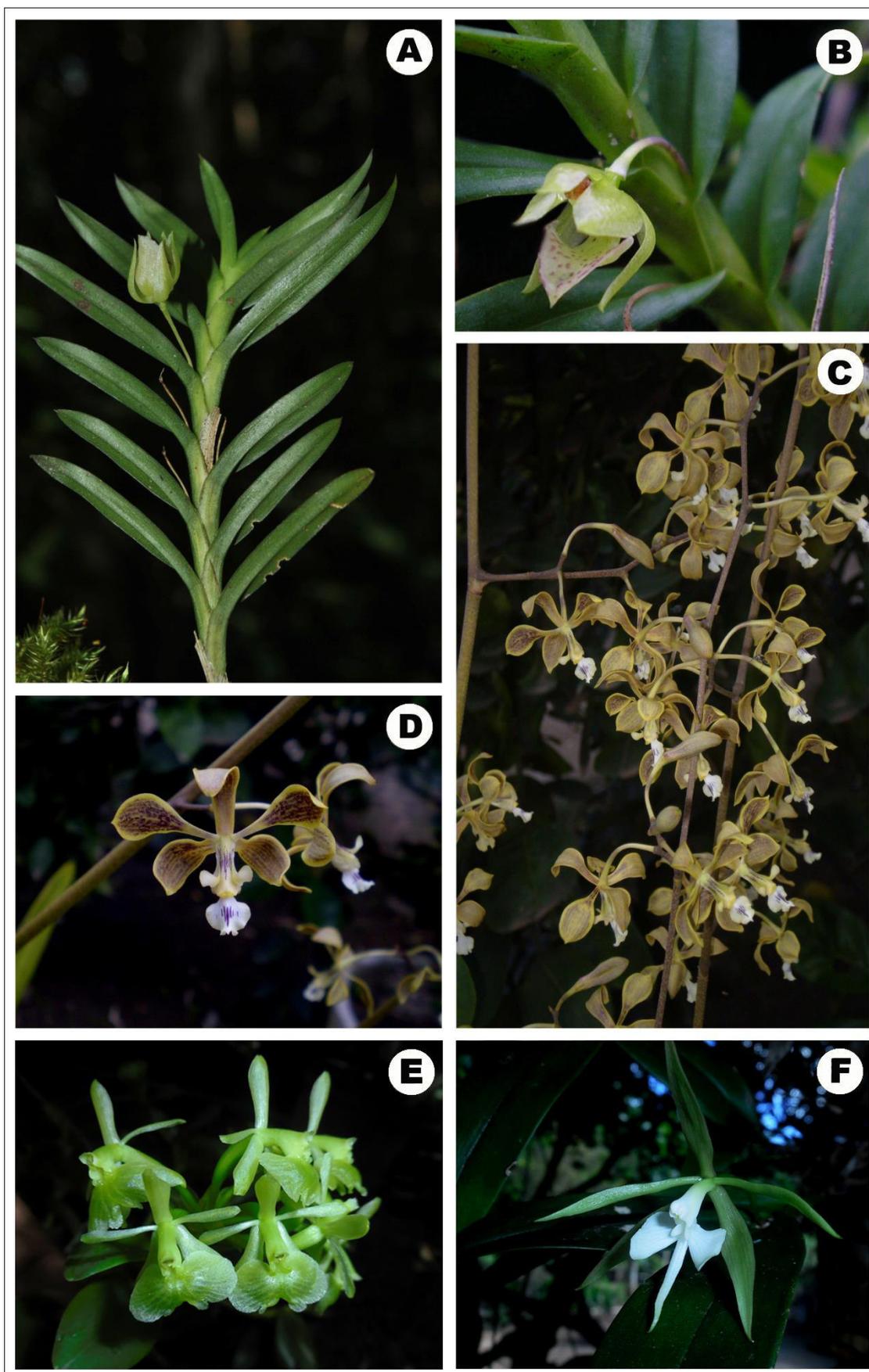


Figura 2. Espécies da família Orchidaceae registradas na Mata do Pau Ferro, Areia, Paraíba. A-B. *Dichaea panamensis*: A. Hábito, B. Detalhe da flor, C-D. *Encyclia oncidioides*: C. Inflorescência, D. Detalhe da flor, E. *Epidendrum campaccii*, F. *Epidendrum aff. nocturnum*.

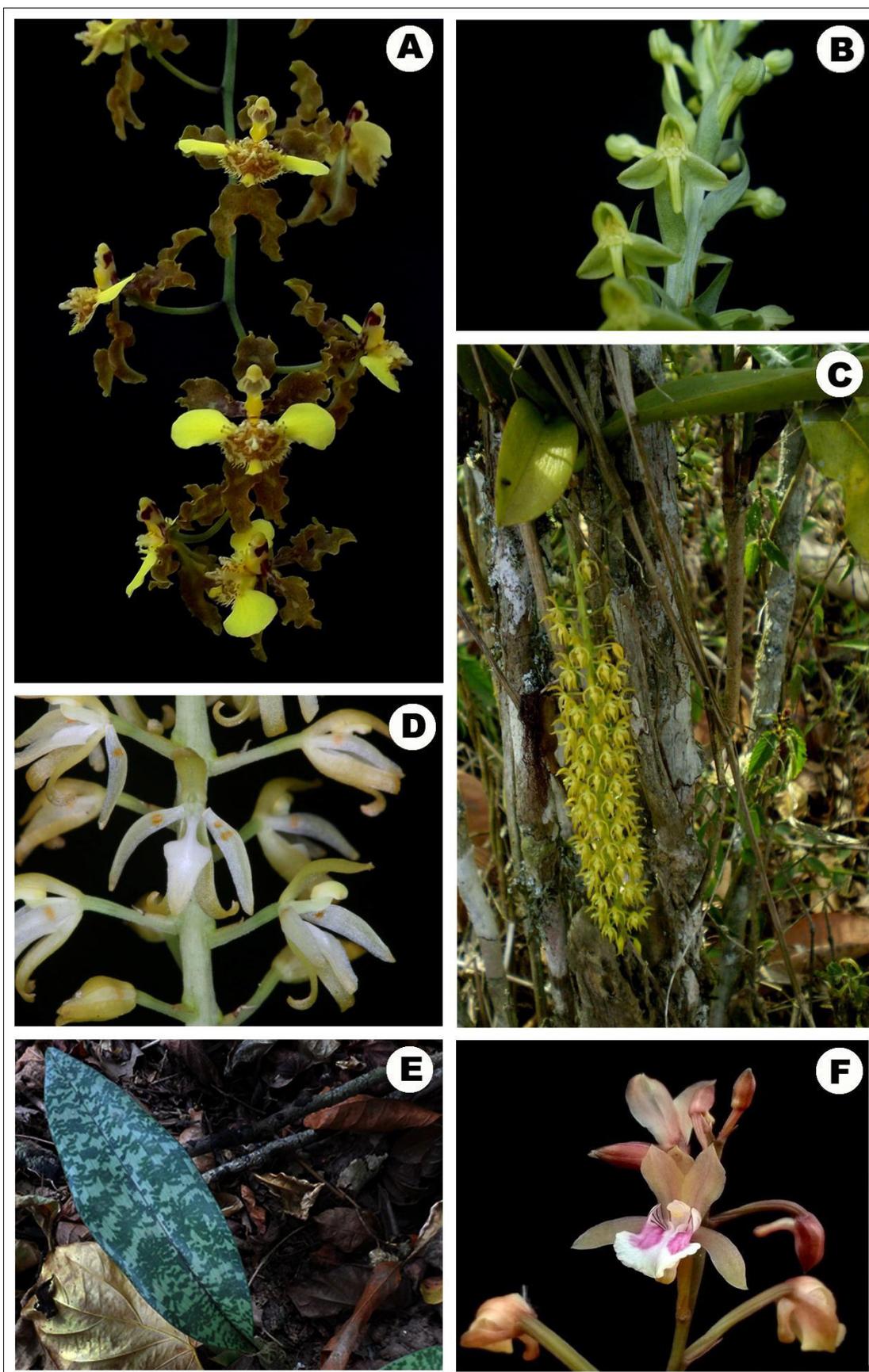


Figura 3. Espécies da família Orchidaceae registradas na Mata do Pau Ferro, Areia, Paraíba. A. *Gomesa barbata*, B. *Habenaria josephensis*, C-D. *Notylia lyrata*: C. Inflorescência, D. Detalhe da flor, E-F. *Oeceoclades maculata*: E. Detalhe da folha, F. Detalhe da flor.

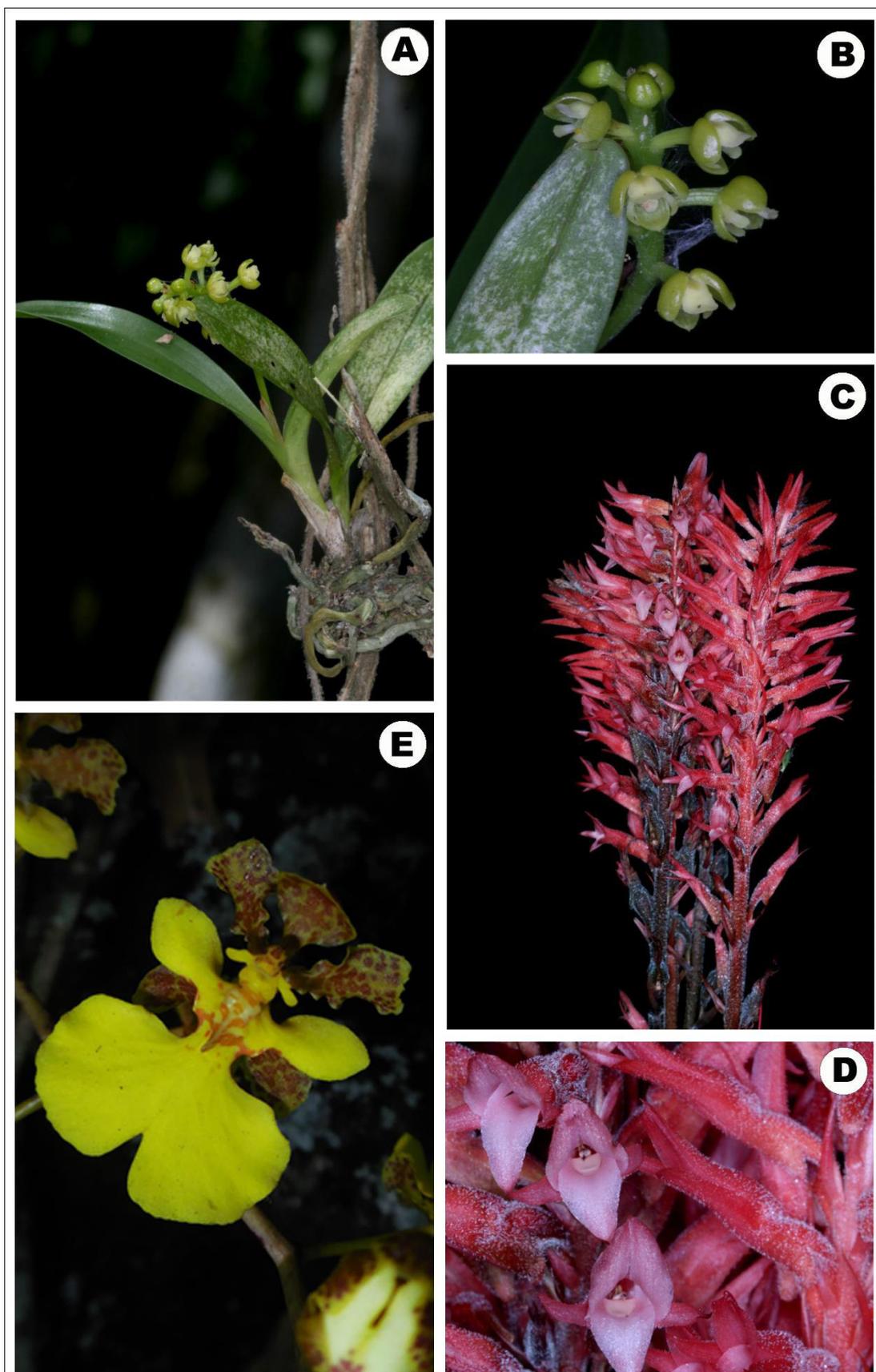


Figura 4. Espécies da família Orchidaceae registradas na Mata do Pau Ferro, Areia, Paraíba. A-B. *Polystachya concreta*: A. Hábito, B. Detalhe da flor, C-D. *Sacoila lanceolata*: C. Inflorescência, D. Detalhe da flor, E. *Trichocentrum caatingaense*.

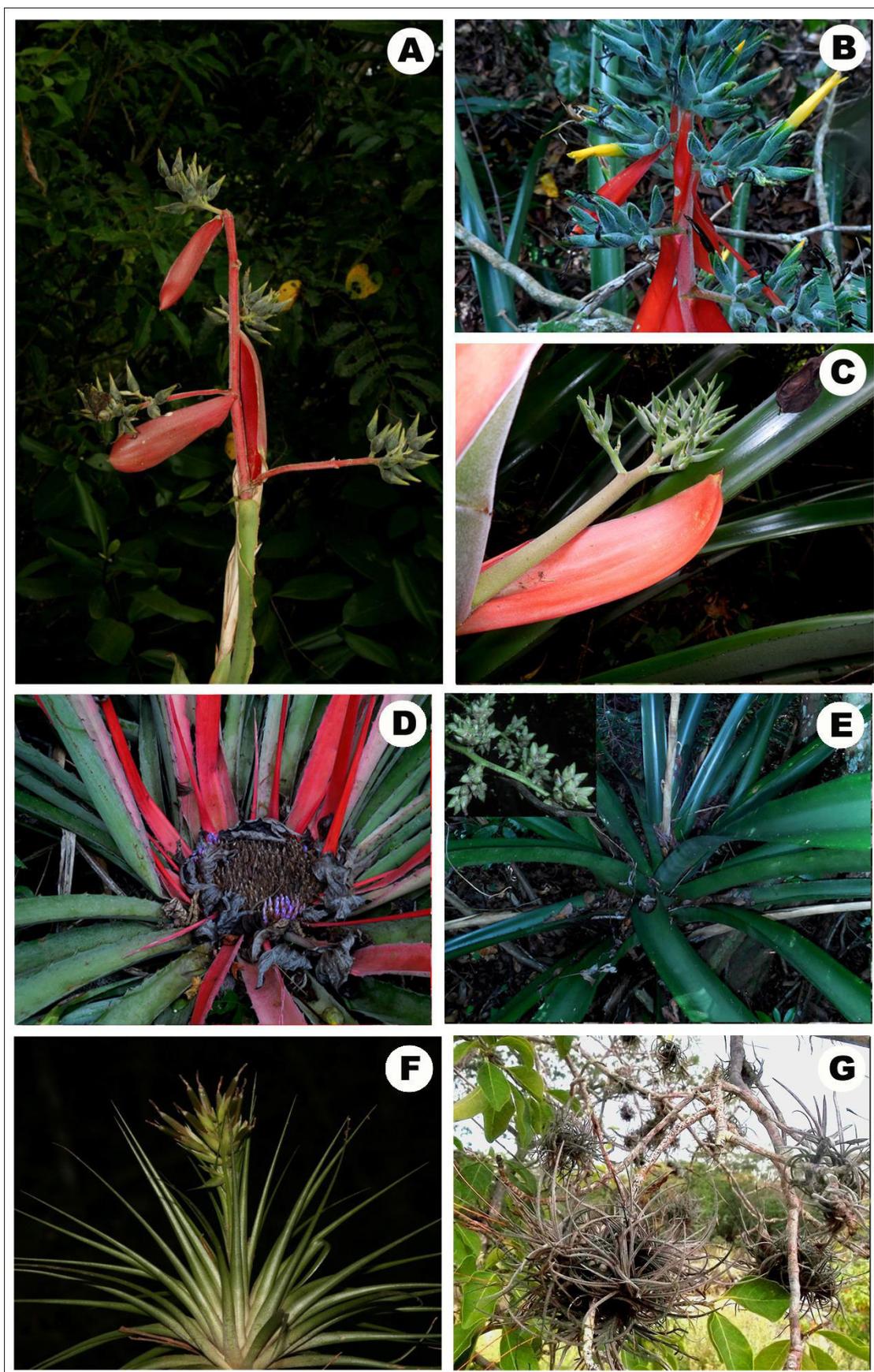


Figura 5. Espécies da família Bromeliaceae registradas na Mata do Pau Ferro, Areia, Paraíba. A-B. *Aechmea costantinii*: A. Detalhe da inflorescência e brácteas, B. Inflorescência com flor, C. *Aechmea leptantha*, D. *Bromelia karatas*, E. *Hohenbergia ridleyi*, F. *Tillandsia geminiflora*, G. *Tillandsia recurvata*.



As espécies *A. costantinii*, *A. leptantha*, *H. ridleyi* (Bromeliaceae) e *Campylocentrum pernambucense* Hoehne, *Cattleya granulosa* Lindl., *Epidendrum campaccii* Hágsater & L.Sánchez e *Habenaria josephensis* Barb.Rodr. (Orchidaceae) são endêmicos da Mata Atlântica (BARROS *et al.*, 2019; FORZZA *et al.*, 2019). Entre as espécies, *C. granulosa* e *C. pernambucense* (Orchidaceae) constam na Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2008) no status de ameaça “vulnerável”, o que reforça a importância da Mata do Pau Ferro na preservação destas espécies vegetais.

Espécies como *A. costantinii*, *A. leptantha* e *T. recurvata*, anteriormente registradas em levantamentos florísticos para a Mata do Pau Ferro (BARBOSA *et al.*, 2004), foram novamente registradas. As demais espécies de Bromeliaceae e Orchidaceae constituíram em novos registros para a reserva ecológica. A espécie *C. granulosa* foi registrada por meio de observações diretas em anos anteriores à pesquisa (L.P.Felix, comunicação pessoal). Entretanto, essa espécie não foi novamente observada e não houve registros de herbário para a mesma na Mata do Pau Ferro. Supostamente, em áreas interioranas da mata densa não explorada na referente pesquisa pode haver sua ocorrência, uma vez que fragmentos do próprio parque com diferentes idades apresentam diferenças importantes em sua composição florística (OLIVEIRA *et al.*, 2006). Por outro lado, a não confirmação desse registro na referente pesquisa pode significar a extinção local desta espécie, tendo em vista que a mesma apresenta considerável valor ornamental, sendo bastante procurada por colecionadores e usada no mercado de plantas para jardins (CORDEIRO *et al.*, 2018a).

Os representantes das famílias Bromeliaceae e Orchidaceae presentes na Mata do Pau Ferro apresentam ocorrência principalmente pelo bioma Mata Atlântica (93,3%), embora algumas espécies ocorram concomitantemente nos biomas Caatinga (50%), Cerrado (60%) e Floresta Amazônica (33,3%). Os táxons *C. pernambucense*, *C. granulosa*, *E. campaccii*, *H. josephensis* e *A. costantinii* são típicos da Mata Atlântica. Já as espécies *Vanilla schwackeana* Hoehne e *Scaphyglottis sickii* Pabst são mencionadas para os domínios fitogeográficos do Cerrado e Floresta Amazônica respectivamente (BARROS *et al.*, 2019; FORZZA *et al.*, 2019). A ocorrência de espécies que apresentam distribuição por distintos domínios fitogeográficos brasileiros na Mata do Pau Ferro demonstra a complexidade da formação florestal em que o Parque está inserido, o que enfatiza a necessidade de estudos mais detalhados sobre a origem e o comportamento biogeográfico dos táxons registrados.

Estudos florísticos em outros Brejos de Altitudes de Pernambuco e Paraíba revelam considerável dissimilaridade quando comparados com as espécies das famílias Orchidaceae e Bromeliaceae da Mata do Pau Ferro. Em relação ao Pico do Jabre, Paraíba (AGRA *et al.*, 2004), existe a correlação de uma espécie de Orchidaceae (*Gomesa barbata* (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams) e seis espécies de Bromeliaceae (*Tillandsia gardneri* Lindl., *T. polystachia* (L.) L., *T. recurvata*, *T. stricta* Sol. ex Ker Gawl, *T. tenuifolia* e *T. usneoides* (L.) L.). Para áreas de Brejos de Altitude em Pernambuco, verifica-se a comum ocorrência de apenas uma espécie de Bromeliaceae (*A. costantinii*) em Brejo de Bonito (RODAL *et al.*, 2005), enquanto não houve espécies de orquídea ou bromélia em comum com o Brejo de Pesqueira (PINTO *et al.*, 2012). Estudos específicos para a família Bromeliaceae em diversos Brejos de Altitude de Pernambuco (SIQUEIRA FILHO, 2004) também demonstram uma notável dissimilaridade entre esta família quando comparados com as espécies que ocorrem no Brejo de Altitude da Mata do Pau Ferro. Essa dessemelhança pode ser justificada por muitas espécies epífitas apresentarem micro-endemismo e distribuição isolada, com baixos números de indivíduos e baixas populações em fragmentos florestais (SIQUEIRA FILHO & TABARELLI, 2006; VERSIEUX *et al.*, 2008; KRÖMER *et al.*, 2014). Além disso, caracteres edáficos, climáticos e geomorfológicos, diferentes níveis de altitude e continentalidade atuam significativamente na composição florística de uma área (CORDEIRO *et al.*, 2018b). Aliado a estes fatores, a interferência antrópica com desmatamentos e extração de espécies de valor ornamental podem atuar na dissimilaridade entre as espécies que compõem os Brejos de Altitudes no Nordeste brasileiro.

Em relação às funções ecológicas, as plantas epífitas desempenham uma importante interação com a fauna do dossel, atuando no fornecimento de água, alimentos e nutrientes



(KRÖMER et al., 2014). Muitas das espécies de bromélias ocorrentes na Mata do Pau Ferro, como *A. costantinii*, *A. leptantha*, *H. ridleyi* e *Vriesea procera* (Mart. ex Schult. & Schult.f.) Wittm., detêm a capacidade de acúmulo de água (bromélias-tanque), oferecendo um ambiente favorável para a proliferação de insetos e anfíbios, além de servir de fonte de água e alimento para aves e pequenos mamíferos e répteis (BENZING, 2000; GIVNISH et al., 2011). Além disso, a floração das espécies de Orchidaceae e Bromeliaceae atraem distintos agentes polinizadores (abelhas, vespas, mariposas, beija-flores, etc.), enquanto seus ramos e folhas permitem o desenvolvimento de suas atividades biológicas e a construção de seus abrigos.

A diversidade de espécies das famílias Orchidaceae e Bromeliaceae no interior da Mata do Pau Ferro demonstra que determinadas áreas do Parque apresenta-se em considerável estado de conservação. Entretanto, em outras áreas interioranas onde houve interferência antrópica, sobretudo por meio de desmatamento e criação de pastagens e lavouras clandestinas, a ocorrência de orquídeas e bromélias foi quase inexistente. De forma geral, as plantas epífitas dependem de espécies arbóreas e de condições de microambiente, sendo as mesmas sensíveis às alterações ocasionadas por perturbações antrópicas e desmatamento (KRÖMER et al., 2014). Contudo, a manutenção de pequenos fragmentos conservados pode ter um papel importante na dispersão e recolonização das plantas epífitas em áreas de regeneração (TOLEDO-ACEVES et al., 2014). Assim, torna-se indispensável uma maior fiscalização e manutenção de áreas mais conservadas para garantir a diversidade de espécies de Orchidaceae e Bromeliaceae na Mata do Pau Ferro, assim como em outros Brejos de Altitudes no Nordeste brasileiro.

Considerações Finais

A composição florística de Orchidaceae e Bromeliaceae da Mata do Pau Ferro (Areia, Paraíba, Brasil) é constituída por 30 espécies, das quais 19 foram orquídeas e 11 foram bromélias. A diversidade de espécies registradas indica que a reserva ecológica apresenta determinadas áreas em considerável estado de conservação, embora em outras áreas as atividades antrópicas com corte ilegal de madeira, criação clandestina de pastagens e lavouras, e extração ilegal de plantas para fins ornamentais tenham reduzido drasticamente a ocorrência das mesmas.

Muitas espécies de Bromeliaceae e Orchidaceae podem apresentar importante função ecológica na Mata do Pau Ferro por meio de sua associação com a fauna local, fornecendo água e alimentos, e permitindo aos mesmos o desenvolvimento das suas atividades biológicas e construção de seus abrigos.

A maioria das espécies registradas difere das espécies encontradas em outros Brejos de Altitude no Nordeste brasileiro, indicando uma dissimilaridade em suas composições florísticas em relação a estas famílias. Além disso, a ocorrência de espécies que apresentam distribuição por distintos domínios fitogeográficos brasileiros na Mata do Pau Ferro demonstra a complexidade da formação florestal dos Brejos de Altitude.

De forma geral, torna-se indispensável uma maior fiscalização por parte dos órgãos públicos, aliado a atividades de conscientização por parte da população circunvizinha para manutenção das áreas preservadas, garantindo assim a diversidade de espécies de Orchidaceae e Bromeliaceae na Mata do Pau Ferro, um dos mais importantes resquícios de Mata Atlântica dos Brejos de Altitudes no Nordeste brasileiro.

Referências

- AGRA, M. F.; BARBOSA, M. R. V.; STEVENS, W. D. Levantamento florístico preliminar do Pico do Jabre, Paraíba, Brasil. In: PORTO, K. C.; CABRAL, J. J. P.; TABARELLI, M. (Orgs.). Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação. Ministério do Meio Ambiente (Série Biodiversidade, 9), Brasília, p. 123-137, 2004.
- BARBOSA, M. R. V.; AGRA, M. F.; SAMPAIO, E. V. S. B.; CUNHA, J. P.; ANDRADE, L. A. Diversidade Florística na Mata do Pau-Ferro, Areia, Paraíba. In: PORTO, K. C.; CABRAL, J. J. P.; TABARELLI, M. (Orgs.). Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação. Ministério do Meio Ambiente (Série Biodiversidade, 9), Brasília, p. 111-121, 2004.



- BARROS, F.; VINHOS, F.; RODRIGUES, V. T.; BARBERENA, F. F. V. A.; FRAGA, C. N.; PESSOA, E. M.; FORSTER, W.; MENINI NETO, L. *Orchidaceae*. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB12070>>. Acesso em: 11 Jan. 2019.
- BENZING, D. H. Bromeliaceae: profile of an adaptative radiation. Cambridge University Press, Cambridge, 2000.
- BFG (Brazilian Flora Group). Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. Rodriguésia 66: 1085-1113, 2015.
- CORDEIRO, J. M. P.; PIRES, M. F. O.; SOUZA, B. C. Q.; FELIX, L. P. *Cattleya granulosa* (Orquídea-canela-de-ema). In: CORADIN, L.; CAMILO, J.; PAREYN, F. G. C. (ed.) Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região Nordeste – Espécies ornamentais nativas da região Nordeste. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade, Brasília, DF. p. 1094-1099, 2018a.
- CORDEIRO, J. M. P.; SOUZA, B. I.; FELIX, L. P. Levantamento florístico em afloramento rochoso no piemonte da Borborema, Paraíba, Brasil. Geosul, Florianópolis 33: 241-228, 2018.
- FELICIANO, M. L. M.; MELO, R. B. Atlas do Estado da Paraíba - informações para gestão do patrimônio natural (Mapas). João Pessoa: SEPLAN/IDEME/APAN/UEPB, 2003.
- FORZZA, R. C.; COSTA, A.; SIQUEIRA FILHO, J. A.; MARTINELLI, G.; MONTEIRO, R. F.; SANTOS-SILVA, F.; SARAIVA, D. P.; PAIXÃO-SOUZA, B.; LOUZADA, R. B.; VERSIEUX, L. *Bromeliaceae*. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB5790>>. Acesso em: 11 Jan. 2019.
- GIVNISH, T. J.; BARFUSS, M. H. J.; VAN EE, B.; RIINA, R.; SCHULTE, K.; HORRES, R.; GONSISKA, P. A.; JABAILY, R. S.; CRAYN, D. M.; SMITH, A. C.; WINTER, K.; BROWN, G. K.; EVANS, T. M.; HOLST, B. K.; LUTHER, H.; TILL, W.; ZIZKA, G.; BERRY, P. E.; SYTSMA, K. J. Phylogeny, adaptative radiation, and historical biogeography in Bromeliaceae: insights from an eight-locus plastid phylogeny. American Journal of Botany 98: 872-895, 2011.
- KRÖMER, T.; GARCÍA-FRANCO, J. G.; TOLEDO-ACEVES, T. Epífitas vasculares como bioindicadores de la calidad forestal: impacto antrópico sobre su diversidad y composición. In: GONZÁLEZ-ZUARTH, C. A.; VALLARINO, A.; PÉREZ-JIMENEZ, J. C.; LOW-PFENG, A. M. (eds) *Bioindicadores: guardianes de nuestro futuro ambiental*. Mexico City, Mexico: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), p. 606-623, 2014.
- LEME, E. M. C.; SIQUEIRA FILHO, J. A. Taxonomia das Bromélias dos fragmentos de Mata Atlântica de Pernambuco e Alagoas. In: SIQUEIRA FILHO, J. A.; LEME, E. M. C. Fragmentos de Mata Atlântica do Nordeste - Biodiversidade, Conservação e suas Bromélias. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio, p.190-181, 2006.
- MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Instrução Normativa Nº 06, de 23 de Setembro de 2008. Ministério do Meio Ambiente, 2008. Disponível em: <www.ibama.gov.br>. Acesso em: 14 mar. 2012.
- NOGUEIRA, A. C.; CÔRTEZ, I. M. R.; VERÇOZA, F. C. A família Bromeliaceae na Área de Proteção Ambiental de Grumari, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Natureza on line 9: 91-95, 2011.
- OLIVIERA, F. X.; ANDRADE, L. A.; FELIX, L. F. Comparações florísticas e estruturais entre comunidades da Floresta Ombrófila Aberta, com diferentes idades, no município de Areia, PB, Brasil. Acta Botanica Brasilica 20: 861-873, 2006.
- PABST, G. F. J.; DUNGS, F. *Orchidaceae brasiliensis*. Band 1. Hildesheim: Brücke Verlag Kurt Schmersow. 1975a.
- PABST, G. F. J.; DUNGS, F. *Orchidaceae brasiliensis*. Band 2. Hildesheim: Brücke Verlag Kurt Schmersow. 1975b.
- PINTO, M. S. C.; SAMPAIO, E. V. S. B.; NASCIMENTO, L. M. Florística e estrutura da vegetação de um Brejo de Altitude em Pesqueira, PE, Brasil. Revista Nordestina de Biologia 21: 47-79, 2012.
- PRIDGEON, A. M.; CRIBB, P. J.; CHASE, M. W.; RASMUSSEN, F. N. *Genera Orchidacearum*, v.1, Oxford University Press, New York, 197p., 1999.
- RODAL, M. J. N.; SALES, M. F.; SILVA, M. J.; SILVA, A. G. Flora de um Brejo de Altitude na escarpa oriental do planalto da Borborema, PE, Brasil. Acta Botanica Brasilica 19: 843-858, 2005.
- ROMANINI, R. P. A família Orchidaceae no Parque Estadual da Ilha do Cardoso, Cananéia, SP. 219 p. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente). Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo, 2006.
- SILVA, T. S.; FELIX, L. P.; MELO, J. I. M. Bromeliaceae and Orchidaceae on rocky outcrops in the Agreste Mesoregion of the Paraíba State, Brazil. Hoehnea 42: 345-365, 2015.



- SILVA, T. S.; WANDERLEY, M. G. L.; MELO, J. I. M. Flora of Paraíba State, Brazil: *Aechmea* Ruiz & Pav. (Bromeliaceae). *Biota Neotropica* 18, 2018.
- SIQUEIRA FILHO, J. A. As Bromélias nos Brejos de Altitude em Pernambuco: riqueza de espécies e status de conservação. In: PORTO, K. C.; CABRAL, J. J. P.; TABARELLI, M. (Orgs). Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação. Ministério do Meio Ambiente (Série Biodiversidade, 9), Brasília, 2004. p. 98-110.
- SIQUEIRA FILHO, J. A.; LEME, E. M. C. Fragmentos de Mata Atlântica do Nordeste - biodiversidade, conservação e suas bromélias. Rio De Janeiro, Andrea Jakobsson Estúdio, 2006.
- SIQUEIRA FILHO, J. A.; TABARELLI, M. Bromeliad species of the Atlantic forest of north-east Brazil: losses of critical populations of endemic species. *Oryx* 40: 218-224, 2006.
- SOUZA, V. C.; LORENZI, H. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III. - 3. ed. - Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2012.
- TABARELLI, M.; SANTOS, A.M.M. Uma breve descrição sobre a história natural dos Brejos Nordestinos. In: PORTO, K.C.; CABRAL, J.J.P.; TABARELLI, M. (Orgs). Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba – história natural, ecologia e conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente (Série Biodiversidade, 9), 2004. p.17-24.
- TOLEDO-ACEVES, T.; GARCÍA-FRANCO, J. G.; WILLIAMS-LINERA, G.; MACMILLAN, K.; GALLARDO-HERNÁNDEZ, C. Significance of remnant cloud forest fragments as reservoirs of tree and epiphytic bromeliad diversity. *Tropical Conservation Science* 7: 230-243, 2014.
- VERSIEUX, L. M.; WENDT, T.; LOUZADA, R. B.; WANDERLEY, M. G. L. Bromeliaceae da Cadeia do Espinhaço. *Megadiversidade* 4: n.1-2, 2008.

Síndromes de polinização no Parque Estadual Mata do Pau Ferro: atributos e recursos florais



Laís Leite Barreto
Lenyneves Duarte Alvino de Araújo



SÍNDROMES DE POLINIZAÇÃO NO PARQUE ESTADUAL MATA DO PAU FERRO: ATRIBUTOS E RECURSOS FLORAIS

Laís Leite Barreto & Lenyneves Duarte Alvino de Araújo

Introdução

O papel das interações ecológicas para os ecossistemas e para a dinâmica e estruturação das comunidades foi a principal razão para o desencadeamento dos diversos estudos realizados nas últimas décadas sobre os sistemas de polinização nas diferentes formações vegetacionais.

Estudos podem ser inferidos quando associamos os visitantes aos atributos e recursos florais, caracterizando as síndromes de polinização, onde as flores são supostamente adaptadas a específicos agentes polinizadores, sejam eles abióticos (anemofilia e hidrofília) ou bióticos (zoofília) (FAEGRI; PJIL, 1979; MACHADO; LOPES, 2004).

É indiscutível a importância das síndromes como ferramenta na construção de hipóteses ao se estudar a história da evolução das interações entre as plantas e os visitantes florais (TABLA; BULLOCK, 2002; FENSTER *et al.* 2004), seja através das descrições gerais no nível de comunidade, ou em estudos comparativos da biologia da polinização (RAMIREZ *et al.* 1990; OLLERTON, 1996; JOHNSON; STEINER, 2000).

Apesar do questionamento de alguns autores sobre o valor preditivo das síndromes de polinização (MCCALL; PRIMACK, 1992; HERRERA, 1996; ROZZI *et al.* 1997; HERRERA, 1998), sobre o qual afirmam que a maioria das espécies de plantas apresenta polinizadores generalistas, a aplicação do conceito de síndromes conforme Faegri e Pijl (1979) e Dafni (1982) é especialmente aplicado às comunidades, uma vez que constituem uma importante ferramenta para descrever padrões a nível de comunidades e suas possíveis interações.

Assim, embora existam limitações para os dados desses estudos (WASER *et al.* 1996), estes servem como base para pesquisas de ecologia da polinização em comunidades vegetais (RAMIREZ *et al.* 1990) facilitando, portanto, o entendimento da ação do fluxo gênico, partilha, competição por polinizadores, distribuição das espécies e populações, assim como na oferta e disponibilidade de recursos dentro de populações e comunidades.

A polinização biótica predomina em diferentes ecossistemas, com destaque para a polinização por insetos (entomofília), especialmente por abelhas (melitofília) (BAWA, 1990; SILBERBAUER-GOTTSBERGER; GOTTSBERGER, 1988; OLIVEIRA; GIBBS, 2000; MACHADO; LOPES, 2003; 2004, BARRETO; ARAÚJO, 2011). Dentre os vertebrados, os beija-flores são importantes polinizadores em comunidades vegetais (BAWA *et al.* 1985; SILBERBAUER-GOTTSBERGER; GOTTSBERGER, 1988; RAMIREZ, 1989; KRESS; BEACH, 1994; BUZATO *et al.* 2000). Flores ornitófilas podem constituir de 10-15% de todas as espécies de Angiospermas em uma comunidade vegetal neotropical (DZIEDZIOCH *et al.* 2003).

Segundo Endress (1994), a polinização por morcegos (quiropterofília) é exclusiva dos trópicos e mais frequente em espécies arbóreas, ocasional em epífitas e raras em herbáceas, embora existam registros de espécies herbáceas quiropterófilas (e.g. MACHADO *et al.* 1998; MACHADO; VOGEL, 2004).

Os Brejos de Altitude são áreas que abrigam uma grande biodiversidade (ANDRADE-LIMA 1982) e elevado grau de espécies endêmicas (MYERS *et al.* 2000). No entanto, a forte pressão antrópica que atingiu essas áreas, trouxe entre outras consequências, o desequilíbrio das interações de polinização, levando a extinções locais de espécies vegetais e animais.

Este desequilíbrio influencia negativamente sobre as interações de polinização, pois a perda de habitat das espécies altera a biologia e a ecologia dos vetores bióticos envolvidos nesse processo, de forma a interferir no ciclo reprodutivo das espécies vegetais, bem como na



capacidade de autorregeneração natural da vegetação (RATHCKE; JULES, 1993; MURCIA, 1995; MACHADO; LOPES, 2002).

Considerando, portanto que, estudos acerca dos processos de polinização para os Brejos de Altitude são incipientes, e que o avançado processo de degradação dos remanescentes é notório, este trabalho se propôs a indetificar as síndromes de polinização, bem como os recursos florais ocorrentes no Parque Estadual Mata do Pau Ferro, enfocando a importância destes para a manutenção da fauna associada e contribuir com as ações de manejo e reflorestamento do Parque.

Material e Metodos

-Área de estudo

O estudo foi realizado no Parque Estadual Mata do Pau-Ferro, localizado a 5 km da cidade de Areia (6°58'12' S e 35°42'15' W), na microrregião do Brejo Paraibano. Com uma vegetação predominante de Floresta Ombrófila Aberta, o Parque possui uma área aproximada de 608 ha e destaca-se como o fragmento de floresta de Brejo de Altitude mais extenso do Estado da Paraíba (BARBOSA *et al.* 2004).

-Síndromes de polinização

Foram realizadas visitas quinzenais durante o período de maio de 2010 a maio de 2011, através de caminhadas aleatórias nas trilhas que variaram entre 7 e 15 km a cada coleta. Foram coletadas amostras de flores e botões ($n = 10$), os quais foram fixados em etanol a 70%. Para cada espécie foram registradas as seguintes características florais: unidade de polinização, tipo floral, simetria, cor predominante e recursos florais, além da observação, quando possível, dos visitantes florais.

Durante as visitas de campo, foram realizadas fotografias que contribuíram para a identificação das espécies, bem como na análise do material e dos visitantes florais. Durante o trabalho de campo, as unidades de polinização foram caracterizadas em individual, quando cada flor (isolada ou em inflorescência) foi visitada individualmente, e coletivista, quando as visitas foram realizadas à inflorescência como um todo (modificado de RAMIREZ *et al.* 1990). Os oito tipos florais (modificado de FAEGRI; PIJL 1979) considerados foram: tubo, goela, disco, pincel, estandarte, campânula, câmara e inconspícuo (este último atribuído a flores de até 4 mm). Sete categorias de cores foram usadas, considerando a cor mais evidente (branca, vermelha, esverdeada - incluindo bege e creme -, amarela, laranja, lilás/violeta incluindo azul e rosa - incluindo rosa claro e púrpura), de acordo com Machado e Lopes (2004).

Os recursos florais foram classificados em pólen, néctar (quando houver nectário ou néctar presente), óleo e resina. Para cada classe (exceto a última), apenas o recurso principal foi considerado (“atrativo primário” *sensu* FAEGRI; PIJL, 1979). As síndromes de polinização foram classificadas em anemofilia, entomofilia (incluindo as subclasses dpi - diversos pequenos insetos, esfingofilia, falenofilia, melitofilia, miofilia e psicofilia), ornitofilia e quiropterofilia (FAEGRI; PIJL, 1979; Machado; Lopes, 2004).

Para a caracterização das síndromes de polinização, além das espécies que foram coletadas em campo, foram utilizadas espécimes-testemunho do levantamento florístico realizado por Barbosa *et al.* (2004), bem como das exsicatas existentes no Herbário Jaime Coelho de Moraes (EAN/CCA/UFPB).

-Identificação das espécies

Foram coletados ramos férteis para identificação das espécies, sendo estas depositadas no Herbário Jayme Coelho de Moraes (EAN), UFPB/CCA/Areia, Paraíba, como espécimes testemunho. Para a identificação das espécies, foi utilizada bibliografia especializada segundo o APG III (2009), bem como por comparação de outros espécimes depositados no referido Herbário. Além disso, foi utilizado também um levantamento florístico realizado na área de estudo por Barbosa *et al.* (2004) e quando necessário buscou-se ajuda de especialistas.



Resultados

Foram analisadas 303 espécies, distribuídas em 199 gêneros e 64 famílias (tabela 1). As famílias Malvaceae (11,9%), Leguminosae (11,2%), Rubiaceae (9,2%), Solanaceae (5,6%) e Euphorbiaceae (4,2%) apresentaram o maior número de espécies.

As espécies estudadas apresentaram em sua maioria, flores do tipo coletivista (86%), enquanto, 14% das espécies possuem flores individuais. A alta porcentagem de flores reunidas em inflorescências pode ser de grande importância para a manutenção de algumas espécies, uma vez que, organizadas em inflorescências, podem permitir a visita de insetos maiores (OPLER, 1980), aumentando assim o espectro visual, e conseqüentemente, a frequência de visitas, o que pode contribuir para o aumento da variabilidade genética das espécies, através do aumento da frequência de polinizações cruzadas (NASON *et al.* 1997).

A comunidade apresentou predominância de flores com corola do tipo disco (46%), goela (23%) e estandarte (9,8%) (Figura 1). Alguns tipos florais foram associados à algumas das famílias, como é o caso dos tipos estandarte (45%) e pincel (30%) para a família Leguminosae e disco para a família Malvaceae (83,8%). De acordo com Faegri e Pijl (1979), com poucas exceções, flores com tubos curtos, juntamente com flores do tipo disco e pincel permitem que uma maior diversidade de visitantes tenha acesso ao recurso floral. Esta característica pode tornar essas flores mais generalistas, e apesar de estarem mais susceptíveis ao roubo do recurso floral (MACHADO; LOPES, 2003; 2004), o elevado número de visitas, garante mais chances das flores dessas espécies serem polinizadas.

A comunidade apresentou distribuição equitativa de cores florais, uma vez que foram registradas 49% das espécies com flores de cores claras, (incluindo espécies de flores brancas, esverdeadas e bege) e 51% das espécies apresentaram flores com cores mais intensas (amarela, vermelha, rosa e lilás) (Figura 2).

Alguns estudos (RAMÍREZ *et al.* 1990; MACHADO; LOPES, 2003; 2004; CARA, 2006; QUIRINO, 2006) apontaram a predominância de cores claras tanto em áreas mais úmidas como em áreas secas. O fato do Parque ser uma área considerada como Brejo de Altitude (vegetação de Mata Atlântica influenciada por vegetação de Caatinga) pode explicar estes valores intermediários entre as cores. Em função dessa variação nos resultados dos trabalhos, Momose *et al.* (1998), afirma que as semelhanças de cores encontradas em diversos ambientes sugerem a pouca significância desse atributo na caracterização das síndromes de polinização.

Foi registrada grande diversidade de recursos florais, incluindo óleo e resina, sendo o néctar, o recurso mais predominante (75%) (Figura 3). Essa diversidade de recursos florais e a predominância de néctar são características peculiares às comunidades associadas a uma diversidade de polinizadores, já que a procura de espécies que oferecem néctar se estende a todas as guildas de polinizadores (KEVAN; BAKER, 1983).

Os gêneros *Ruellia* (Acanthaceae), *Handroanthus* (Bignoniaceae), *Psychotria* (Rubiaceae) e *Lantana* (Verbenaceae), foram os gêneros com o maior número de espécies oferecendo néctar na área estudada.

As famílias Leguminosae, Solanaceae e Melastomataceae, em especial, espécies dos gêneros *Senna*, *Solanum* e *Miconia*, respectivamente, foram responsáveis pela maior oferta de pólen, principalmente para abelhas que coletam esse recurso através da vibração do corpo. Essas interações são mais especializadas e sofrem maior impacto quando uma das partes sofre alguma ação antrópica (O'TOOLE, 1993; KERR *et al.* 1996; MATHESON *et al.* 1996).

Na comunidade estudada, a resina foi registrada para as espécies *Dalechampia scandens* L. (Euphorbiaceae) e *Clusia paralicola* G. Mariz. A resina é um recurso raro em todas as comunidades por ser oferecida apenas por três gêneros de Angiospermas (*Clusia*, *Clusiaceae* e *Dalechampia*), encontrados principalmente em áreas úmidas (*cf.* ARMBRUSTER, 1984; BITTRICH; AMARAL, 1997; LOPES; MACHADO, 1998). Assim, considerando a raridade desse recurso, bem como da sua importância para as abelhas, a manutenção dessas espécies na área de estudo é necessária.



A oferta de óleo foi registrada na comunidade para espécies das famílias Malpighiaceae e Plantaginaceae, como é o caso de *Birsonima sericea* DC. e *Angelonia gardneri* Hook., respectivamente. Todas as abelhas coletoras de óleos florais são solitárias e este recurso está associado ao processo de nidificação, como agente impermeabilizante da parede do ninho ou como fonte de energia, mais nutritiva que o néctar (VOGEL, 1974, NEFF; SIMPSON, 1981, BUCHMANN, 1987, FRANKIE *et al.* 1993, VINSON *et al.* 1997, PEREIRA *et al.* 1999).

A simetria actinomorfa foi registrada em 73% das espécies, das quais podemos destacar as espécies das famílias Malvaceae e Solanaceae. Enquanto famílias como Leguminosae, Verbenaceae, Orquidaceae e Euphorbiaceae apresentaram maior número de espécies com simetria zigomorfa. A simetria do tipo actinomorfa esteve associada a alguns tipos florais como disco (65,4%) e tubo (27,6%), enquanto a simetria zigomorfa esteve associada principalmente ao tipo estandarte (39,5%). Flores actinomorfas são estruturalmente mais simples e apresentam sistemas de polinização menos especializados, o que pode ser altamente favorável se no ambiente onde estiver inserida a presença do polinizador for incerta (MACHADO; LOPES 2003; 2004), além disso, esta simetria permite às flores maior incidência de visitas, aumentando a guilda de polinizadores (ENDRESS, 1994). Em contrapartida, a simetria zigomorfa é descrita por alguns autores como uma resposta evolutiva para a adaptação à polinização por abelhas (PROCTOR *et al.* 1996), sendo considerada uma característica de sistemas de polinização mais especializados. No entanto, é importante ressaltar que nem todas as flores zigomorfas são polinizadas apenas por abelhas (MACHADO; LOPES 2003; 2004).

Como se esperava, a polinização por insetos foi o sistema mais frequente (92,2% das espécies). Entre as espécies entomófilas, a síndrome predominante foi a melitofilia (65%), seguida de psicofilia (13%) (Figura 4). Exemplos das síndromes de polinização podem ser visualizados na Figura 5.

Espécies como *Miconia ciliata* (Rich.) DC. e *M. albicans* (Sw.) Triana (Melastomataceae), *Pavonia cancelata* e *Waltheria viscosíssima* (Malvaceae), *Ralvolfia ligustrina* Willd. (Apocynaceae), *Senna macranthera* (Collad) Irwin et Barn. (Leguminosae) e *Ziziphus joazeiro* Mart. (Rhamnaceae), são exemplares de espécies melitófilas encontradas na área de estudo.

Flores diurnas com os atributos, cores rosa, azul/lilás e laranja e tubos florais, oferecendo néctar, podem ter contribuído para a incidência da psicofilia, como é o caso de *Heliotropium parviflorum* L. (Boraginaceae), *Hirtella racemosa* Lam. (Crysobalanaceae) e *Lantana camara* L. (Verbenaceae).

O resultado apresentado para dpi pode estar ligado à porcentagem de flores brancas e com fácil acesso ao néctar, pois os coleópteros não possuem aparelhos sugadores especializados (FAEGRI; PIJL, 1979). Espécies dos gêneros *Annona* e *Guatteria* (Annonaceae) foram enquadradas nas características desta síndrome.

Espécies como *Piper mollicomum* Kunth (Piperaceae), *Rynchelitron* sp. (Poaceae) e *Cyperus pohlii* (Nees) Steud. (Cyperaceae) são exemplares com síndromes de anemofilia.

De acordo com os atributos analisados, as espécies *Aspidosperma pyriforme* Mart. (Apocynaceae) (Queiroz, 2009), *Himatanthus phagedaenicus* (Mart.) Woodson (Apocynaceae) e *Tocoyena formosa* (Cham. et Schltld.) K. Schum (Rubiaceae) foram classificadas como esfingófilas. Espécies como *Guarea guidonia* (L.) Sleumer (Meliaceae), *Eupatorium balotaefolium* (Asteraceae) e *Posoqueria latifolia* (Rudge) Schult. (Rubiaceae) foram classificadas como falenófilas.

O número de espécies ornitófilas encontradas na área de estudo (Figura 4) difere de alguns estudos realizados em florestas tropicais (KRESS; BEACH, 1994; BUZATO *et al.* 2000), onde todos os autores encontraram uma porcentagem que variava de 8% a 15%, mas assemelha-se aos resultados encontrados por Quirino (2006), onde apenas três espécies estudadas apresentavam síndrome de ornitofilia e também aos resultados apresentados por Negrelle (2002), em um fragmento de Mata Atlântica. Dentre as espécies ornitófilas encontradas na área de estudo podemos citar: *Lundia cordata* (Vell) DC. (Bignoniaceae), *Canna indica* L. (Cannaceae), *Heliconia psittacorum* L. (Heliconiaceae), *Ruellia asperula* (Acanthaceae) e *Erythrina velutina* Willd. (Leguminosae).



A quiropterofilia é um fenômeno exclusivo de florestas tropicais (Endress, 1994), sendo esta representada, na área de estudo, pelas espécies, *Ceiba glaziovii* (Kuntze) K. Schum., *Cynophalla flexuosa* (L.) J.Presl. (Capparaceae) e *Inga ingoides* (Rich.) Willd. (Leguminosae).

Considerações Finais

Os resultados apresentados indicam que os sistemas de polinização são diversificados, apesar do considerável nível de perturbação da área ao longo das últimas décadas, com diferentes tipos florais e variadas recompensas, semelhante ao encontrado em outras comunidades de florestas tropicais úmidas.

A reprodução de plantas tropicais depende, essencialmente, da interação com animais polinizadores, uma vez que a maioria das Angiospermas dependem dos animais para processos relacionados à manutenção do fluxo gênico intraespecífico, sucesso reprodutivo e consequente manutenção de habitats naturais afetados por processos de fragmentação. Assim, é fundamental o conhecimento dos processos reprodutivos de espécies tropicais com o intuito de fornecer informações importantes para auxiliar nas tomadas de decisão do manejo florestal, a fim de garantir a reprodução e manutenção da diversidade genética das espécies nas áreas manejadas.

Referências Bibliográficas

- ANDRADE-LIMA, D. 1982. Present day forest refuges in Northeastern Brazil. Pp. 245-254, in: Prance, G.T. (ed.). **Biological Diversification in the Tropics**. Columbia University Press, New York.
- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP, I. I. I. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, **161**(2), 105-121.
- ARMBRUSTER, W. S. 1984. The role of resin in Angiosperm pollination: ecological and chemical considerations. **American Journal of Botany**, **71**: 1149-1160.
- BARBOSA, M. R. V.; AGRA, M. DE F.; SAMPAIO, E. V. DE S. B.; CUNHA, J. P. & ANDRADE, L. A. 2004. Diversidade florística da Mata de Pau Ferro, Areia, Paraíba. Pp. 111-122. In: **Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: História Natural, Ecologia e Conservação**. Pôrto, K. C.; Cabral, J. J. P.; Tabarelli, M. (Eds.) Brasília – DF, Ministério do Meio Ambiente – MMA, Série Biodiversidade, 9: 324p.
- BARRETO, L. L. & ARAUJO, L. D. A. 2011. **Síndromes de polinização da Reserva Ecológica Estadual Mata do pau-ferro, Areia, Paraíba**. In: Adailson Pereira de Souza; André Regis de Carvalho; Antônio de Melo Villar; Bernadete de Lourdes Figueiredo de Almeida; Fábio Correia Sampaio; Maria José Araújo Wanderley; Solange Pereira Rocha; Wallace Duarte Fragoso. (Org.). Prêmio Iniciação Científica 2010/2011 19º Encontro de Iniciação Científica João Pessoa: 2012 314p: il.. 17ed. João Pessoa: UFPB/BC, 2012, v. 17, p. 411-425.
- BARROSO, G.M.; AMORIM, M.P.; PEIXOTO, A.L.; & ICHASO, C.L.F. 1999. **Frutos e Sementes: Morfologia Aplicada à Sistemática de Dicotiledôneas**. Universidade Federal de Viçosa – UFV.
- BAWA, K. S.; PERRY, D. R. & BEACH, J. H. 1985. Reproductive biology of tropical lowland rain forest trees. I. Sexual systems and self-incompatibility mechanisms. **American Journal of Botany**, **72**, p. 331-345.
- BAWA, K. S. 1990. Plant-pollinator interactions in tropical rain forests. **Annual Review of Ecology and Systematics**, **21**, p. 399-422.
- BITTRICH, V. & AMARAL, M. C. 1997. Floral biology of some *Clusia* species from Central America. **Kew Bulletin**, **52**: 617-635.
- BUCHMANN, S. 1987. The ecology of oil flowers and their bees. **Ann. Rev. Ecol. Syst.** **18**: 343-369.
- BULLOCK, S.H. 1985. Breeding systems in the flora of a tropical deciduous forest. **Biotropica** **17**:287-301.
- BUZATO, S.; SAZIMA, M. & SAZIMA, I. 2000. Hummingbird-pollinated floras at Atlantic forest sites. **Biotropica**, **32**, p. 824-841.
- CARA, P. A. A. 2006. **Efeito de borda sobre a fenologia, as síndromes de polinização e a dispersão de sementes de uma comunidade arbórea na Floresta Atlântica ao norte do Rio São Francisco**. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Pernambuco, Brasil, 100pp.
- DAFNI, A. 1982. **Pollination ecology: a practical approach**. Oxford: IRL Press.
- DZIEDZIOCH, C.; STEVENS, A. D.; GOTTSBERGER, G. 2003. The hummingbird plant community of a tropical montane rain forest in southern Ecuador. **Plant Biology**, **5**:331-337.
- ENDRESS, P. K. 1994. **Diversity and evolutionary biology of tropical flowers**. Cambridge University. Press, 420 p.
- FAEGRI, K & PIJL, L. 1979. **The principles of pollination ecology**. New York, Pergamon Press.



- FRANKIE, G. W.; NEWSTROM, L.; VINSON, S. B.; BARTHELL, J. F. 1993. Nesting-habitat preferences of selected *Centris* bee species in Costa Rica dry forest. **Biotropica**, 25: 322-333.
- FENSTER, C. B.; ARMBRUSTER, W. S.; WILSON, P.; DIDASH, M. R. & THOMSON, J. D. 2004. Pollination syndromes and floral specialization. **Annual Review of Ecology, Evolution and Systematic** 35: 375-403.
- HERRERA, C. M. 1996. Floral traits and adaptation to insect pollinators: a devil's advocate approach. Pp. 65-87. In: D.G. Lloyd & S.C.H. Barrett (eds.). **Floral Biology**. New York, Chapman & Hall.
- HERRERA, J. 1998. Pollination relationships in southeastern Spanish Mediterranean shrublands. **Journal of Ecology** 76: 274-287.
- JOHNSON, S. D. & STEINER, K. E. 2000. Generalization versus specialization in plant pollination systems. **Trends in Ecology and Evolution** 15: 140-143.
- KEVAN, P. G. & BAKER, H. G. 1983. Insects as flowers visitors and pollinators. **Annu. Rev. Entomol.** 28: 407-453.
- KERR, W. E.; CARVALHO, G. A.; NASCIMENTO, V. A. 1996. **Abelha urucu: biologia manejo e conservação**. Belo Horizonte: Fundação Acangaú. p. 144.
- KRESS, W. J. & BEACH, J. H. 1994. Flowering plant reproductive systems. In: **McDade LA, Bawa KS, Hespennheide H, Hartshorn G, eds. La Selva: ecology and natural history of neotropical rain forest**. Chicago, IL: University of Chicago Press, p.161-182.
- LOPES, A. V. & MACHADO, I. C. 1998. Floral biology and reproductive ecology of *Clusianemorosa* (Clusiaceae) in northeastern Brazil. **Plant Systematics and Evolution**, 213: 71-90.
- MACHADO, I. C. & LOPES, A. V. 2002. **A polinização em ecossistemas de Pernambuco: uma revisão do estado atual do conhecimento**. In: Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco. Secretaria de Ciência Tecnologia e Meio Ambiente, Fundação Joaquim Nabuco. Recife: Massangana. Cap. 2. p. 583-596.
- MACHADO, I.C. & LOPES, A.V. 2003. Recursos florais e sistemas de polinização e sexuais em Caatinga. In: Leal IR, Tabarelli M, Silva JMC, eds. **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife: Ed Universitária da Universidade Federal de Pernambuco, p. 515-563.
- MACHADO, I.C. & LOPES, A.V. 2004. Floral traits and pollination systems in the Caatinga, a Brazilian tropical dry forest. **Annals of Botany**, 94, p. 365-376.
- MATHESON, A.; BUSCHMANN, S. L.; O'TOOLE, C.; WESTRICH, P.; WILLIAMS, I. H. 1996. **The conservation of bees**. London: Academic Press. 254 p.
- MCCALL, C. & PRIMACK, R.B. 1992. Influence of flower characteristics, weather, time of day, and season on insect visitation rates in three plant communities. **American Journal of Botany** 79: 434-442.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B. & KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, 403: 853-858.
- MOMOSE, K.T.; YUMOTO, T.; NAGAMITSU, T.; NAGAMASU, H.; SAKAI, R. D.; HARRINSIN, R. D.; ITIOKA, T.; HAMID, A. A. & INQUE, T. 1998. Pollination biology in a lowland dipterocarp forest in Sarawak, Malaysia. I. Characteristics of the plant-pollinator community in a lowland dipterocarp Forest. **American Journal of Botany** 85:1477-1501.
- MURCIA, C. 1995. **Forest fragmentation and the pollination of neotropical plants**. In: **Forest patches in tropical landscapes**. London: Island Press. Pp. 19-36.
- NASON, J. D. & HAMRICK, J. L. 1997. Reproductive and genetic consequences of forest fragmentation: Two case studies of neotropical canopy trees. **Journal of Heredity** 88: 264-276.
- NEFF, J. SIMPSON, B. 1981. Oil-collecting structures in the Anthophoridae (Hymenoptera): morphology, function, and use in systematics. **J. Kansas Ent. Soc.** 54: 95-123
- NEGRELLE, R. R. B. 2002. The Atlantic forest in the Volta Velha Reserve: a tropical rain forest site outside the tropics. **Biodiversity and Conservation**, 11: 887-919.
- OLIVEIRA, P. E. & GIBBS, P. 2000. Reproductive biology of woody plants in a cerrado community of Central Brazil. **Flora**, v. 195, p. 311-329.
- OLLERTON, J. 1996. Flowering phenology: an example of relaxation of natural selection. **Trends in Ecology and Evolution** 7: 274-276.
- O'TOOLE, C. **Diversity of native bees and agroecosystems**. 1993. In: LASALLE, J.; GAULD, I. D. (Eds.). Hymenoptera and biodiversity. Wallingford: CAB International, 1993. p. 169-196.
- OPLER, P. A. 1980. Nectar production in a tropical ecosystem. In: Bentley, B. & Elias T. (Eds.). **The biology of nectaries**. Columbia University Press, New York, USA, p.30-79.
- PARAÍBA. Secretaria da Educação. Universidade Federal da Paraíba. **Atlas Geográfico da Paraíba**. João Pessoa: GRAFSET, 1985.
- PEREIRA, M.; GARÓFALO, C. A.; CAMILLO, E.; SERRANO, J. C. 1999. Nesting biology of *Centris* (*Hemisiella*) *vittata* Lep. in southeastern Brazil (Hymenoptera, Apidae, Centridini) **Apidol.** 30: 327-338.
- PROCTOR, M.; YEO, P.; LACK, A. 1996. **The natural history of pollination**. Great Britain: Timber Press, 479 p.



- QUEIROZ, J. A. 2009. **Esfingofilia e polinização por engano em *Aspidosperma pyrifolium* Mart, uma Apocynaceae arbórea endêmica de Caatinga.** Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Federal de Pernambuco.
- QUIRINO, Z. G. M. Fenologia, **Síndromes de Polinização e Dispersão e Recursos Florais de uma Comunidade de Caatinga no Cariri Paraibano.** 2006. Tese de Doutorado, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006.
- RAMÍREZ, N.; GIL, C.; HOKCHE, O.; SERES, A. & BRITO, Y. 1990. Biología Floral de una comunidad arbustiva tropical en la Guayana Venezolana. **Annals of the Missouri Botanical Garden** 77: 1260-1271.
- RATHCKE, B. J. & JULES, E. S. 1993. Habitat fragmentation and plant-pollinator interactions. **Current Science**, 65:273-277.
- ROZZI, R.; ARROYO, M.K. & ARMESTO, J.J. 1997. Ecological factors affecting gene flow between populations of *Anarthrophyllum cumingii* (Papilionaceae) growing on equatorial-and polar-facing slopes in the Andes of Central Chile. **Plant Ecology** 132: 171-179.
- SILBERBAUER-GOTTSBERGER & GOTTSBERGER, G. 1998. A Polinização de Plantas no Cerrado. **Revista Brasileira de Biologia**. Rio de Janeiro, 48(4): 651-663.
- TABLA, V. P. & BULLOCK, S. H. 2002. La polinización en la selva tropical de Chamela. In: Noguera FA, Vega Rivera JH, García Aldrete AN, Quesada MA, eds. **Historia natural de Chamela**. Mexico: Instituto de Biología, UNAM, p.499-515.
- VINSON, S. B.; WILLIAMS, H. J.; FRANKIE, G. W.; SHRUM, G. 1997. Floral lipid biochemistry of *Byrsonima crassifolia* (Malpighiaceae) and a use of floral lipids by *Centris* bees (Hymenoptera, Apidae) **Biotropica**, 29: 76-83.
- VOGEL, S. 1974. Ölblumen und ölsammelnde bienen. Tropische subtropische Pflanzenwelt 7. **Steiner, Wiesbaden**, pp 267
- WASER, N. M.; CHITTKA, L.; PRICE, M. V.; WILLIAMS, N. M. & OLLERTON, J. 1996. Generalization in pollination systems and why it matters. **Ecology**, 77: 1043-1060.



Lista de Figuras

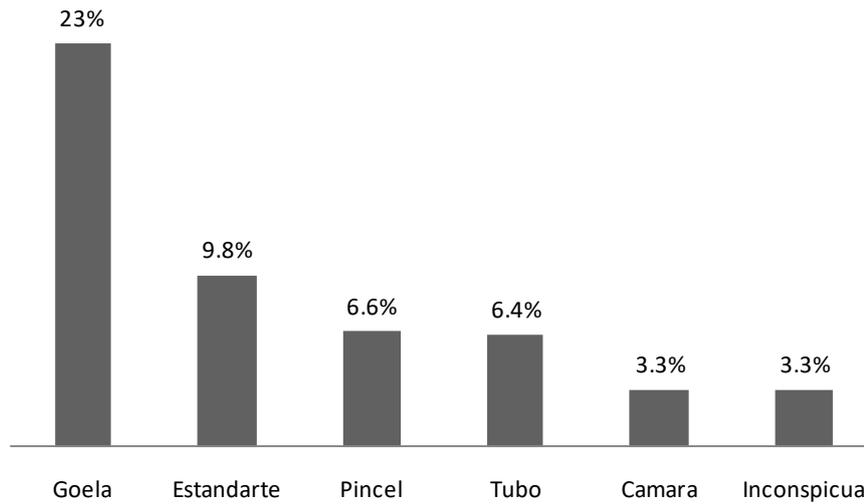


Figura 1. Frequência dos tipos florais no Parque Estadual Mata do Pau Ferro, Paraíba, Brasil.

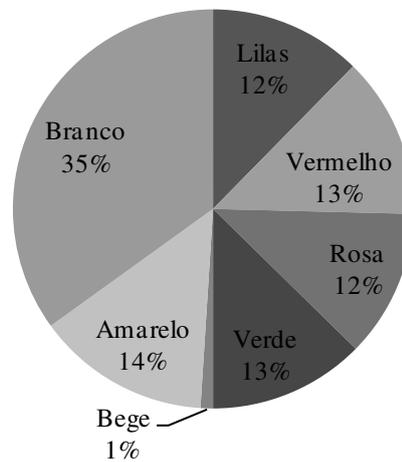


Figura 2. Frequência das cores de flor no Parque Estadual Mata do Pau Ferro, Paraíba, Brasil.

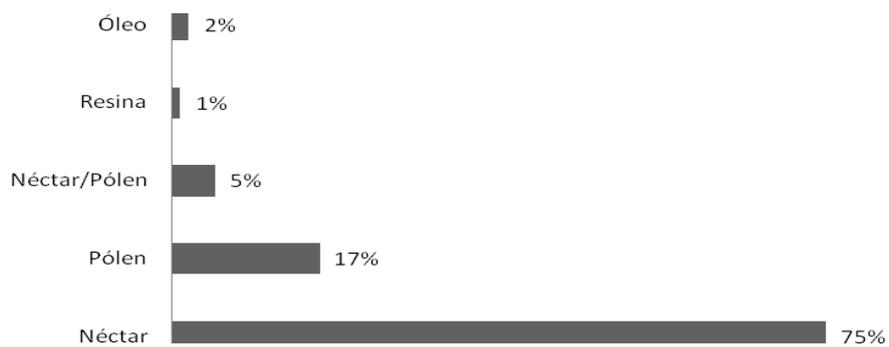


Figura 3. Recursos florais registrados no Parque Estadual Mata do Pau Ferro, Paraíba, Brasil.

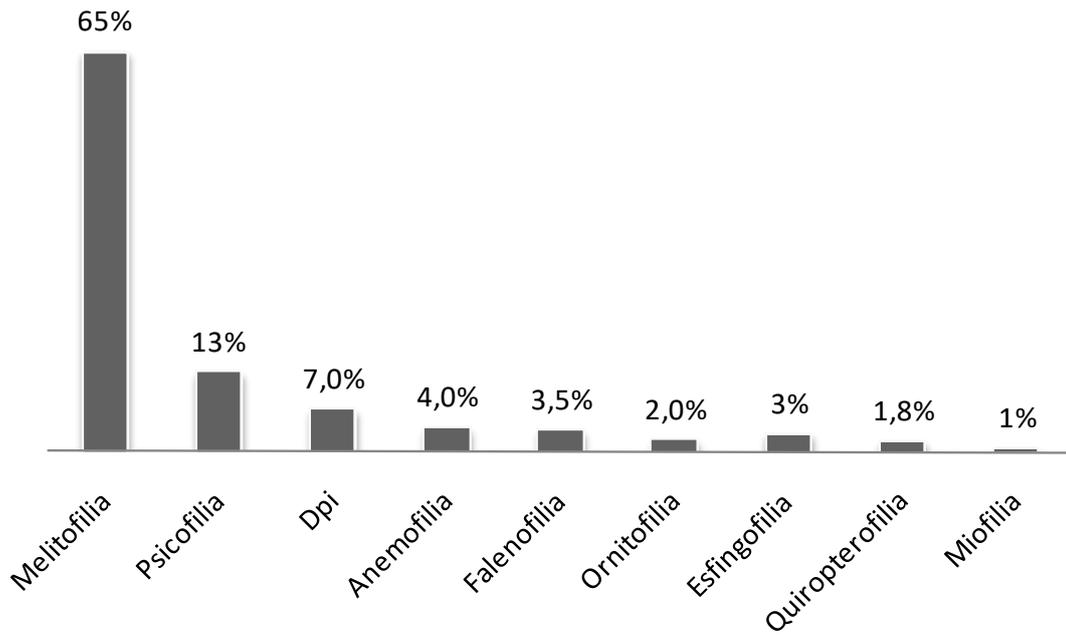


Figura 4. Frequência das síndromes de polinização ocorrentes no Parque Estadual Mata do Pau Ferro, Paraíba, Brasil.



Figura 5. Síndromes de polinização registradas no Parque Estadual Mata do Pau Ferro: Melitofilia, *Machaerium aculeatum* Raddi (Leguminosae) (A); Esfingofilia, *Himatanthus phagedaenicus* (Mart.) Woodson (Apocynaceae) (B); Psicofilia, *Lourteigia ballotifolia* (Kunth) R.M.King & H.Rob (Asteraceae) (C); Quiropterofilia, *Inga ingoides* (Rich.) Willd. (Leguminosae) (D); Ornitofilia, *Erythrina velutina* Willd. (Leguminosae) (E); Dpi, *Guatteria pogonopus* Mart. (Annonaceae) (F).



Tabela 1. Espécies e síndromes de polinização (SP) do Parque Estadual Mata do Pau Ferro, Paraíba, Brasil. SP: ane - anemofilia, dpi – diversos pequenos insetos, esf – esfingofilia, fal - falenofilia, mel - melitofilia, mii - miofilia, orn - ornitofilia, psi - psicofilia, qui - quiropterofilia.

NOME DO TAXON	SP
ACANTHACEAE	
<i>Dicliptera ciliaris</i> Juss.	psi
<i>Ruellia asperula</i> (Mart. & Nees) Liau	orn
<i>Ruellia geminiflora</i> Kunth	psi
<i>Ruellia ochroleuca</i> Mart. Ex Nees	psi
ALSTROEMERACEAE	
<i>Bomarea edulis</i> (Tussac) Herb.	mel
AMARYLLIDACEAE	
<i>Hippeastrum</i> aff. <i>stylosum</i> Hub.-Mor.	mel
ANACARDIACEAE	
<i>Anacardium occidentale</i> L.	mel
<i>Mangifera indica</i> L.	mel
<i>Spondias mombin</i> L.	mel
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	mel
<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.	mel
ANNONACEAE	
<i>Annona</i> sp	dpi
<i>Guatteria pogonopus</i> Mart.	dpi
<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	dpi
APOCYNACEAE	
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	esf
<i>Himatanthus phagedaenicus</i> (Mart.) Woodson	esf
<i>Matelea</i> sp.	dpi
<i>Peltastes peltatus</i> (Vell.) Woodson	esf
<i>Rauvolfia ligustrina</i> Willd.	psi
ARALIACEAE	
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire et al.	dpi
ARECACEAE	
<i>Acrocomia intumescens</i> Drude	mel
<i>Attalea oleifera</i> Barb. Rodr.	mel
ARISTOLOCHIACEAE	
<i>Aristolochia birostris</i> Duch.	mii
ASTERACEAE	
<i>Baccharis trinervis</i> Pers.	psi
<i>Centratherum punctatum</i> Cass.	psi
<i>Erechtites hieraciifolius</i> (L.) Raf. ex DC.	psi
<i>Lourteigia ballotifolia</i> (Kunth) R.M.King & H.Rob	psi
<i>Trixis antimenorrhoea</i> (Schrank) Mart. ex Baker, nom (Schrank) Kuntze	mel
<i>Verbesina macrophylla</i> (Cass.) S.F. Blake	psi
BIGNONIACEAE	
<i>Amphilophium crucigerum</i> (L.) L. Lohmann	mel
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	mel
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	mel
<i>Handroanthus serratifolius</i> (A.H.Gentry) S.Grose	mel
<i>Lundia cordata</i> (Vell.) A. DC.	orn
<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers	orn
BORAGINACEAE	
<i>Varronia multispicata</i> (Cham.) Borhidi	mii
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	mel
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	fal
<i>Heliotropium angiospermum</i> Murray	psi
<i>Heliotropium parviflorum</i> L.	psi
<i>Heliotropium procumbens</i>	psi
BROMELIACEAE	
<i>Bromelia karatas</i> L.	orn
<i>Hohenbergia ramageana</i> Mez	mel
<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	mel
<i>Tillandsia tenuifolia</i> L.	mel
<i>Vriesea procera</i> (Mart. ex Schult. f.) Wittm.	Mel



NOME DO TAXON	SP
CACTACEAE	
<i>Rhipsalis floccosa</i> Salm-Dyck ex Pfeiff.	mel
CANNACEAE	
<i>Canna glauca</i> L.	orn
CAPPARACEAE	
<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J.Presl	qui
<i>Neocalyptrocalyx longifolium</i> (Mart.) Cornejo & Iltis	mel
CARYOPHYLLACEAE	
<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Roem. & Schult.	dpi
CHRYSOBALANACEAE	
<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	psi
CLUSIACEAE	
<i>Clusia paralicola</i> G. Mariz	mel
<i>Clusia criuva</i> subsp. <i>parviflora</i> Vesque	mel
COMBRETACEAE	
<i>Buchenavia tetraphylla</i> (Aubl.) R.A. Howard	dpi
COMMELINACEAE	
<i>Commelina ereta</i> L.	mel
<i>Tradescantia zebrina</i> Heynh. ex Bosse	mel
CONVOLVULACEAE	
<i>Cuscuta racemosa</i> Mart.	dpi
<i>Evolvulus glomeratus</i> Nees & Mart.	mel
<i>Ipomoea aristolochiifolia</i> G. Don	mel
<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.	mel
<i>Ipomoea bahiensis</i> Willd. ex Roem. & Schult.	mel
<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth	psi
<i>Ipomea trifida</i> (Kunth) G Don	psi
<i>Jacquemontia tamnifolia</i> (L.) Griseb.	mel
<i>Merremia aegyptia</i> (L.) Urb.	mel
<i>Merremia cissoides</i> (Lam.) Hallier f.	fal
<i>Merremia macrocalyx</i> (Ruiz & Pav.) O'Donell	fal
<i>Operculina macrocarpa</i> (Linn) Urb.	fal
CUCURBITACEAE	
<i>Psiguria ternata</i> (M.Roem.) C.Jeffrey	mel
<i>Cyclanthera tenuisepala</i> Cogn.	fal
<i>Gurania lobata</i> (L.) Pruski	psi
CUCURBITACEAE	
<i>Melothria pendula</i> L.	mel
<i>Momordica charantia</i> L.	mel
<i>Sicyos polyacanthus</i> Cogn.	mel
CYPERACEAE	
<i>Cyperus ligularis</i> L.	ane
<i>Cyperus pohlii</i> (Nees) Steud.	ane
<i>Rynchospora cephalotes</i> (L.) Vahl	ane
<i>Scleria bracteata</i> Cav.	ane
ERYTHROXYLACEAE	
<i>Erythroxylum citrifolium</i> A. St.-Hil.	mel
<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St. – Hil.	mel
<i>Erythroxylum pauferrense</i> Plowman	mel
<i>Erythroxylum simonis</i> Plowman	mel
EUPHORBIACEAE	
<i>Acalypha multicaulis</i> Müll. Arg.	psi
<i>Croton glandulosus</i> L.	mel
<i>Croton heliotropiifolius</i> Kunth	mel
<i>Croton jacobinensis</i> Baill.	mel
<i>Croton nepetifolius</i> Baill.	mel
<i>Croton pulegioides</i> Müll. Arg.	mel
<i>Croton sonderianus</i> Müll. Arg.	mel
<i>Dalechampia scandens</i> L.	mel
<i>Euphorbia hirta</i> L.	dpi
<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L.	dpi
<i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd. ex Klotzsch	dpi
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	dpi
<i>Tragia volubilis</i> L.	mel



NOME DO TAXON	SP
LOGANIACEAE	
<i>Spigelia anthelmia</i> L.	psi
LEGUMINOSAE	
<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	mel
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	mel
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	mel
<i>Bauhinia subclavata</i> Benth.	mel
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	mel
<i>Canavalia brasiliensis</i> Mart. ex Benth.	mel
<i>Centrosema arenarium</i> Benth.	mel
<i>Chamaecrista nictitans</i> (L.) Moench	mel
<i>Crotalaria retusa</i> L.	mel
<i>Crotalaria stipularia</i> Desv.	mel
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	mel
<i>Dioclea violacea</i> Mart. ex Benth.	mel
<i>Diplotropis purpurea</i> (Rich.) Amshoff	mel
<i>Enterobium timbouva</i> Mart.	fal
<i>Erythrina velutina</i> Willd.	orn
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	mel
<i>Indigofera suffruticosa</i> Mill.	mel
<i>Inga ingoides</i> (Rich.) Willd.	qui
LEGUMINOSAE	
<i>Inga vera</i> Willd.	qui
<i>Lonchocarpus sericeus</i> (Poir.) Kunth ex DC.	mel
<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	mel
<i>Mimosa hirsutissima</i> Mart.	psi
<i>Mimosa sensitiva</i> L.	psi
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	fal
<i>Piptadenia viridiflora</i> (Kunth) Benth.	psi
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	mel
<i>Senna aversiflora</i> (Herb.) H.S. Irwin & Barneby	mel
<i>Senna georgica</i> H.S. Irwin & Barneby var. georgica	mel
<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby	mel
<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link	mel
<i>Senna pendula</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) H.S. Irwin & Barneby	mel
<i>Senna rizzinii</i> H.S. Irwin & Barneby	mel
<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S. Irwin & Barneby	mel
LORANTHACEAE	
<i>Struthanthus marginatus</i> (Ders.) Blume	dpi
LYTHRACEAE	
<i>Cuphea campestris</i> Koehne	orn
MALPIGHIACEAE	
<i>Diplopterys lutea</i> (Griseb.) W.R.Anderson & C.C.Davis	mel
<i>Banisteriopsis gardeneriana</i> (A. Juss) W.R.Anderson & B.Gates	mel
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	mel
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	mel
<i>Heteropterys aenea</i> Griseb.	mel
<i>Heteropterys eglandulosa</i> A. Juss.	mel
MALVACEAE	
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	mel
<i>Bakeridesia esculenta</i> (A.St.-Hil.) Monteiro	mel
<i>Bakeridesia pickelii</i> Monteiro	qui
<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K. Schum.	mel
<i>Eriotheca macrophylla</i> (K.Schum.) A.Robyns	mel
<i>Gaya occidentalis</i> (L.) Sweet	mel
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	mel
<i>Helicteres eichleri</i> K. Schum.	mel
<i>Helicteres guazumifolia</i> Kunth	mel
<i>Herissantia crispa</i> (L.) Brizicky	mel
<i>Herissantia tiubae</i> (K. Schum.) Brizicky	mel
<i>Luehea ochrophylla</i> Mart.	mel
<i>Malvastrum scabrum</i> A. Gray	mel
<i>Malvastrum tomentosum</i> (L.) S.R.Hill	mel
<i>Melochia arenosa</i> Benth.	mel



NOME DO TAXON	SP
<i>Melochia cinerea</i> A. St.-Hil.et Naud	mel
<i>Melochia pyramidata</i> L.	mel
<i>Melochia tomentosa</i> L.	mel
<i>Pavonia cancellata</i> (L.) Cav.	mel
<i>Pavonia malacophylla</i> (Link & Otto) Garcke	mel
<i>Sidastrum multiflorum</i> (Jacq.) Fryxell	mel
MALVACEAE	
<i>Sida acuta</i> Burm. f.	mel
<i>Sida aurantiaca</i> A. St.-Hil.	mel
<i>Sida cordifolia</i> L.	mel
<i>Sida galheirensis</i> Ulbr.	mel
<i>Sida glomerata</i> Cav.	mel
<i>Sida linifolia</i> Cav.	mel
<i>Sida rhombifolia</i> L.	mel
<i>Sida urens</i> L.	mel
<i>Sidastrum micranthum</i> (A. St.-Hil.) Fryxell	mel
<i>Sidastrum multiflorum</i> (Jacq.) Fryxell	mel
<i>Triumfetta rhomboidea</i> Jacq.	mel
<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq.	mel
<i>Urena lobata</i> L.	mel
<i>Waltheria viscosissima</i> A.St.Hil.	mel
<i>Wissadula contracta</i> (Link) R.E. Fr.	mel
MARANTACEAE	
<i>Stromanthe tonckat</i> (Aubl.) Eichler	mel
MELASTOMATACEAE	
<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don	mel
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Steud.	mel
<i>Miconia ciliata</i> (Rich.) DC.	mel
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	mel
MELIACEAE	
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	fal
MENIANTHACEAE	
<i>Nymphoides iica</i> (L.) Kuntze	mel
MENISPERMACEAE	
<i>Cissampelos glaberrima</i> A. St.-Hil.	dpi
<i>Cissampelos ovalifolia</i> DC.	dpi
MORACEAE	
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	mel
<i>Ficus arpazusa</i> Casar.	dpi
MUSACEAE	
<i>Musa paradisiaca</i> L.	mel
MYRTACEAE	
<i>Campomanesia aromatica</i> (Aubl.) Griseb.	mel
<i>Eugenia candolleana</i> DC.	mel
<i>Eugenia hirta</i> O. Berg.	mel
<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	mel
<i>Myrcia sylvatica</i> (G. Mey.) DC.	mel
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	mel
<i>Psidium guajava</i> L.	mel
<i>Psidium guineense</i> Sw.	mel
<i>Psidium oligospermum</i> DC.	mel
NYCTAGINACEAE	
<i>Guapira nitida</i> (Schmidt) Lundell	mel
<i>Mirabilis jalapa</i> L.	mel
OLACACEAE	
<i>Dulacia gardneriana</i> (Benth.) Kuntze	mel
<i>Ximenia americana</i> L.	mel
ORCHIDACEAE	
<i>Alatiglossum barbatum</i> (Lil.) Baptista	mel
<i>Campylocentrum crassirhizum</i> Hoehne	mel
<i>Campylocentrum pernanbucense</i> Hoehne	mel
<i>Cyclopogon variegatus</i> Barb. Rodr.	mel
<i>Dichaea cogniauxiana</i> Schltr.	mel
<i>Encyclia oncidoides</i> (Lil.) Schltr.	mel



NOME DO TAXON	SP
<i>Oeceoclades maculata</i> (Lil.) Lil.	mel
<i>Polystachya estrellensis</i> Rchb. f.	mel
<i>Vanilla</i> sp.	mel
PASSIFLORACEAE	
<i>Passiflora</i> aff. <i>bahiensis</i> Klotzch	mel
<i>Passiflora</i> cf. <i>serata</i> L.	mel
<i>Passiflora foetida</i> L.	mel
<i>Passiflora glandulosa</i> Cav.	mel
<i>Passiflora mucronata</i> Lam.	qui
PERACEAE	
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	mel
PIPERACEAE	
<i>Ottonia leptostachya</i> Kunth	dpi
<i>Piper amalago</i> L.	ane
<i>Piper dilatatum</i> Rich.	ane
<i>Piper glabratum</i> Mill.	ane
<i>Piper marginatum</i> Jacq. var. <i>marginatum</i>	ane
<i>Piper mollicomum</i> Kunth	ane
<i>Piper ovatum</i> Vahl	ane
<i>Piper tuberculatum</i> Jacq. var. <i>tuberculatum</i>	ane
<i>Angelonia gardneri</i> Hook.	mel
POACEAE	
<i>Rhynchelytrum repens</i> (Willd.) C.E. Hubb.	ane
POLYGALACEAE	
<i>Polygala</i> sp.	mel
PORTULACACEAE	
<i>Portulaca oleracea</i> L.	mel
PRIMULACEAE	
<i>Ardisia guianensis</i> (Aubl.) Mez	mel
<i>Ardisia semicrenata</i> Mart.	mel
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	mel
RANUNCULACEAE	
<i>Clematis dioica</i> L.	mel
RHAMNACEAE	
<i>Colubrina glandulosa</i> subsp. <i>reitzii</i> (M.C.Johnst.) Borhidi	dpi
<i>Gouania blanchetiana</i> Miq.	mel
<i>Ziziphus cotinifolia</i> Reissek	mel
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	mel
RHAMNACEAE	
<i>Ziziphus platyphylla</i> Reissek	mel
RUBIACEAE	
<i>Borreria humifusa</i> Mart.	mel
<i>Borreria ocymifolia</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Bacigalupo & E.L. Cabral	mel
<i>Borreria suaveolens</i> G. Mey.	mel
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G. Mey.	mel
<i>Chiococca alba</i> Hitch.	mel
<i>Coffea arabica</i> L.	esf
<i>Coussarea</i> aff. <i>coffeoides</i> Müll. Arg.	fal
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum.	psi
<i>Diodella apiculata</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Delprete	mel
<i>Diodia ocymifolia</i> (Willd.) Bremek.	mel
<i>Diodia rigida</i> (W.) Cham. et Schltldl.	mel
<i>Genipa americana</i> L.	mel
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltldl.	esf
<i>Hamelia patens</i> Jacq.	psi
<i>Palicourea crocea</i> (Sw.) Roem. & Schult.	psi
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult.	esf
<i>Psychotria bracteocardia</i> (DC.) Müll. Arg.	psi
<i>Psychotria carthagenesis</i> Jacq.	psi
<i>Psychotria colorata</i> (Willd. ex Schult.) Müll.Arg.	psi
<i>Psychotria hoffmannseggiana</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Müll.Arg.	mel
<i>Psychotria racemosa</i> Rich.	psi
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	psi
<i>Randia nitida</i> (Sw.) DC.	fal



NOME DO TAXON	SP
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	mel
<i>Richardia grandiflora</i> (Cham. & Schltdl.) Steud.	mel
<i>Sabicea grisea</i> Cham. & Schltdl.	psi
<i>Staelia virgata</i> (Link ex Roem. & Schult.) K. Schum.	psi
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltdl.) K. Schum.	esf
SAPINDACEAE	
<i>Allophylus laevigatus</i> Radlk.	mel
<i>Cupania impressinervia</i> Acev.-Rodr.	mel
<i>Paullinia pinnata</i> L.	mel
<i>Serjania glabrata</i> Kunth	mel
<i>Talisia esculenta</i> (Cambess.) Radlk.	mel
SAPOTACEAE	
<i>Chrysophyllum rufum</i> Mart.	dpi
SCHOEPFIACEAE	
<i>Schoepfia brasiliensis</i> A. DC.	mel
SIMAROUBACEAE	
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	dpi
SOLANACEAE	
<i>Browallia americana</i> L.	psi
<i>Brunfelsia uniflora</i> (Pohl) D. Don	psi
<i>Cestrum nocturnum</i>	esf
<i>Lycianthes pauciflora</i> (Vahl) Bitter	mel
<i>Physalis angulata</i> L.	mel
SOLANACEAE	
<i>Schwenckia americana</i> Rooyen ex L.	mel
<i>Solanum agrarium</i> Sendtn.	mel
<i>Solanum americanum</i> Mill.	mel
<i>Solanum asperum</i> Rich.	mel
<i>Solanum asterophorum</i> Mart.	mel
<i>Solanum caavurana</i> Vell.	mel
<i>Solanum melissarum</i> Bohs	mel
<i>Solanum paludosum</i> Moric.	mel
<i>Solanum paniculatum</i> L.	mel
<i>Solanum rhytidoandrum</i> Sendtn.	mel
<i>Solanum stipulaceum</i> Roem. & Schult.	mel
<i>Solanum swartzianum</i> Roem. & Schult.	mel
TURNERACEAE	
<i>Piriqueta racemosa</i> (Jacq.) Sweet	mel
<i>Turnera subulata</i> Sm.	mel
TYPHACEAE	
<i>Typha domingensis</i> Pers.	ane
ULMACEAE	
<i>Celtis aff. brasiliensis</i> (Gardner) Planch.	ane
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	ane
VERBENACEAE	
<i>Citharexylum pernambucense</i> Moldenke	mel
<i>Lantana camara</i> L.	psi
<i>Lantana fucata</i> Lil. Desf.	psi
<i>Lantana lilacina</i> Desf.	psi
<i>Lantana</i> sp.	psi
<i>Stachytarpheta angustifolia</i> (Mill.) Vahl	psi
<i>Stachytarpheta elatior</i> Schrad. ex Schult.	psi
VIOLACEAE	
<i>Hybanthus calceolaria</i> (L.) Oken	mel
VITACEAE	
<i>Cissus coccinea</i> (Baker) Mart. ex Planch.	mel
<i>Cissus erosa</i> Rich.	mel

Síndromes de dispersão do Parque Estadual Mata do pau Ferro: atributos de frutos e recursos para frugívoros



Rafaella Guimarães Porto
Lenyneves Duarte Alvino de Araújo



SÍNDROMES DE DISPERSÃO DO PARQUE ESTADUAL MATA DO PAU FERRO: ATRIBUTOS DE FRUTOS E RECURSOS PARA FRUGÍVOROS

Rafaella Guimarães Porto & Lenyneves Duarte Alvino de Araújo

Introdução

A manutenção da população de espécies vegetais em florestas tropicais é regulada por diversos processos bioecológicos e físicos, entre os quais está a dispersão, da qual dependem eventos posteriores como a germinação e o estabelecimento de plântulas. Portanto, na ausência desse processo, a progênie está geralmente fadada à extinção e a regeneração em novos locais não é possível (Chapman & Chapman 1995).

As interações que envolvem a dispersão de diásporos (frutos e/ou sementes) é um dos principais eventos envolvidos na determinação da estrutura demográfica e na manutenção local de populações vegetais (Haper 1977). As vantagens da dispersão incluem a redução nos níveis de predação, associados ao grau de proximidade da planta matriz, colonização de novas áreas, ocupação de sítios adequados à regeneração e o aumento do fluxo de gênico (Levey *et al.* 1998). Na ausência de agentes dispersores, muitas espécies tornam-se vulneráveis a extinção local, pois não há liberação de diásporos em sítios adequados ao recrutamento de novos indivíduos (Clark & Clark 1981).

As síndromes de dispersão constituem o conjunto das características dos frutos tais como, consistência e cor, presença de estruturas aerodinâmicas e deiscência, que em conjunto, constituem, pelo seu valor prognóstico, um meio prático e eficiente de inferir os possíveis agentes dispersores das espécies (Pijl 1982; Vittoz & Engler 2007). Apesar do questionamento de alguns autores sobre o valor preditivo das síndromes (McCall & Primack 1992; Herrera 1996; Rozzi *et al.* 1997; Herrera 1998), esse conceito é especialmente aplicado às comunidades, uma vez que constituem uma importante ferramenta para descrever padrões e suas possíveis interações. As síndromes de dispersão são classificadas em duas formas principais: a dispersão biótica, na qual os animais atuam como agentes dispersores e a dispersão abiótica, na qual os agentes da dispersão são fatores abióticos como o vento ou a água.

A dispersão biótica é classificada como zoocoria e é subdividida em: sonzoocoria, quando os diásporos são carregados na boca; epizoocoria, quando os diásporos são transportados presos ao corpo do animal através de ganchos, farpas, espinhos, pêlos ou cascas adesivas e endozoocoria, quando a dispersão se faz através da ingestão e posterior liberação do diásporo. Esta última ainda pode ser classificada conforme a dieta alimentar de alguns animais em: diszoocoria (roedores), ornitocoria (aves), quiropterocoria (morcegos), entre outras (Pijl 1982).

As formas de dispersão abióticas subdividem-se em: anemocoria, quando os diásporos são dispersos pelo vento, neste caso, os diásporos apresentam alas ou plumas, permitindo que o fruto seja levado pelo vento; autocoria, quando a dispersão é feita pela própria planta, através de tensões hidrostáticas ou mecânicas que levam à “explosão” de frutos, com expulsão das sementes e barocoria quando a dispersão é realizada pelo próprio peso do diásporo (fruto ou semente), sendo relativamente pesados e de formato arredondado para rolar para longe da planta-mãe (Pijl 1982).

Conhecer as síndromes de dispersão torna-se fundamental para a compreensão da estrutura e da dinâmica das comunidades e seu processo de regeneração, constituindo importantes ferramentas para a conservação (Kinoshita *et al.* 2006). Esses estudos auxiliam também na compreensão das consequências da fragmentação, orientando ações para preservação, conservação e manejo das áreas.



Considerando o avançado processo de degradação dos remanescentes de Brejos de Altitude e que estudos acerca dos processos de dispersão para estas áreas são incipientes, este trabalho se propôs a identificar as síndromes de dispersão através dos atributos de frutos, bem como os recursos para frugívoros ocorrentes no Parque Estadual Mata do Pau Ferro, enfocando a importância destes para a manutenção da fauna associada e contribuir com as ações de manejo, conservação e reflorestamento do Parque.

Material e Métodos

Síndromes de dispersão

Coletas mensais de frutos e sementes foram realizadas durante o período de um ano, através de caminhadas aleatórias ao longo das trilhas percorrendo a área de estudo. As espécies foram classificadas quanto ao hábito em herbáceas, arbustivas, arbóreas e lianas. Os frutos secos foram conservados a temperatura ambiente em recipientes com naftalina e os frutos carnosos foram conservados em etanol a 70%, em frascos etiquetados, para posteriores análises em laboratório. Durante as visitas de campo foram realizadas fotografias que foram utilizadas na identificação das espécies, bem como na análise do material. A complementação dos dados foi realizada através da análise dos espécimes depositadas no Herbário Jaime Coelho de Moraes (EAN/CCA/UFPB). Para cada fruto foram registrados os seguintes dados: coloração na fase de maturação, determinada de acordo com o guia de cores de Smithe (1975) tipologia do fruto, segundo a classificação de Barroso *et al.* (1999), deiscência e consistência do pericarpo. As estratégias de dispersão foram classificadas em zoocórica, anemocórica e autocórica (incluindo as dispersões barocórica e balocórica) segundo Vittoz & Engler (2007) e Pjil (1982). Para a análise das estratégias de dispersão foi considerada apenas a dispersão primária.

Identificação das espécies

Foram coletados ramos férteis para identificação das espécies, sendo estas depositadas no Herbário Jayme Coelho de Moraes (EAN), UFPB/CCA/Areia, Paraíba, como espécimes testemunho. Para a identificação das espécies, foi utilizada bibliografia especializada segundo o APG III (2009), bem como por comparação de outros espécimes depositados no referido Herbário. Além disso, foi utilizado também um levantamento florístico realizado na área de estudo por Barbosa *et al.* (2004) e quando necessário buscou-se ajuda de especialistas.

Resultados

Foram analisadas 308 espécies (Tabela 1), distribuídas em 70 famílias, das quais 60% das espécies apresentaram a dispersão zoocórica, 22% dispersão anemocórica e 18% autocórica (Figura 1).

A acentuada porcentagem de espécies zoocóricas implica na necessidade dos agentes bióticos na manutenção do fluxo gênico nessas formações florestais e segundo alguns autores (Fenner 1985; Tabarelli 1992), é indicativo de comunidades vegetais em estágios avançados de sucessão ou que estão em bom estado de conservação.

Os gêneros *Erythroxylum* (Erythroxylaceae), *Tapirira* (Anacardiaceae), *Guateria* (Annonaceae), *Miconia* (Melastomataceae), *Brossimum* e *Sorocea* (Moraceae), *Psidium*, *Eugenia* e *Myrcia* (Myrtaceae) e *Solanum* (Solanaceae) são exemplos cujas espécies apresentaram estratégia zoocórica, representando importantes fontes de recursos para frugívoros. Espécies com frutos zoocóricos fornecem recompensa energética para os seus dispersores, associados quase sempre aos atrativos, visuais para aves, olfativos para morcegos ou químicos para formigas (Noguchi *et al.* 2009). Exemplos de espécies com dispersão biótica podem ser visualizados na Figura 2.

A autocoria foi registrada em espécies do gênero *Mimosa*, *Albizia* (Fabaceae), *Jacquemontia* (Convolvulaceae) e *Ruellia* (Acanthaceae) (Figura 2B). Diversas espécies autocóricas não dispõem de mecanismos eficientes para a dispersão de suas sementes e nestas devem atuar um dispersor secundário (Noguchi *et al.* 2009). Na espécie *Connarus rostratus* (Vell.) L.B.Sm.



(Figura 2F), por exemplo, as sementes apresentam anexos no tegumento, altamente atrativos às formigas, que, ao transportarem-nas até seus ninhos, atuam como importantes agentes secundários no processo de dispersão.

Espécies arbóreas como as dos gêneros *Handroanthus* (Bignoniaceae), *Cordia* (Boraginaceae) e *Bowdichia* (Fabaceae) são exemplos de espécies com estratégia de dispersão anemocórica. Sabe-se que espécies arbóreas que apresentam diásporos adaptados à dispersão pelo vento, geralmente apresentam maiores chances de ocupar ambientes abertos, em estágio de regeneração, sendo, portanto, importantes no processo de sucessão ecológica (Silva & Rodal 2009, Giehl *et al.* 2007, Yamamoto *et al.* 2007).

As três estratégias de dispersão estiveram presentes em todos os estratos, nos quais a dispersão zoocórica predominou em todos eles (Figura 3). A maior porcentagem de anemocoria no extrato superior comparada aos outros estratos, deve-se à presença de espécies arbóreas de dossel como *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex DC.) Mattos e *Ceiba glaziovii* (Kuntze) K. Schum., além de espécies trepadeiras como *Hohenbergia ramageana* Mez, *Tillandsia recurvata* (L.) L. e *Vriesea procera* (Mart. ex Schult. f.) Wittm.

Quando observados os sistemas de dispersão entre as famílias, Leguminosae, Malvaceae e Sapindaceae apresentaram maior diversidade de dispersão, apresentando as três estratégias. As famílias Apocynaceae, Asteraceae, Bignoniaceae e Orchidaceae apresentaram espécies exclusivamente anemocóricas, enquanto Acanthaceae apresentou, exclusivamente, espécies com dispersão autocórica.

Na área de estudo foram identificados 23 tipos de frutos, dos quais o tipo Bacóide foi o mais presente (14%) seguido por drupóide (10%) e esquizocarpo (10%). Quando classificados de forma mais simplificada, o tipo cápsula (27%) foi mais ocorrente (Figura 4). A diversidade na tipologia de frutos é interpretada como variedades de estratégias evolutivas utilizadas pelas plantas para aumentar o seu sucesso reprodutivo (Miranda *et al.*, 2006) e essa variedade representa a diversidade vegetal da área estudada. Frutos deiscentes e indeiscentes apresentaram 63% e 37%, respectivamente.

Frutos na cor castanho corresponderam a 32%, seguidos por frutos nas cores vermelho (22%) e negro (20%). Frutos nas cores laranja (6%), branco (6%), amarelo (10%) e azul (4%) apresentaram menores proporções (Figura 5). Colorações atrativas apresentam diferentes funções, tais como a atração de potenciais dispersores, revelar a localização da planta e sinalizar o estágio de maturação do fruto (Willson *et al.*, 1990) e por isso, são associados a estratégia de dispersão zoocórica.

Frutos secos foram registrados em 54% das espécies, principalmente aquelas da família Leguminosae, como *Chamaecrista nictitans* (L.) Moench, *Hymenaea courbaril* L., *Bowdichia virgilioides* Kunth e *Albizia polycephala* (Benth.) Killip ex Record.

Frutos secos cujas sementes apresentam algum anexo no tegumento são também dispersos por animais e por isso são classificados como zoocóricos. Outros frutos secos e de coloração castanho como os apresentados por *Urena lobata* L. e *Apeiba tibourbou* Aubl (Malvaceae), apesar de não apresentarem recursos nutritivos aos seus dispersores, são classificadas como dispersos de forma zoocórica (epizoocórica). Nestes casos os diásporos apresentam adaptações para serem carregados aderidos ao corpo do animal. Neste tipo de dispersão não há benefício direto à espécie animal.

Frutos carnosos foram registrados em 46% das espécies, sendo ofertados principalmente por Solanaceae (14%), Rubiaceae (12%), Leguminosae (7%), Myrtaceae (7%) e Anacardiaceae (7%). As famílias que disponibilizam acima de 3% de recursos para frugívoros estão descritas na Figura 6. A importância do recurso nutritivo que os frutos carnosos apresentam para a fauna e a dispersão da maior parte das sementes ingeridas, reflete o benefício mútuo do processo de dispersão, ou seja, das interações ecológicas (Saravy *et al.* 2003, Yamamoto *et al.* 2007, Kinoshita *et al.* 2006).



Considerações Finais

Os resultados apresentados indicam que, apesar do considerável nível de perturbação sofrida pela área ao longo das décadas, as estratégias de dispersão são diversificadas e que a comunidade possui elementos capazes de manter a oferta de recursos para a fauna local, ou seja, de manter as interações ecológicas de dispersão, o fluxo gênico e a regeneração natural.

Assim, com esse trabalho, somamos conhecimento sobre os processos reprodutivos das espécies da área estudada, com o intuito de fornecer informações importantes para auxiliar nas tomadas de decisão do manejo florestal e conservação da área do Parque.

Referências

- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP, I. I. I. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, **161**(2), 105-121.
- BARROSO, G.M.; MORIN, M.P.; PEIXOTO, A.L.; ICHASO C.L.F. **Frutos e sementes - morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Viçosa: UFV, 1999. 443p.
- BARBOSA, M. R. V.; AGRA, M. DE F.; SAMPAIO, E. V. DE S. B.; CUNHA, J. P. & ANDRADE, L. A. 2004. Diversidade florística da Mata de Pau Ferro, Areia, Paraíba. Pp. 111-122. In: **Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: História Natural, Ecologia e Conservação**. Pôrto, K. C.; Cabral, J. J. P.; Tabarelli, M. (Eds.) Brasília – DF, Ministério do Meio Ambiente – MMA, Série Biodiversidade, 9: 324p.
- CLARK, D.A. & CLARK, D.B. 1981. Effects of seed dispersal by animals on the regeneration of *Bursera graveolens* (Burseraceae) on Santa Fe Island, Galapagos. **Oecologia** 49, p. 73-75.
- CHAPMAN, C.A. & CHAPMAN, L.J. 1995. **Survival without dispersers: seedling recruitment under parents. Conservation Biology** 9: 675-678.
- KINOSHITA, L.S.; TORRES, R.B.; FORNI-MARTINS, E.R.; SPINELLI, T.; AHN, Y.J. & CONSTÂNCIO, S.S. 2006. Composição florística e síndromes de polinização e de dispersão da mata do Sítio São Francisco, Campinas, SP. **Acta Botanica Brasilica** 20: 313-327.
- FENNER, F. 1985. **Seed ecology**. Chapman and Hall, London. 151 pp.
- GIEHL, E.L.H.; ATHAYDE, E.A.; BUDKE, J.C.; GESING, J.P.A.; EINSIGER, S.M. & CANTO-DOROW, T.S. 2007. Espectro e distribuição vertical das estratégias de dispersão de diásporos do componente arbóreo em uma floresta estacional no sul do Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 21(1): 137-145.
- HARPER, J. 1977. **The population biology of plants**. Academic Press, London. 489p.
- HERRERA, C.M. 1996. Floral traits and adaptation to insect pollinators: a devil's advocate approach. Pp. 65-87. In: D.G. Lloyd & S.C.H. Barrett (eds.). **Floral Biology**. New York, Chapman & Hall.
- HERRERA, J. 1998. Pollination relationships in southeastern Spanish Mediterranean shrublands. **Journal of Ecology** 76: 274-287.
- LEVEY, D.J. 1998. Tropical wet forest treefall gaps and distribution of understory birds and plants. **Ecology** 69, p. 1076-1089.
- MCCALL, C. & PRIMACK, R.B. 1992. Influence of flower characteristics, weather, time of day, and season on insect visitation rates in three plant communities. **American Journal of Botany** 79: 434-442.
- MIRANDA, S. C.; BATISTA, M.A.; FARIA JUNIOR, J. E. Q.; CARVALHO, P. S.; SANTOS, M. L. Tipologia de frutos e síndromes de dispersão de uma comunidade de campo rupestre no parque estadual da serra dos pirineus, goiás. **Acta bot. bras.** 20(4): 873-891. 2006.
- NOGUCHI, D. K., NUNES, G. P. & SARTORI, A. L. B. 2009. Florística e síndromes de dispersão de espécies arbóreas em remanescentes de chaco de porto Murtinho, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Rodriguésia** 60 (2): 353-365.
- PIJL, L. 1982. **Principles of dispersal in higher plants**. Berlim, Springer-Verlag
- ROZZI, R.; ARROYO, M.K. & ARMESTO, J.J. 1997. Ecological factors affecting gene flow between populations of *Anarthrophyllum cumingii* (Papilionaceae) growing on equatorial-and polar-facing slopes in the Andes of Central Chile. **Plant Ecology** 132: 171-179.
- SARAVY, F. P.; DE FREITAS, P. J.; LAGE, M. A.; LEITE, S. J.; BRAGA, L. F. & SOUSA, M. P. 2003. Síndrome de dispersão em estratos arbóreos em um fragmento de floresta ombrófila aberta e densa em alta floresta – MT. **Revista do Programa de Ciências Agro-Ambientais** 2(1):1-12.
- SILVA, M. C. N. A. DA & RODAL, M. J. N. 2009. Padrões das síndromes de dispersão de plantas em áreas com diferentes graus de pluviosidade, PE, Brasil. **Acta Bot. Bras.**, São Paulo, v. 23, n. 4.
- SMITHE, F.B. 1975. **Naturalist's color guide**. New York, The American Museum of Natural History.



- TABARELLI, M. 1992. Flora arbórea da floresta estacional baixo-montana no município de Santa Maria, RS, Brasil. In: **CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, 1992. Piracicaba, Anais...** Piracicaba, SP, p. 260-268.
- VITTOZ, P. & ENGLER, R. 2007. **Seed dispersal distances: a typological system for data analyses and models. Bot. Helv.**117: 109-124.
- WILLSON, M. F., D. A. GRAFF E C. J. WHELAN. 1990 **Color preferences of frugivorous birds in relation to the colors of fleshy fruits.** Condor 92: 545-555.
- YAMAMOTO, L. F., KINOSHITA, L. S., & MARTINS, F. R. 2007. Síndromes de polinização e de dispersão em fragmentos da Floresta Estacional Semidecídua Montana, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica, 21(3)**, 553-573.



Tabela 1: Síndromes de dispersão das espécies registradas no Parque Estadual Mata do Pau Ferro, Areia, Paraíba, Brasil.

ESPÉCIES	SÍNDROME DE DISPERSÃO
ACANTHACEAE	
<i>Ruellia asperula</i> (Mart. & Nees) Liau	Autocoria
<i>Ruellia geminiflora</i> Kunth	Autocoria
<i>Ruellia ochroleuca</i> Mart. Ex Nees	Autocoria
ALSTROEMERACEAE	
<i>Bomarea edulis</i> (Tussac) Herb.	Zoocoria
AMARYLLIDACEAE	
<i>Hippeastrum</i> aff. <i>stylosum</i> Hub.-Mor.	Autocoria
ANACARDIACEAE	
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Zoocoria
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Zoocoria
<i>Mangifera indica</i> L.	Zoocoria
<i>Spondias mombin</i> L.	Zoocoria
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Zoocoria
<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.	Zoocoria
ANNONACEAE	
<i>Annona</i> sp.	Zoocoria
<i>Guatteria</i> sp.	Zoocoria
<i>Guatteria pogonopus</i> Mart.	Zoocoria
<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	Zoocoria
APOCYNACEAE	
<i>Aspidosperma pyriforme</i> Mart.	Anemocoria
<i>Himatanthus phagedaenicus</i> (Mart.) Woodson	Anemocoria
<i>Malouetia cestroides</i> (Nees ex Mart.) Müll. Arg.	Anemocoria
<i>Matelea</i> sp.	Anemocoria
<i>Peltastes peltatus</i> (Vell.) Woodson	Anemocoria
ARALIACEAE	
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire <i>et al.</i>	Zoocoria
ARECACEAE	
<i>Acrocomia intumescens</i> Drude	Zoocoria
<i>Attalea oleifera</i> Barb. Rodr.	Zoocoria
ARISTOLOCHACEAE	
<i>Aristolochia birostris</i> Duch.	Anemocoria
ASTERACEAE	
<i>Achyrocline</i> SP	Anemocoria
<i>Baccharis trinervis</i> Pers.	Anemocoria
<i>Centratherum punctatum</i> Cass.	Anemocoria
<i>Delilia biflora</i> (L.) Kuntze	Anemocoria
<i>Erechtites hieraciifolius</i> (L.) Raf. ex DC.	Anemocoria
<i>Lourteigia ballotifolia</i> (Kunth) R.M.King & H.Rob	Anemocoria
<i>Lepidaploa chalybaea</i> (Mart. ex DC.) H. Rob.	Anemocoria
<i>Lepidaploa remotiflora</i> (Rich.) H.Rob.	Anemocoria
<i>Chresta pacourinoides</i> (Mart. ex DC.) Siniscalchi & Loeuille	Anemocoria
<i>Pseudogynoxys chenopodioides</i> (Kunth)	Anemocoria
<i>Tilesia baccata</i> (L.) Pruski	Anemocoria
<i>Trixis antimenorrhoea</i> (Schrank) Mart. ex Baker, nom (Schrank) Kuntze	Anemocoria
ASTERACEAE	
<i>Verbesina macrophylla</i> (Cass.) S.F. Blake	Anemocoria
<i>Vernonanthura brasiliana</i> (L.) H. Rob.	Anemocoria
BIGNONIACEAE	
<i>Amphilophium crucigerum</i> (L.) L. Lohmann	Anemocoria
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Anemocoria
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Anemocoria
<i>Handroanthus serratifolius</i> (A.H.Gentry) S.Grose	Anemocoria
<i>Lundia cordata</i> (Vell.) A. DC.	Anemocoria
<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers	Anemocoria
BORAGINACEAE	
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken Frei Jorge	Anemocoria
<i>Varronia multispicata</i> (Cham.) Borhidi	Anemocoria
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	Anemocoria
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Anemocoria



ESPÉCIES	SÍNDROME DE DISPERSÃO
<i>Heliotropium angiospermum</i> Murray	Zoocoria
<i>Heliotropium transalpinum</i> Vell.	Zoocoria
<i>Tournefortia bicolor</i> Sw.	Zoocoria
<i>Tournefortia candidula</i> (Miers) I.M. Johnst.	Zoocoria
<i>Tournefortia salzmannii</i> DC.	Zoocoria
BROMELIACEAE	
<i>Aechmea constantinii</i> (Mez) L.B. Sm.	Zoocoria
<i>Aechmea leptantha</i> (Harms) Leme & J.A. Siqueira	Zoocoria
<i>Aechmea patentissima</i> (Mart. ex Schult. f.) Baker	Zoocoria
<i>Bromelia karatas</i> L.	Zoocoria
<i>Tillandsia kegelia</i> Mez	Anemocoria
<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	Anemocoria
<i>Tillandsia tenuifolia</i> L.	Anemocoria
<i>Vriesea procera</i> (Mart. ex Schult. f.) Wittm.	Anemocoria
BURSERACEAE	
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Zoocoria
CACTACEAE	
<i>Rhipsalis floccosa</i> Salm-Dyck ex Pfeiff.	Zoocoria
CANNABACEAE	
<i>Celtis pubescens</i> (Kunth) Spreng.	Zoocoria
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Zoocoria
CAPPARACEAE	
<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J.Presl	Zoocoria
CARICACEAE	
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A. DC.	Zoocoria
CELASTRACEAE	
<i>Maytenus</i> sp.	Zoocoria
CHRYSOBALANACEAE	
<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	Zoocoria
CLUSIACEAE	
<i>Clusia criuva</i> subsp. <i>parviflora</i> Vesque	Zoocoria
COMBRETACEAE	
<i>Buchenavia tetraphylla</i> (Aubl.) R.A. Howard	Zoocoria
COMMELINACEAE	
<i>Tradescantia zebrina</i> Heynh. ex Bosse	Zoocoria
CONNARACEAE	
<i>Connarus rostratus</i> (Vell.) L.B. Sm.	Zoocoria
<i>Rourea glabra</i> Kunth	Zoocoria
CONVOLVULACEAE	
<i>Cuscuta racemosa</i> Mart.	Zoocoria
<i>Evolvulus glomeratus</i> Nees & Mart.	Anemocoria
<i>Evolvulus ovatus</i> Fernald	Anemocoria
<i>Ipomoea aristolochiifolia</i> G. Don	Anemocoria
<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.	Anemocoria
<i>Ipomoea bahiensis</i> Willd. ex Roem. & Schult.	Anemocoria
<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth	Anemocoria
<i>Jacquemontia ferruginea</i> Choisy	Autocoria
<i>Jacquemontia tamnifolia</i> (L.) Griseb.	Autocoria
<i>Merremia aegyptia</i> (L.) Urb.	Autocoria
<i>Merremia cissoides</i> (Lam.) Hallier f.	Autocoria
CUCURBITACEAE	
<i>Cyclanthera tenuisepala</i> Cogn.	Autocoria
EBENACEAE	
<i>Diospyros</i> sp.	Zoocoria
ERYTHROXYLACEAE	
<i>Erythroxylum citrifolium</i> A. St.-Hil.	Zoocoria
<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St. – Hil.	Zoocoria
<i>Erythroxylum paufferense</i> Plowman	Zoocoria
<i>Erythroxylum simonis</i> Plowman	Zoocoria
EUPHORBIACEAE	
<i>Croton glandulosus</i> L.	Zoocoria
<i>Croton heliotropiifolius</i> Kunth	Zoocoria
<i>Croton jacobinensis</i> Baill.	Zoocoria
<i>Croton nepetifolius</i> Baill.	Zoocoria



ESPÉCIES	SÍNDROME DE DISPERSÃO
<i>Croton pulegioides</i> Müll. Arg.	Zoocoria
<i>Croton sonderianus</i> Müll. Arg.	Zoocoria
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Zoocoria
LOGANIACEAE	
<i>Spigelia anthelmia</i> L.	Autocoria
<i>Strychnos parvifolia</i> A. DC.	Zoocoria
LEGUMINOSAE	
<i>Aeschynomene sensitiva</i> Sw.	Autocoria
<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	Autocoria
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	Zoocoria
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Anemocoria
<i>Canavalia brasiliensis</i> Mart. ex Benth.	Autocoria
<i>Chamaecrista nictitans</i> (L.) Moench	Autocoria
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	Zoocoria
<i>Dioclea violacea</i> Mart. ex Benth.	Autocoria
<i>Erythrina velutina</i> Willd.	Zoocoria
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Zoocoria
<i>Indigofera suffruticosa</i> Mill.	Zoocoria
LEGUMINOSAE	
<i>Inga bahiensis</i> Benth.	Zoocoria
<i>Inga ingoides</i> (Rich.) Willd.	Zoocoria
<i>Inga vera</i> Willd.	Zoocoria
<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	Autocoria
<i>Mimosa hirsutissima</i> Mart.	Autocoria
<i>Mimosa sensitiva</i> L.	Autocoria
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	Zoocoria
<i>Piptadenia viridiflora</i> (Kunth) Benth.	Zoocoria
<i>Rhynchosia</i> sp.	Zoocoria
<i>Senegalia langsdorffii</i> (Benth.) Seigler & Ebinger	Autocoria
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Autocoria
<i>Senegalia riparia</i> (Kunth) Britton & Rose ex Britton & Killip	Autocoria
<i>Senegalia tenuifolia</i> (L.) Britton & Rose	Autocoria
<i>Senna aversiflora</i> (Herb.) H.S. Irwin & Barneby	Autocoria
<i>Senna georgica</i> H.S. Irwin & Barneby var. <i>georgica</i>	Zoocoria
<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby	Autocoria
<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link	Autocoria
<i>Senna pendula</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) H.S. Irwin & Barneby	Autocoria
<i>Senna rizzinii</i> H.S. Irwin & Barneby	Autocoria
<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S. Irwin & Barneby	Autocoria
<i>Zornia sericea</i> Moric.	Zoocoria
LORANTHACEAE	
<i>Struthanthus marginatus</i> (Ders.) Blume	Zoocoria
MALPIGHIACEAE	
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Zoocoria
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Zoocoria
<i>Diplopterys lutea</i> (Griseb.) W.R.Anderson & C.C.Davis	Anemocoria
<i>Heteropterys aenea</i> Griseb.	Autocoria
<i>Heteropterys eglandulosa</i> A. Juss.	Autocoria
MALVACEAE	
<i>Apeiba tiburou Aubl.</i>	Zoocoria
<i>Bakeridesia pickelii</i> Monteiro	Anemocoria
<i>Eriotheca macrophylla</i> (K.Schum.) A.Robyns	Anemocoria
<i>Gaya occidentalis</i> (L.) Sweet	Autocoria
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Zoocoria
<i>Helicteres eichleri</i> K. Schum.	Anemocoria
<i>Helicteres guazumifolia</i> Kunth	Anemocoria
<i>Herissantia crispera</i> (L.) Brizicky	Anemocoria
<i>Herissantia tiubae</i> (K. Schum.) Brizicky	Anemocoria
<i>Luehea ochrophylla</i> Mart.	Anemocoria
<i>Malvastrum tomentosum</i> (L.) S.R.Hill	Autocoria
<i>Melochia arenosa</i> Benth.	Autocoria
<i>Melochia pyramidata</i> L.	Autocoria
<i>Melochia tomentosa</i> L.	Autocoria



ESPÉCIES	SÍNDROME DE DISPERSÃO
<i>Pavonia cancellata</i> (L.) Cav.	Zoocoria
<i>Pavonia malacophylla</i> (Link & Otto) Garcke	Zoocoria
<i>Sida aurantiaca</i> A. St.-Hil.	Zoocoria
<i>Sida cordifolia</i> L.	Zoocoria
<i>Sida galheirensis</i> Ulbr.	Zoocoria
<i>Sida glomerata</i> Cav.	Zoocoria
<i>Sida linifolia</i> Cav.	Zoocoria
<i>Sida rhombifolia</i> L.	Autocoria
<i>Sida urens</i> L.	Autocoria
<i>Sidastrum micranthum</i> (A. St.-Hil.) Fryxell	Autocoria
<i>Sidastrum multiflorum</i> (Jacq.) Fryxell	Autocoria
<i>Triumfetta rhomboidea</i> Jacq.	Zoocoria
<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq.	Zoocoria
<i>Urena lobata</i> L.	Autocoria
<i>Waltheria viscosissima</i> A.St.Hil.	Autocoria
<i>Wissadula contracta</i> (Link) R.E. Fr.	Autocoria
MARANTACEAE	
<i>Stromanthe tonckat</i> (Aubl.) Eichler	Zoocoria
MELASTOMACEAE	
<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don	Zoocoria
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Steud.	Zoocoria
<i>Miconia ciliata</i> (Rich.) DC.	Zoocoria
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	Zoocoria
MELIACEAE	
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Anemocoria
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Zoocoria
<i>Trichilia</i> sp.	Zoocoria
MENISPERMACEAE	
<i>Cissampelos glaberrima</i> A. St.-Hil.	Zoocoria
<i>Cissampelos ovalifolia</i> DC.	Zoocoria
<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg	Zoocoria
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Zoocoria
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Zoocoria
<i>Dorstenia</i> sp.	Zoocoria
<i>Ficus arpazusa</i> Casar.	Zoocoria
<i>Sorocea hilarii</i> Gaudich.	Zoocoria
MYRTACEAE	
<i>Campomanesia aromatica</i> (Aubl.) Griseb.	Zoocoria
<i>Eugenia candolleana</i> DC.	Zoocoria
<i>Eugenia hirta</i> O. Berg.	Zoocoria
<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	Zoocoria
<i>Myrcia sylvatica</i> (G. Mey.) DC.	Zoocoria
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	Zoocoria
<i>Plinia cauliflora</i> (Mart.) Kausel	Zoocoria
<i>Psidium guajava</i> L.	Zoocoria
<i>Psidium guineense</i> Sw.	Zoocoria
<i>Psidium oligospermum</i> DC.	Zoocoria
NYCTAGINACEAE	
<i>Guapira nitida</i> (Schmidt) Lundell	Zoocoria
<i>Pisonia minor</i> Choisy	Zoocoria
OLACACEAE	
<i>Ximenia americana</i> L.	Zoocoria
ONAGRACEAE	
<i>Ludwigia</i> sp.	Autocoria
ORCHIDACEAE	
<i>Alatiglossum barbatum</i> (Lil.) Baptista	Anemocoria
<i>Campylocentrum crassirhizum</i> Hoehne	Anemocoria
<i>Campylocentrum permanbucense</i> Hoehne	Anemocoria
<i>Cyclopogon variegatus</i> Barb. Rodr.	Anemocoria
<i>Dichaea cogniauxiana</i> Schltr.	Anemocoria
<i>Encyclia oncioides</i> (Lil.) Schltr.	Anemocoria
<i>Oeceoclades maculata</i> (Lil.) Lil.	Anemocoria
<i>Polystachya estrellensis</i> Rchb. f.	Anemocoria
<i>Vanilla</i> sp.	Anemocoria



ESPÉCIES	SÍNDROME DE DISPERSÃO
PASSIFLORACEAE	
<i>Passiflora aff. bahiensis</i> Klotzch	Zoocoria
<i>Passiflora foetida</i> L.	Zoocoria
<i>Passiflora glandulosa</i> Cav.	Zoocoria
<i>Passiflora mucronata</i> Lam.	Zoocoria
PERACEAE	
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	Autocoria
PHYTOLACCACEAE	
<i>Microtea maypurensis</i> (Kunth) G. Don	Zoocoria
<i>Microtea paniculata</i> Moq.	Zoocoria
<i>Microtea scabrida</i> Urb.	Zoocoria
<i>Phytolacca</i> sp.	Autocoria
<i>Rivina humilis</i> L.	Zoocoria
PIPERACEAE	
<i>Piper amalago</i> L.	Zoocoria
<i>Piper dilatatum</i> Rich.	Zoocoria
<i>Piper glabratum</i> Mill.	Zoocoria
<i>Piper marginatum</i> Jacq. var. <i>marginatum</i>	Zoocoria
<i>Piper mollicomum</i> Kunth	Zoocoria
<i>Piper ovatum</i> Vahl	Zoocoria
PIPERACEAE	
<i>Piper tuberculatum</i> Jacq. var. <i>tuberculatum</i>	Zoocoria
<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad. ex J.C. Wendl.	Anemocoria
<i>Olyra latifolia</i> L.	Anemocoria
<i>Rhynchelytrum repens</i> (Willd.) C.E. Hubb.	Anemocoria
<i>Streptostachys asperifolia</i> Desv.	Anemocoria
POLYGALACEAE	
<i>Polygala</i> sp.	Anemocoria
PORTULACACEAE	
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Anemocoria
PRIMULACEAE	
<i>Ardisia guianensis</i> (Aubl.) Mez	Zoocoria
<i>Ardisia semicrenata</i> Mart.	Zoocoria
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Zoocoria
RANUNCULACEAE	
<i>Clematis dioica</i> L.	Autocoria
RHAMNACEAE	
<i>Colubrina glandulosa</i> subsp. <i>reitzii</i> (M.C.Johnst.) Borhidi	Autocoria
<i>Gouania blanchetiana</i> Miq.	Autocoria
<i>Ziziphus cotinifolia</i> Reissek	Zoocoria
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Zoocoria
<i>Ziziphus platyphylla</i> Reissek	Zoocoria
RUBIACEAE	
<i>Borreria humifusa</i> Mart.	Zoocoria
<i>Borreria ocymifolia</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Bacigalupo & E.L. Cabral	Zoocoria
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G. Mey.	Zoocoria
<i>Chiococca alba</i> Hitch.	Zoocoria
<i>Coffea arabica</i> L.	Zoocoria
<i>Coussarea aff. coffeoides</i> Müll. Arg.	Zoocoria
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum.	Anemocoria
<i>Diodella apiculata</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Delprete	Autocoria
<i>Genipa americana</i> L.	Zoocoria
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltdl.	Zoocoria
<i>Hamelia patens</i> Jacq.	Zoocoria
<i>Palicourea crocea</i> (Sw.) Roem. & Schult.	Zoocoria
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult.	Zoocoria
<i>Psychotria bracteocardia</i> (DC.) Müll. Arg.	Zoocoria
<i>Psychotria carthagenesis</i> Jacq.	Zoocoria
<i>Psychotria hoffmannseggiana</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Müll. Arg.	Zoocoria
<i>Psychotria racemosa</i> Rich.	Zoocoria
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	Zoocoria
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	Autocoria



ESPÉCIES	SÍNDROME DE DISPERSÃO
<i>Richardia grandiflora</i> (Cham. & Schltld.) Steud.	Autocoria
<i>Sabicea grisea</i> Cham. & Schltld.	Zoocoria
<i>Staelia virgata</i> (Link ex Roem. & Schult.) K. Schum.	Zoocoria
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltld.) K. Schum.	Zoocoria
RUTACEAE	
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Zoocoria
SALICACEAE	
<i>Casearia hirsuta</i> Sw.	Zoocoria
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Zoocoria
<i>Prockia crucis</i> P. Browne ex L.	Zoocoria
<i>Xylosma</i> sp.	Autocoria
SANTALACEAE	
<i>Phoradendron</i> sp.	Zoocoria
<i>Allophylus laevigatus</i> Radlk.	Zoocoria
<i>Cupania impressinervia</i> Acev.-Rodr.	Zoocoria
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	Zoocoria
<i>Paullinia pinnata</i> L.	Autocoria
<i>Paullinia trigonia</i> Vell.	Autocoria
<i>Serjania glabrata</i> Kunth	Anemocoria
<i>Talisia esculenta</i> (Cambess.) Radlk.	Zoocoria
SAPOTACEAE	
<i>Chrysophyllum rufum</i> Mart.	Zoocoria
<i>Manilkara rufula</i> (Miq.) H.J. Lam.	Zoocoria
<i>Pouteria grandiflora</i> (A. DC.) Baehni	Zoocoria
SCHOEPFIAEAE	
<i>Schoepfia brasiliensis</i> A. DC.	Zoocoria
SIMAROUBACEAE	
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Zoocoria
SMILACACEAE	
<i>Smilax</i> sp.	Zoocoria
SOLANACEAE	
<i>Browallia americana</i> L.	Zoocoria
<i>Brunfelsia uniflora</i> (Pohl) D. Don	Zoocoria
<i>Capsicum rhomboideum</i> (Dunal) Kuntze	Zoocoria
<i>Cestrum axillare</i> Vell.	Zoocoria
<i>Lycianthes pauciflora</i> (Vahl) Bitter	Zoocoria
<i>Physalis angulata</i> L.	Zoocoria
<i>Schwenckia americana</i> Rooyen ex L.	Zoocoria
<i>Solanum agrarium</i> Sendtn.	Zoocoria
<i>Solanum americanum</i> Mill.	Zoocoria
<i>Solanum asperum</i> Rich.	Zoocoria
<i>Solanum asterophorum</i> Mart.	Zoocoria
<i>Solanum caavurana</i> Vell.	Zoocoria
<i>Solanum melissarum</i> Bohs	Zoocoria
<i>Solanum paludosum</i> Moric.	Zoocoria
<i>Solanum paniculatum</i> L.	Zoocoria
<i>Solanum rhytidoandrum</i> Sendtn.	Zoocoria
<i>Solanum stipulaceum</i> Roem. & Schult.	Zoocoria
<i>Solanum swartzianum</i> Roem. & Schult.	Zoocoria
TURNERACEAE	
<i>Piriqueta racemosa</i> (Jacq.) Sweet	Autocoria
TYPHACEAE	
<i>Typha dominguensis</i> Pers.	Anemocoria
VERBENACEAE	
<i>Citharexylum pernambucense</i> Moldenke	Zoocoria
<i>Lantana camara</i> L.	Zoocoria
<i>Lantana fucata</i> Lil. Desf.	Zoocoria
<i>Stachytarpheta angustifolia</i> (Mill.) Vahl	Anemocoria
VIOLACEAE	
<i>Hybanthus calceolaria</i> (L.) Oken	Autocoria
VITACEAE	
<i>Cissus coccinea</i> (Baker) Mart. ex Planch.	Zoocoria
<i>Cissus erosa</i> Rich.	Zoocoria

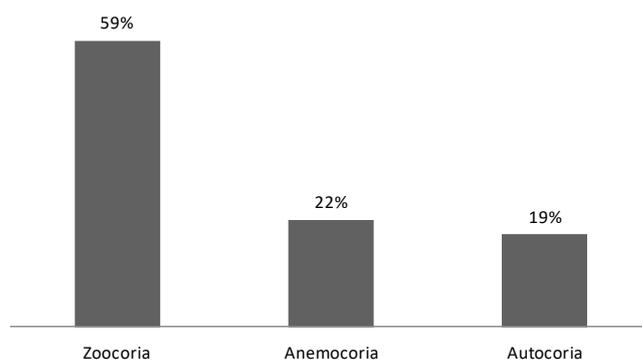


Figura 1: Porcentagem das síndromes de dispersão. Parque Estadual Mata do Pau Ferro, Paraíba, Brasil.



Figura 2: Exemplos de tipos de dispersão. Anemocórica: *Amphilophium crucigerum* (L.) L.G.Lohmann (A); autocórica: *Ruellia ochroleuca* Mart. ex Nees (B); zoocórica: *Thyrsodium spruceanum* Benth. (C); autocórica: *Dioclea grandiflora* Mart. ex Benth (D); zoocórica *Psychotria bracteocardia* (DC.) Müll.Arg. (E) e autocórica (primária) e zoocórica (secundária) *Conarus rostratus* (Vell.) L.B.Sm (F). Parque Estadual Mata do Pau Ferro, Paraíba, Brasil.

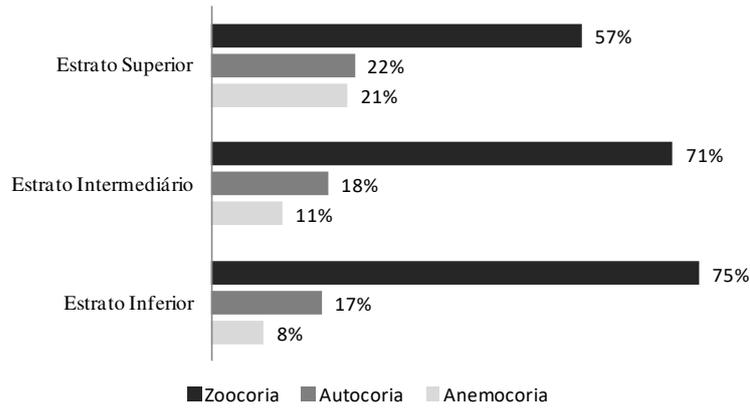


Figura 3: Porcentagem das síndromes de dispersão por estratos. Parque Estadual Mata do Pau Ferro, Paraíba, Brasil.

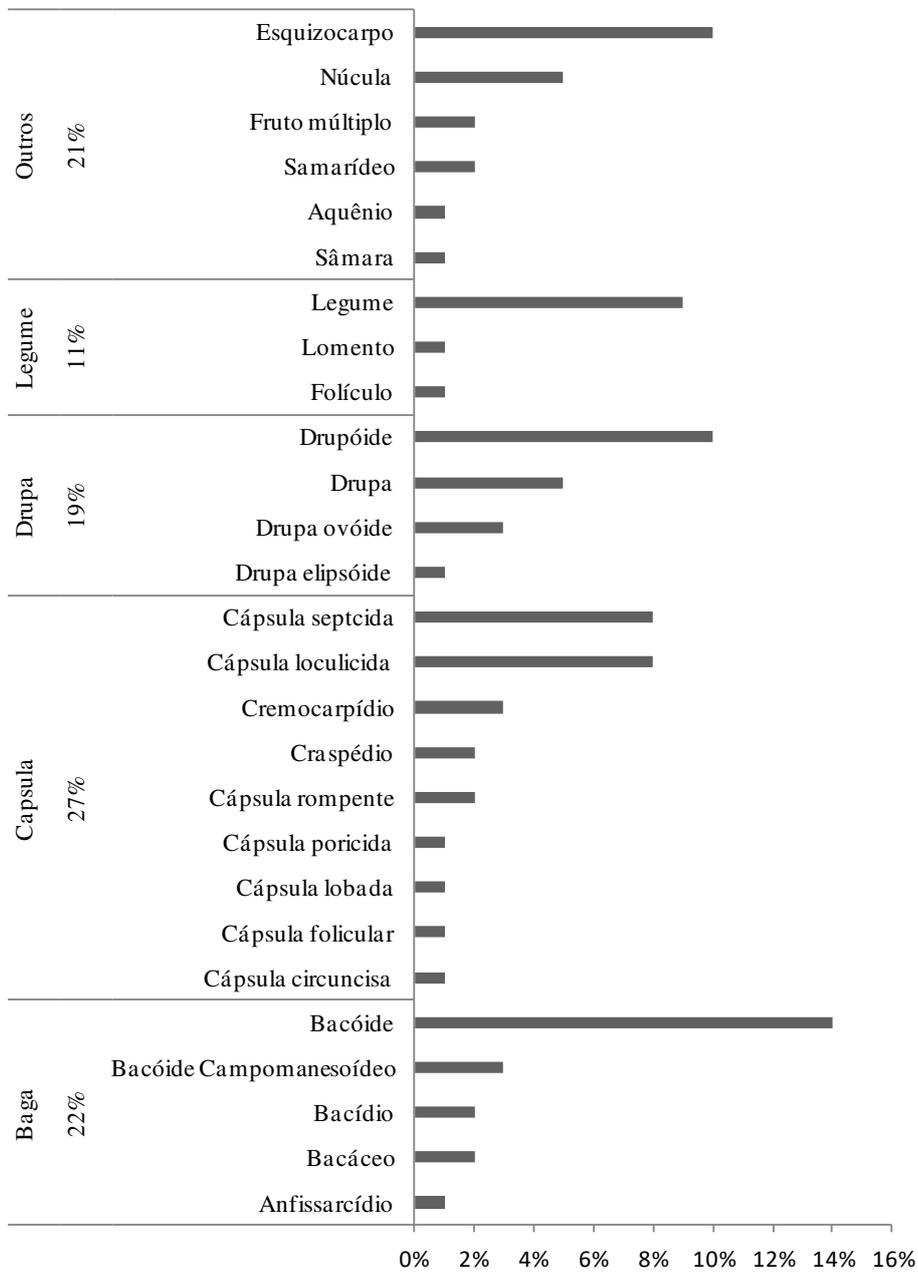


Figura 4: Porcentagem da tipologia de frutos. Parque Estadual Mata do Pau Ferro, Paraíba, Brasil.

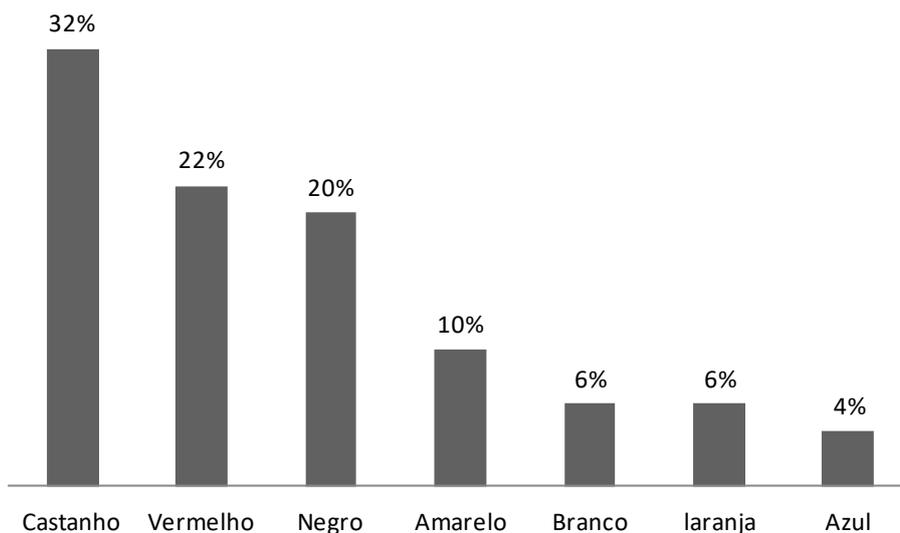


Figura 5: Porcentagem de frutos por cor. Parque Estadual Mata do Pau Ferro, Paraíba, Brasil.

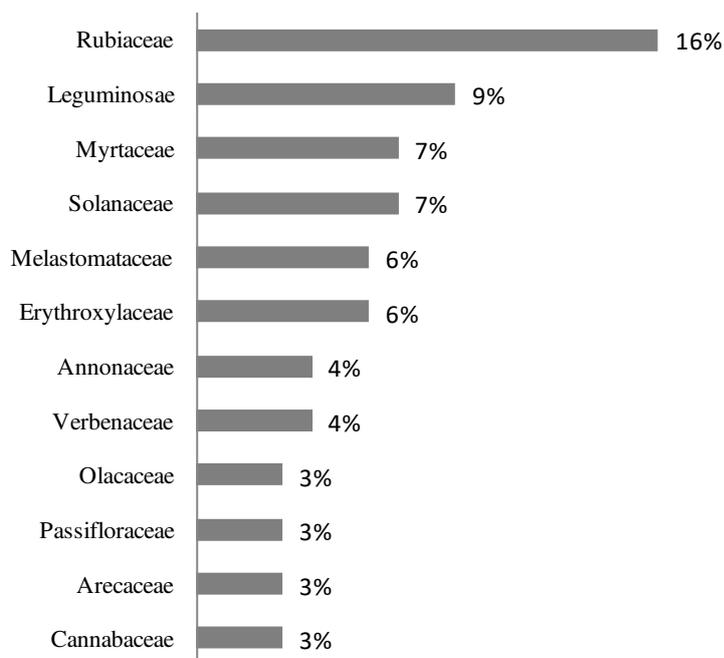


Figura 6: Porcentagem de frutos carnosos por famílias. Parque Estadual Mata do Pau Ferro, Paraíba, Brasil.

Fenologia reprodutiva do Parque Estadual Mata do Pau Ferro: disponibilidade temporal de recursos florais e para frugívoros



Lenyneves Duarte Alvino de Araújo
Thamiris Melo da Silva
Isabel Cristina Sobreira Machado



FENOLOGIA REPRODUTIVA DO PARQUE ESTADUAL MATA DO PAU FERRO: DISPONIBILIDADE TEMPORAL DE RECURSOS FLORAIS E PARA FRUGÍVOROS

Lenyneves Duarte Alvino de Araújo, Thamiris Melo da Silva & Isabel Cristina Sobreira Machado

Introdução

A fenologia é caracterizada como o estudo dos eventos cíclicos das plantas (brotamento, queda de folhas, floração e frutificação), chamados de fenofases e sua relação com os fatores abióticos, tais como temperatura e umidade, e bióticos, como herbívoros, polinizadores e dispersores, em populações, comunidades ou ecossistemas (Martin-Gajardo & Morellato, 2003).

A periodicidade e a intensidade das fenofases de floração e frutificação são fatores diretamente relacionados à atratividade e disponibilidade de recursos para polinizadores e dispersores (Vieira *et al.*, 2012), influenciando portanto, na dinâmica das interações.

Estudos da ocorrência desses eventos fenológicos e suas relações com os fatores bióticos tais como a presença e/ou ausência de polinizadores e dispersores para populações, comunidades ou ecossistemas, são imprescindíveis para uma melhor compreensão dos padrões reprodutivos das plantas, da oferta dos recursos vegetais, das interações de polinização e dispersão, bem como da distribuição das espécies. Além disso, esses estudos contribuem para o entendimento da dinâmica dos ecossistemas e são indispensáveis para estudos em ecologia e evolução (Croat, 1969; Fournier & Charpantier, 1975). Também contribuem com a avaliação das interações mutualísticas em comunidades vegetais, principalmente para aquelas formações que foram desflorestadas (Vieira *et al.*, 2012). Sendo assim, pesquisas desse caráter são prioritárias e dão base para o desenvolvimento de estratégias de conservação da flora e fauna.

No Brasil, estudos sobre a fenologia foram realizados em florestas (Talora & Morellato, 2000; Mantovani *et al.*, 2003) e savanas (Silvério & Lenza, 2010; Batalha & Martins, 2004) e, geralmente focam apenas espécies do extrato arbóreo ou lenhosas. Poucos estudos como os de Morellato (1991) e os de Machado *et al.* (1997) abordam estratos inferiores das florestas ou ambientes com sazonalidade climática. Em áreas de Brejo de Altitude, estudos dos eventos fenológicos e disponibilidade de recursos são ainda mais escassos, existindo apenas o trabalho de Locatelli & Machado (2004), no qual foram estudadas 58 espécies de árvores, mostrando que essa comunidade muda a fisionomia durante as estações do ano, com padrões de sazonalidade bem definidos para floração e frutificação.

Assim, a fim de caracterizar a fenologia reprodutiva e os recursos de flores e frutos do Parque Estadual Mata do Pau-Ferro, este trabalho foi proposto, visando contribuir com ações de manejo e conservação das espécies do Parque.

Material e Métodos

Área de Estudo

O estudo de campo foi realizado no Parque Estadual Mata do Pau Ferro, localizado a 5 km a oeste do município de Areia (6°58'12'S e 35°42'15'W), na Microrregião do Brejo Paraibano. Com uma vegetação predominante de Floresta Ombrófila Aberta, o Parque que possui aproximadamente 600 ha, encontra-se a uma altitude que varia entre 400 e 640 m, com temperatura média anual de 22° e totais pluviométricos anuais em torno de 1400 mm (Mayo & Fevereiro, 1981).

De acordo com as diferenças climáticas do local de estudo e baseando-se nos valores de temperatura e precipitação, dividimos o ano em *período de baixa precipitação* (compreendidos entre os meses de setembro a fevereiro) e *período de elevada precipitação* (compreendidos entre



os meses de março a agosto) (Figura 1). Os valores de precipitação mensal dos últimos dez anos foram obtidos junto a Estação Meteorológica do Centro de Ciências Agrárias, Campus II, Areia/PB.

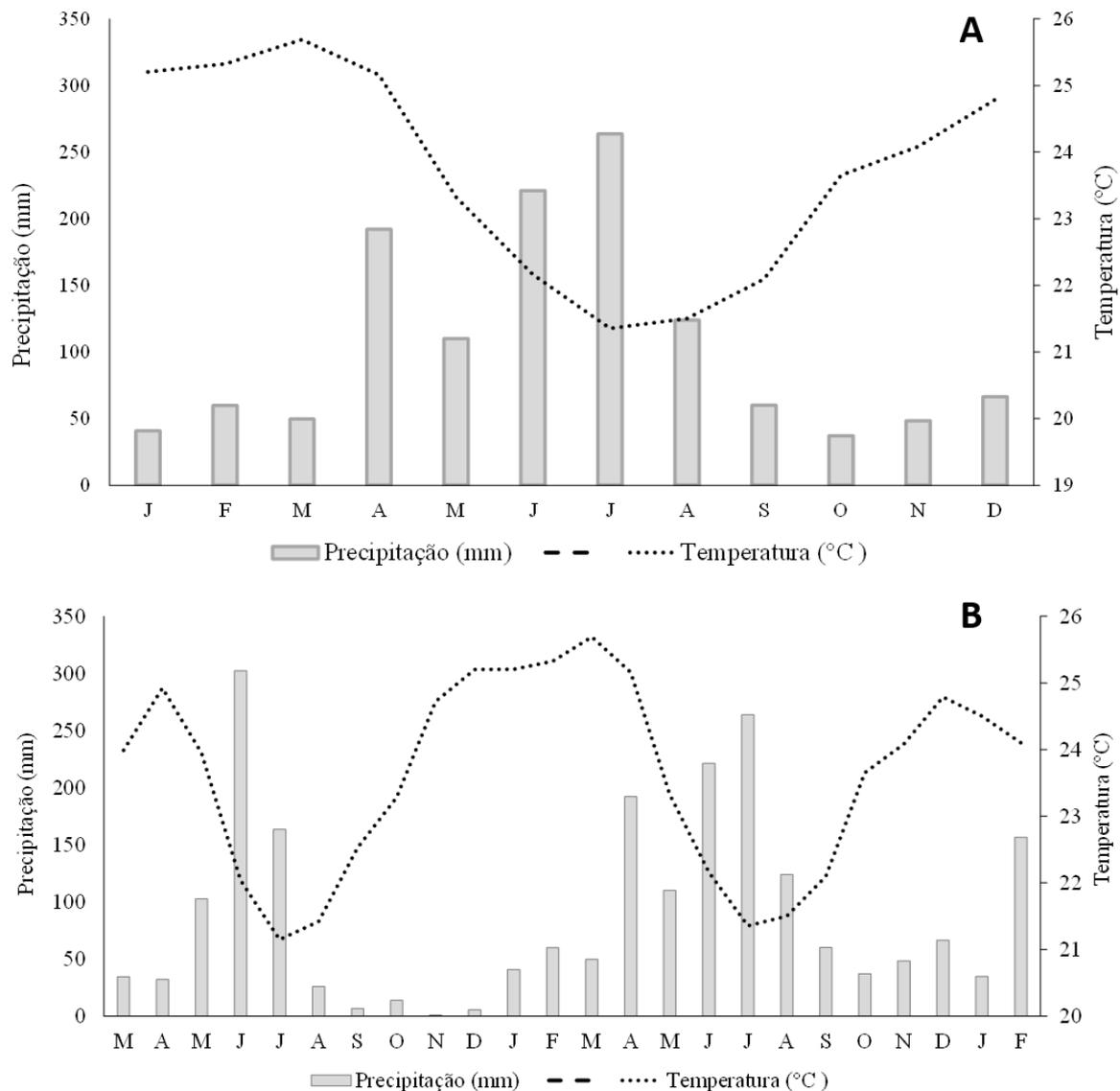


Figura 1: Valores mensais das variáveis precipitação e temperatura (A, B) do Parque Estadual Mata do Pau Ferro. Areia, Paraíba, Brasil. A - Média de dez anos (2005 – 2014) e B – período do estudo. **Fonte:** Estação Meteorológica do Centro de Ciências Agrárias, Campus II, Areia/PB.

Coleta dos dados fenológicos

Foram estabelecidas 30 parcelas permanentes de 10 x 10 m², distribuídas aleatoriamente pela área de estudo, totalizando uma área de 3000 m². Excursões mensais pelo período de dois anos (2012 a 2014) foram realizadas para acompanhamento fenológico, sendo aplicado o Índice de Atividade de acordo com Bencke & Morellato (2002), a partir da observação da presença ou ausência das fenofases de floração e frutificação. Os padrões fenológicos de floração foram analisados segundo Newstrom *et al.* (1994). Para testar a correlação da precipitação com as fenofases foi realizado o teste de correlação de Spearman utilizando o programa BioEstat 5.0 (Ayres *et al.*, 2007).

O registro dos recursos florais para polinizadores e para frugívoros foram realizados em cada visita mensal. Os recursos florais foram classificados em: néctar, pólen, óleo e resina de acordo com Faegri & Pijl (1979). Os frutos foram classificados de acordo com a consistência em: secos e carnosos, os quais foram considerados recursos para frugívoros aqueles cujos diásporos (frutos e/ou sementes) apresentaram algum recurso nutritivo, como polpa ou anexos nos tegumentos das sementes.



Resultados e discussão

Foram registradas e acompanhadas 136 espécies, distribuídas em 58 famílias e 113 gêneros. As famílias mais representativas em número de espécies foram: Fabaceae (12%) Rubiaceae (7,2%) e Bignoniaceae (5,2%).

A comunidade apresentou maior número de espécies com padrão de floração anual e sazonal (63,2%), seguidos dos padrões subanual (28,3%), contínuo (6,9%) e supranual (1,6%). Determinar esses padrões é fundamental para conhecer e compreender o funcionamento da dinâmica reprodutiva dessas espécies e visualizar a distribuição da demanda de recursos florais oferecidos à fauna local. Espécies em fenofase de floração podem ser visualizadas na Figura 2 (A, B, C).

Embora a análise aponte para uma fraca correlação da floração com a precipitação ($rs=0.0968$; $p=0.6453$), em nível de comunidade, essa fenofase ocorreu durante todos os meses, com maior número de espécies em floração no período de elevada precipitação para ambos os anos (Figura 2). No entanto, é fato que, para algumas espécies, a precipitação foi um fator determinante para o início e o período de floração, como veremos a seguir.

A fenofase de frutificação também ocorreu durante todos os meses, seguindo a floração, com picos no período de elevada precipitação, quando aproximadamente 80% das espécies em 2012 e 92% em 2013 estavam frutificadas. Assim como a floração, a análise de correlação também aponta fraca correlação da frutificação com a precipitação, em nível de comunidade ($rs= 0.2238$; $p=0.2822$). Espécies em fenofase de frutificação podem ser visualizadas na Figura 2 (D, E, F).

A diferença na sazonalidade de chuvas entre os anos 2012 (ano atípico com regime de chuvas reduzido) e 2013 (ano com típico regime de chuvas) (Figura 3), resultou na diferença dos picos de floração e frutificação das espécies. Em 2012, os picos de floração ocorreram nos meses de março e julho com 28,1% e 26,7%, respectivamente (Figura 3A). No ano de 2013, por sua vez, os picos de floração ocorreram durante os meses de março e maio, com 30,2% e 33%, respectivamente, das espécies floridas (Figura 3B).

O pico de frutificação no ano de 2012 foi reduzido apenas ao mês de abril, com aproximadamente 42% das espécies frutificadas, enquanto que no ano de 2013, a frutificação apresentou dois meses com máximo de espécies frutificadas, março e abril, com 47% das espécies floridas para ambos (Figura 3).

Foi registrado maior número de espécies frutificadas por um período mais longo durante a estação de elevada precipitação no ano de 2013 em relação ao ano anterior. Assim como registrado para a floração, o padrão de frutificação anual (63,8%) foi predominante para a comunidade, seguidos dos tipos subanual (34%), supra-anual (1,6%) e contínuo (0,6%).

As espécies de Fabaceae, *Hymenaea courbaril* L. e *Albizia polycephala* (Benth.) Killip ex Record, apresentaram os maiores períodos de frutificação, uma vez que a maturação e dispersão dos frutos ocorreram gradativamente e em média, por 11 meses ao ano (Tabela 2), com maturação total dos frutos nos meses de menor precipitação. As espécies anemocóricas dispersam seus frutos, preferencialmente, durante o período seco, em decorrência da baixa precipitação e ventos constantes.

Com o início do período chuvoso, houve a predominância de frutos zoocóricos. As espécies que mais se destacaram em relação a duração da frutificação foram *Ocotea glomerata* (Nees) Mez (Lauraceae) e *Myrsine guianensis* (Aubl.) Kuntze (Primulaceae) com uma média de 7 meses por ano (Tabela 2). Essa predominância de espécies com frutos zoocóricos, durante o período chuvoso, em florestas tropicais também foi observada em outros estudos (Janzen 1967, Frankie *et al.* 1974, Morellato *et al.* 1984).

As observações de campo, juntamente com os dados coletados (Tabela 1), nos mostram que no ano atípico, com baixos índices de precipitação, algumas espécies retardaram e/ou reduziram o período de floração, e conseqüentemente, o de frutificação, do corrente ano ou as fases reprodutivas do ano seguinte. Algumas espécies da família Rubiaceae como *Psychotria racemosa* Rich., *P. hoffmannseggiana* (Willd. ex Schult.) Müll.Arg. e *P. carthagenensis* Jacq. retardaram o início da floração em dois meses no segundo ano (Tabela 1), além de terem o



período total de floração reduzido. É possível observar que, com o restabelecimento do regime de chuvas, as espécies *P. racemosa* e *P. hoffmannseggiana* voltaram a florescer ao final de fevereiro (Tabela 1).

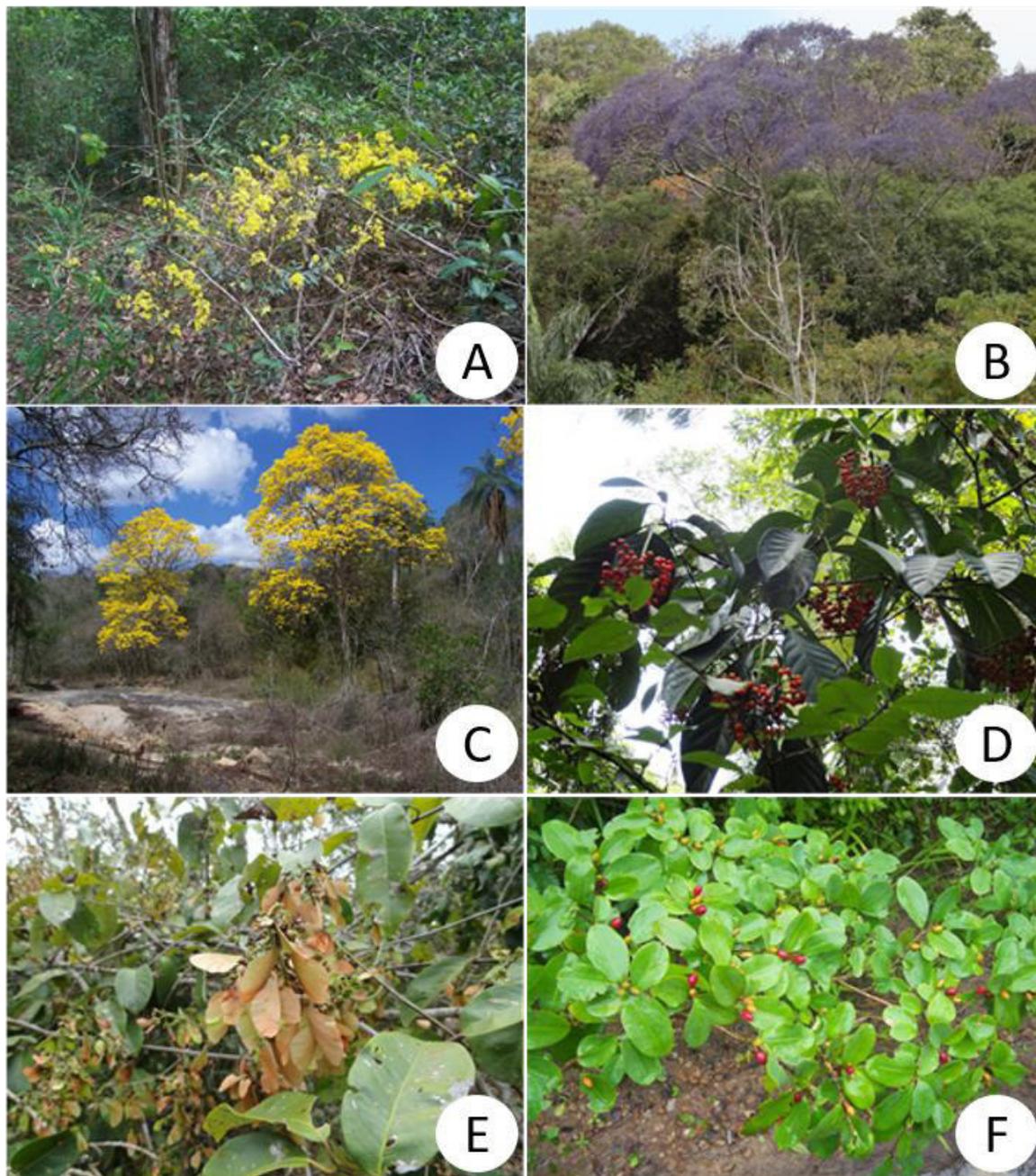


Figura 2: Florações (A-C) e frutificações (D-F) no Parque Estadual Mata do Pau Ferro, Areia, Paraíba, Brasil: (A) *Heteropterys eglandulosa* (Malphigiaceae), (B) *Bowdichia virgilioides* (Fabaceae), (C) *Handroanthus serratifolius* (Bignoniaceae), (D) *Psychotria carthagenensis* (Rubiaceae), (E) *Heteropterys eglandulosa* (Malphigiaceae), (F) *Erythroxylum paufferense* (Erythroxylaceae).

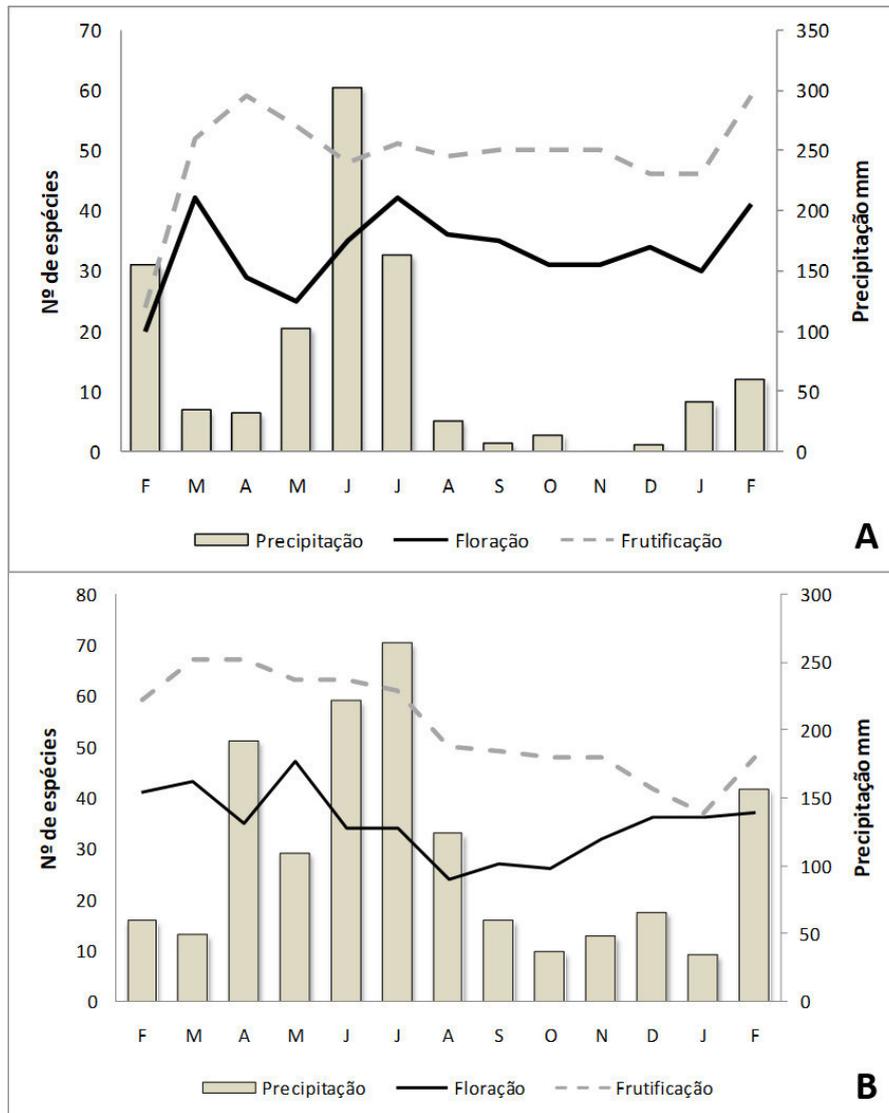


Figura 3: Floração e frutificação no Parque Estadual Mata do Pau Ferro, Areia, Paraíba, Brasil. A - Período de Fev/2012 à Fev/2013, B - Período de Fev/2013 à Fev/2014.

Recursos florais e para frugívoros

A diversidade de recursos florais, na comunidade, ficou assim distribuída: néctar (68,1%), pólen (28,7%), óleo (2,6%) e resina (0,6%) (Figura 4).

Assim como registrado na maioria dos ecossistemas, o néctar foi o recurso mais abundante, e isso é justificado pela elevada taxa de espécies polinizadas por insetos, aves e morcegos. Espécies como *Prionostemma áspera* (Lam.) Miers. (Celastraceae) e *Erythroxylum simonis* Plowman (Erythroxyllaceae) chegaram a oferecer néctar, em média, por até 10 e 8,5 meses, respectivamente, durante o ano.

As flores de pólen foram registradas principalmente em espécies com anteras poricidas pertencentes aos gêneros *Senna* (Fabaceae), *Solanum* (Solanaceae), *Clidemia* e *Miconia* (Melastomataceae). Óleos florais foram registrados para as espécies da família Malpighiaceae, as quais constituem importante recurso para a manutenção de guildas de abelhas coletoras de óleo, especialmente da tribo Centridini (Vogel 1974). A produção de resina foi menos frequente, sendo esse recurso registrado para uma única espécie, *Clusia paralicola* (Clusiaceae). Resina floral é um recurso caro e oferecido por apenas três gêneros de Angiospermas, *Clusia*, *Clusiela* e *Dalechampia* (Lopes & Machado, 1998) sendo coletado por abelhas fêmeas para a construção de seus ninhos (Armbruster 1984), o que significa dizer que a espécie *C. paralicola* G.Mariz é muito importante para a manutenção desse recurso na área de estudo.

Algumas espécies se destacaram na produção de flores por longos períodos, a exemplo de *P. áspera* (Celastraceae), que manteve sua população florida por 20 meses durante os dois anos, *E.*



simonis (Erythroxylaceae) que floresceu durante 17 meses e as espécies *Guatteria pogonopus* Mart. (Annonaceae) e *Himatanthus phagedaenicus* (Mart.) Woodson (Apocynaceae), cujas florações se estenderam, ambas, por 14 meses ao longo dos dois anos. Espécies que mantêm a floração durante praticamente todo o ano são de fundamental importância para a manutenção dos recursos florais na comunidade.

A oferta de néctar ocorreu durante todo o ano, atingindo picos no período *maior precipitação* nos dois anos (Figura 4). Os recursos óleo e pólen foram registrados nos períodos de menores índices de precipitação e a resina foi registrada nas duas estações.

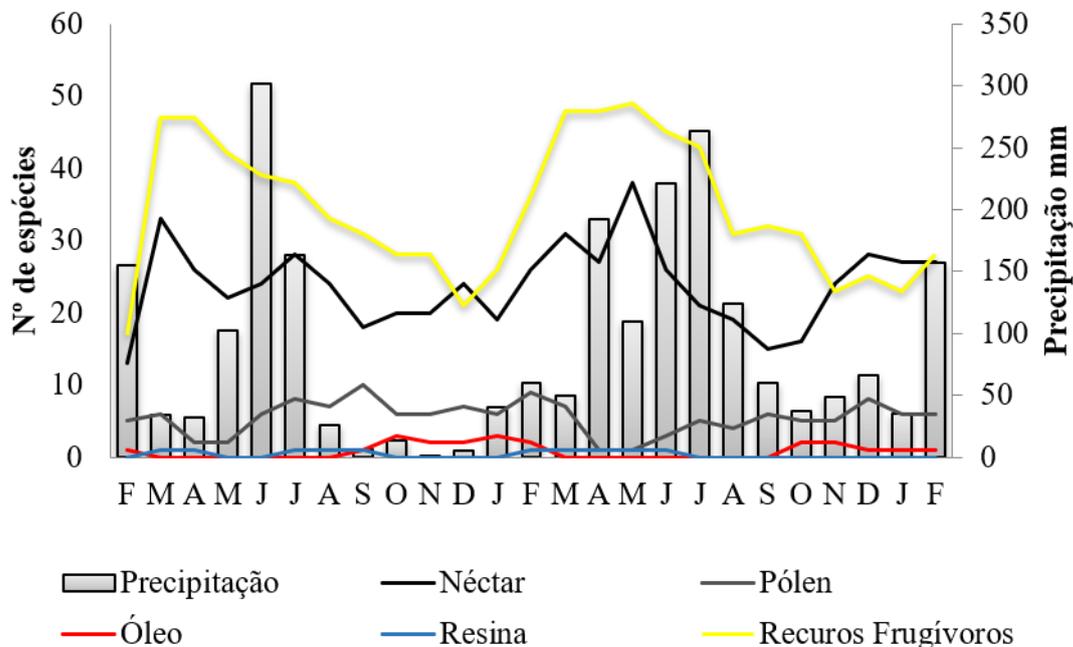


Figura 4: Disponibilidade de recursos florais e para frugívoros de fev/2012 à fev/2014 no Parque Estadual Mata do Pau Ferro, Areia, Paraíba, Brasil.

A continuidade na oferta de recursos para frugívoros durante os meses de *menor precipitação* é de extrema importância para suprir a demanda de alimentos para animais nessa estação, em que a oferta de recursos cai gradualmente e a demanda colabora com maiores chances de dispersão. Essa dinâmica parece ser mais previsível na área estudada provavelmente pela forte influência de espécies típicas de Caatinga. Deste modo, quando as sementes dispersas iniciam o período de germinação e desenvolvimento de plântulas, estas duas fases coincidem com o início da estação chuvosa na região. Há um período adequado para a floração e germinação de espécies tropicais, que normalmente se dá no início do período de chuvas e, portanto, a frutificação deve adaptar-se a este (Foster, 1982), contribuindo com os ciclos reprodutivos das espécies de vegetais. O conhecimento do ciclo fenológico de espécies zoocóricas é de grande importância, pois através dela, é possível determinar em que períodos estes recursos estarão disponíveis para a fauna local e se esses recursos estão ou não tendo qualquer tipo de escassez.

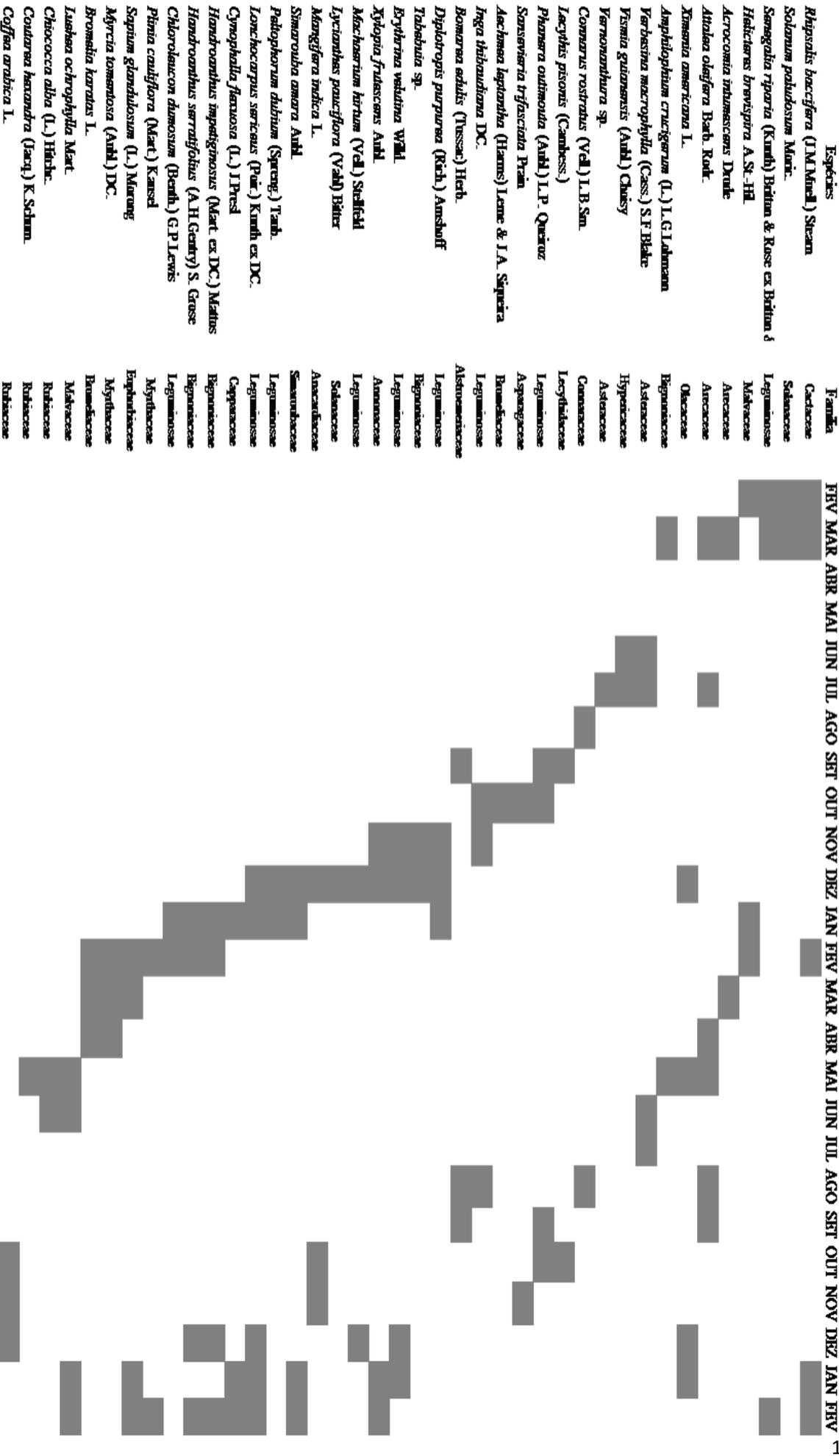
Durante os dois anos de acompanhamento fenológico nas unidades amostrais, foi observado ainda que algumas espécies apresentaram eventos de floração anual, mas não apresentaram frutificação, a exemplo de *Pereskia grandifolia* Haw. (Cactaceae). Isso pode sugerir alguns problemas como escassez de indivíduos geneticamente diferentes, já que essa espécie se propaga vegetativamente (a espécie pode apresentar autoincompatibilidade), ou ainda, escassez de polinizadores efetivos. Através do acompanhamento fenológico, é possível identificar alguns fatores que podem estar influenciando na reprodução das espécies e a partir desses dados, promover ações mais direcionadas à conservação das mesmas.



Outras espécies tais como *Margaritaria* sp. (Euphorbiaceae) e *Inga* sp. (Fabaceae) apresentaram rápidos eventos de floração, de forma que não foi possível coletar as flores, o que impossibilitou o registro mensal da floração dessas espécies.

Tabela 1: Registro da floração de espécies acompanhadas no Parque Estadual Mata do Pau Ferro, Areia, Paraíba, Brasil.

Espécies	Família	2012	2013	2014
		FEV MAR ABR MAI JUN JUL AGO SET OUT NOV DEZ	FEV MAR ABR MAI JUN JUL AGO SET OUT NOV DEZ	FEV MAR ABR MAI JUN JUL AGO SET OUT NOV DEZ
<i>Protostemma aspera</i> (Lam.) Miers.	Apocynaceae			
<i>Ocotea glomerata</i> (Nees) Mez	Lamiaceae			
<i>Margaritopsis chasmotricha</i> (DC.) C.M.Taylor	Rubiaceae			
<i>Psychotria racemosa</i> Krich.	Rubiaceae			
<i>Sromantia tonckat</i> (Aubl.) Eichler	Menispermaceae			
<i>Bythoxyllum sinonis</i> Plowman	Eythnyaceae			
<i>Bythoxyllum poufferense</i> Plowman	Eythnyaceae			
<i>Psychotria bracteocarpa</i> (DC.) Mill. Arg.	Rubiaceae			
<i>Sorocea hilaris</i> Gamble	Moraceae			
<i>Bythoxyllum decuratum</i> A. St.-Hil	Eythnyaceae			
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Moraceae			
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	Rubiaceae			
<i>Dioclea grandiflora</i> Mart. ex Benth.	Leguminosae			
<i>Goupera opposita</i> (Vell.) Kellz	Nyctaginaceae			
<i>Galbis pubescens</i> (Kunth) Spreng.	Convolvulaceae			
<i>Goupera nitida</i> (Mart. ex J.A.Schum.) Jumbá	Nyctaginaceae			
<i>Bythoxyllum citrifolium</i> A.St.-Hil	Eythnyaceae			
<i>Chasia parakeola</i> G.Mantz	Chicaceae			
<i>Paulinia pinata</i> L.	Synedraceae			
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	Medistimulaceae			
<i>Psittacanthus</i> sp.	Luraniaceae			
<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	Chrysothamnaceae			
<i>Inga inguifera</i> (Rich.) Winkl	Leguminosae			
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Leguminosae			
<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers	Burseraceae			
<i>Eschscholera ovata</i> Mart. ex Miers	Regniaceae			
<i>Gaillardia viburnoides</i> Cham. & Schltdl	Legofildaceae			
<i>Himantanthus phaeodermaticus</i> (Mart.) Wootson	Rubiaceae			
<i>Sarganta glabrata</i> Kunth	Apocynaceae			
<i>Vitex rugifera</i> A. Juss.	Synedraceae			
<i>Aechmea constantinii</i> (Mez) L. B. Sm.	Lamiaceae			
<i>Dioclea virgata</i> (Rich.) Amschoff	Burseraceae			
<i>Chrysophyllum rufum</i> Mart.	Leguminosae			
<i>Scheffera brasiliensis</i> A.DC.	Sapotaceae			
<i>Senna</i> sp.	Leguminosae			
<i>Tournefortia bicolor</i> Sw.	Boerhaaviaceae			
<i>Gaillardia pogonopus</i> Mart.	Annaceae			
<i>Cupania impressivenia</i> Acrov.-Radt.	Synedraceae			
<i>Dichanea cognata</i> Mez	Orobanchaceae			
<i>Hyperbena domingensis</i> (DC.) Benth.	Mentaceae			
<i>Bowditchia virgiboides</i> Kunth	Leguminosae			
<i>Heteropteris asmea</i> Griseb.	Malpighiaceae			
<i>Heteropteris oglanulosa</i> A.Juss.	Malpighiaceae			
<i>Parastichia grandifolia</i> Haw.	Cactaceae			
<i>Cecropia palmata</i> Winkl.	Urticaceae			

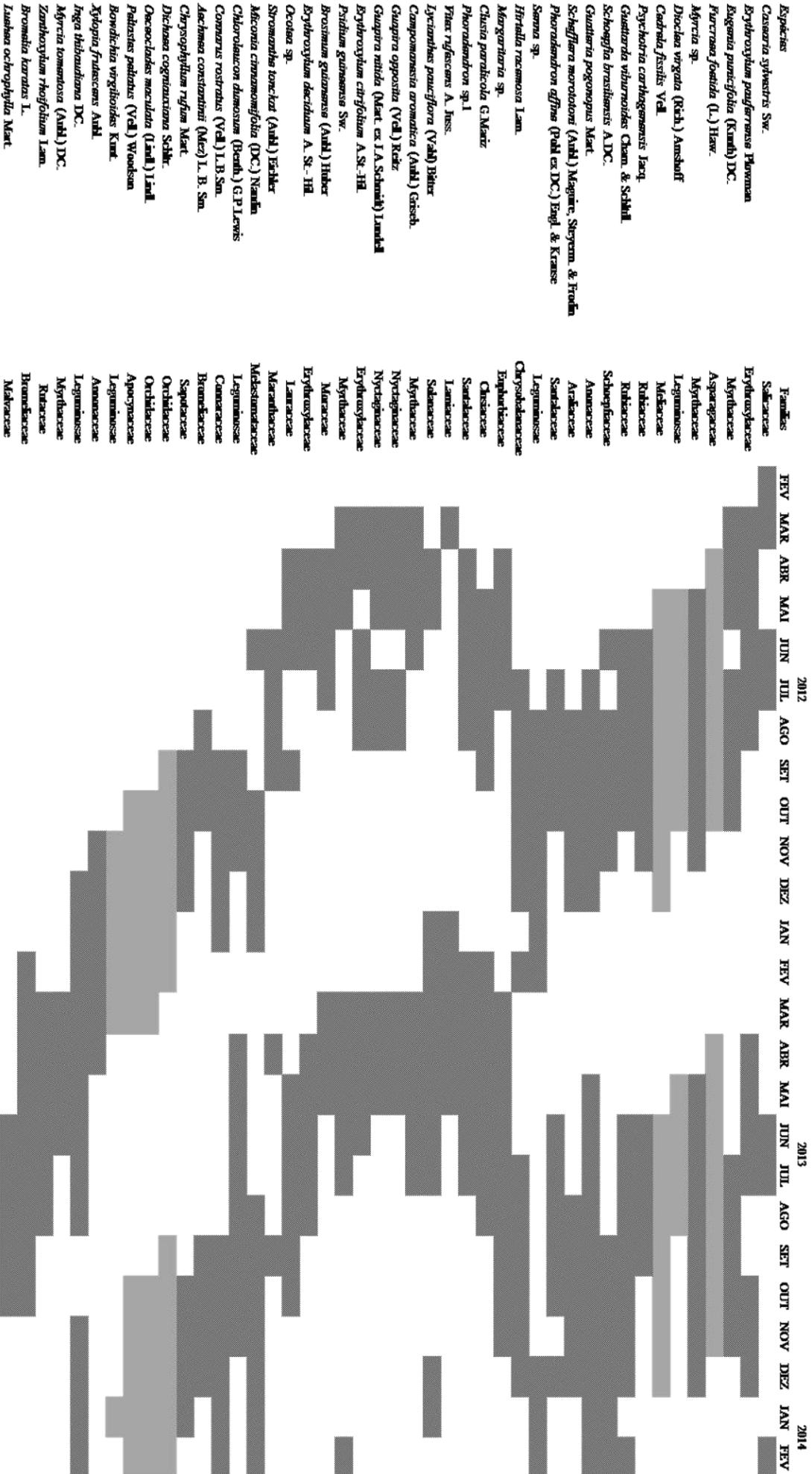


2012 2013 2014
 FEV MAR ABR MAI JUN JUL AGO SET OUT NOV DEZ JAN FEV MAR ABR MAI JUN JUL AGO SET OUT NOV DEZ JAN FEV



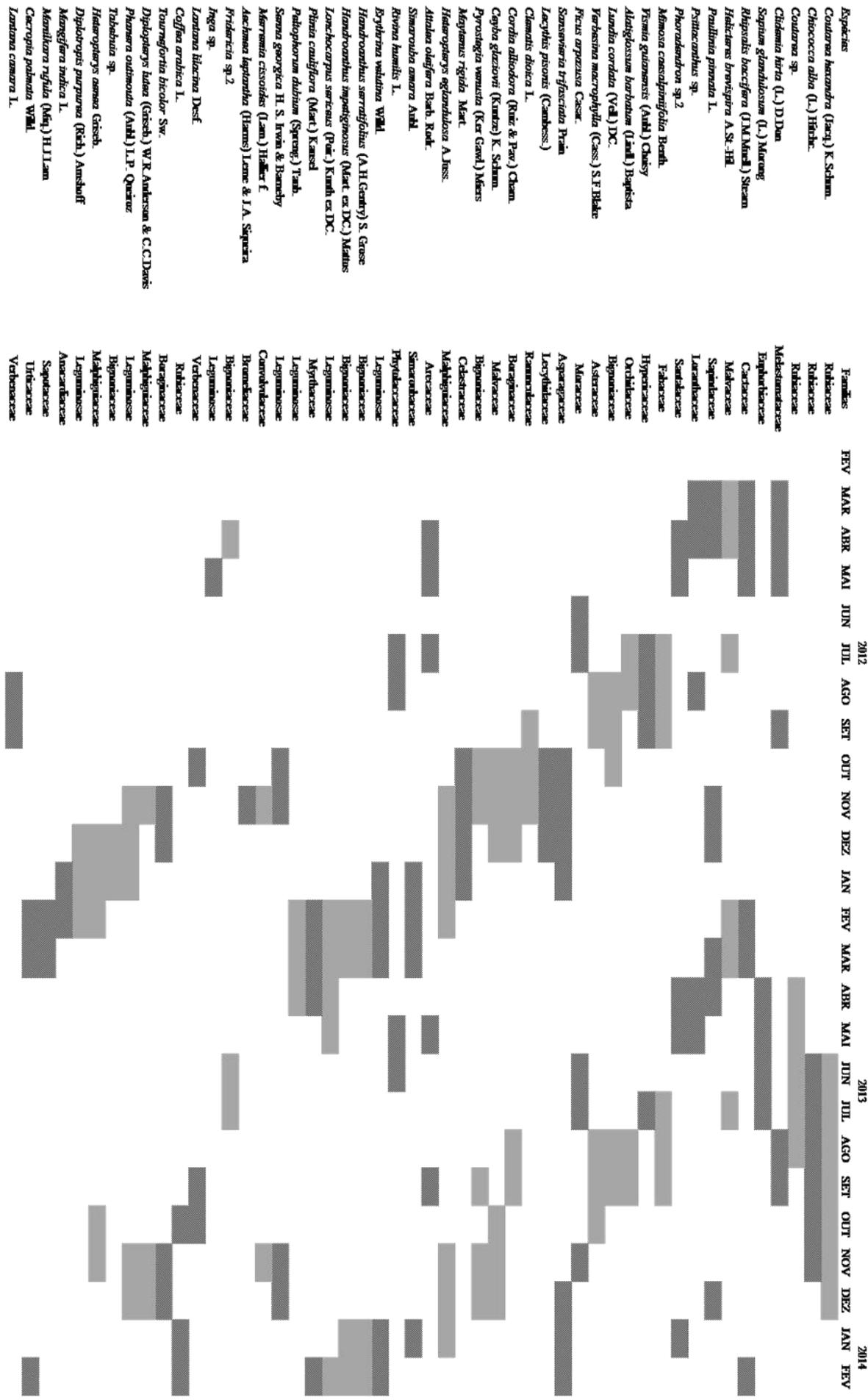
Tabela 2: Registro da frutificação das espécies acompanhadas no Parque Estadual Mata do Pau Ferro, Areia, Paraíba, Brasil.

Espécies	Famílias	2012	2013	2014										
		FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	2013	2014
<i>Hymanaea courbarvi</i> L.	Leguminosae													
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) Kunze	Plantaginaceae													
<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) King ex Record	Leguminosae													
<i>Dioscorea grandiflora</i> Mart. ex Benth.	Leguminosae													
<i>Samanea polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Leguminosae													
<i>Solanum paludosum</i> Mart.	Solanaceae													
<i>Psychotria Hoffmannseggiana</i> (Wald. ex Schult.) Mill. Arg.	Roburaceae													
<i>Mayratopsis chamoisricha</i> (DC.) C.M.Taylor	Roburaceae													
<i>Psychotria racemosa</i> Rich.	Roburaceae													
<i>Publouria crocea</i> (Sw.) Rosen. & Schult.	Roburaceae													
<i>Psychotria bracteocarpa</i> (DC.) Mill. Arg.	Roburaceae													
<i>Erythroxylum simonsi</i> Plowman	Roburaceae													
<i>Prideria</i> sp.1	Roburaceae													
<i>Byrsonima suricata</i> DC.	Erythroxylaceae													
<i>Celtis pubescens</i> (Kunth) Spreng.	Bignoniaceae													
<i>Sorocea hilarii</i> Gandh.	Malpighiaceae													
<i>Amphidiphium crackerum</i> (L.) L.G.Johnson	Camelbaceae													
<i>Samanea riptoria</i> (Kunth) Britton & Rose ex Britton & King	Maraceae													
<i>Aschmeiera ovata</i> Mart. ex Nees	Bignoniaceae													
<i>Prionostemma aspera</i> (Lam.) Mett.	Leguminosae													
<i>Protium haplophyllum</i> (Aubl.) Marchand	Leguminosae													
<i>Ocotea glomerata</i> (Nees) Mett.	Celastraceae													
<i>Cypripedium imbricatum</i> A.C. DC.	Boraginaceae													
<i>Hyperbassa domingensis</i> (DC.) Benth.	Lamiaceae													
<i>Acrocomia imbricatus</i> Deule	Sagittaceae													
<i>Ximonia</i> sp.	Menispermaceae													
<i>Begonia cavendishiana</i> DC.	Asteraceae													
<i>Tubisia esculenta</i> (Cambess.) Kuhn.	Oleaceae													
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Myrtaceae													
<i>Inga ingoides</i> (Rich.) Wald.	Sagittaceae													
<i>Oreon</i> sp.	Asteraceae													
<i>Machaetium hirtum</i> (Vahl) Steffald	Leguminosae													
<i>Ziziphus Jorazero</i> Mart.	Leguminosae													
<i>Ximonia americana</i> L.	Leguminosae													
<i>Cynophalla Panzosa</i> (L.) J.Presl	Leguminosae													
<i>Sargatia glabrata</i> Kunth	Leguminosae													
<i>Halicontia psittacorum</i> L. f.	Leguminosae													
<i>Hebeconia macrophylla</i> (K. Schum.) A. Rabyns	Hebenicaceae													
<i>Himatanthus phlogodesmatus</i> (Mart.) Woodson	Malvaceae													
<i>Allophylus laevigatus</i> (Vierz.) Kuhn.	Agnygnaceae													
<i>Thyrsochilus spruceorum</i> Benth.	Sagittaceae													
<i>Andurium</i> sp.	Asteraceae													





Plano de Manejo do Parque Estadual Mata do Pau Ferro





Considerações finais

A oferta de recursos para polinizadores e para frugívoros foi mantida durante o ano, com picos no período de maior precipitação, sendo esses recursos importantes para a manutenção e permanência da fauna local. Os dados obtidos nesse estudo poderão ser tomados como base para projetos que visem a preservação, conservação e manejo do Parque Estadual Mata do Pau Ferro.

Referências

- ARMBRUSTER, W. S. The role of resin in angiosperm pollination: Ecological and chemical considerations. *American Journal of Botany*, 71(8):1149-1160, 1984.
- AYRES, M.; AYRES Jr., M.; AYRES, D.L. & SANTOS, A.S. 2007. *Bioestat 5.0: Aplicações Estatísticas nas Áreas das Ciências Biológicas e Médicas*. Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá- Idsm/Mct/Cnpq.
- BATALHA, M. A.; MARTINS, F. R. Reproductive phenology of the Cerrado plant community in Emas National Park (central Brazil). *Australian Journal of Botany*, 52:149-161, 2004.
- BENCKE, C.S.C.; MORELLATO, L.P.C. Comparação de dois métodos de avaliação da fenologia de plantas, sua interpretação e representação. *Revista Brasileira de Botânica*, 25(3): 269-275, 2002.
- CROAT, T.B. Seasonal flowering behavior in Central Panama. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 56:295-307, 1969.
- SILVÉRIO, D.V.; LENZA, E. Phenology of woody species in a typical cerrado in the Bacaba Municipal Park, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brazil. *Biota Neotropica*, 10:205-216, 2010.
- FAEGRI, K.; VAN DER PIJL, L. 1979. The principles of pollination ecology. 3rd. edition: *Pergamon Press*, NewYork.
- FOSTER, R.B. 1982. Famine on Barro Colorado Island. In "The ecology of tropical forest" (E. Leigh, Jr., A.S. Rand, and D.M. Windsor, eds.) pp. 201-212. *Smithsonian Inst. Press*, Washington, D.C.
- FOURNIER, L. A.; CHARPENTIER, C. El tamaño de la muestra y la frecuencia delas observaciones en el estudio de las características fenológicas de los árboles tropicales. *Turrialba*, 25(1): 45-48, 1975.
- FRANKIE, G.W.; BAKER, H.G.; OPLER, P.A. Comparative phenological studies of trees in tropical wet and dry forest in the lowlands of Costa Rica. *Journal of Ecology*, 62:881-919, 1974.
- JANZEN, D.H. 1967. Synchronization of sexual reproduction of trees within the dry season in Central America. *Evolution*, 21:620-37.
- LOCATELLI, E. M.; MACHADO, I. C. Fenologia de espécies arbóreas de uma Mata Serrana (Brejo de Altitude) em Pernambuco, Nordeste do Brasil. In: PORTO, K. C.; CABRAL, J. J.; TABARELLI, M. (Org.). Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação. Brasília: *Ministério do Meio ambiente*, v.1. p.255-276, 2004.
- MACHADO, I. C.; BARROS, L. M.; SAMPAIO, E. V. S. B. Phenology of caatinga species at Serra Talhada - PE, Northeastern Brazil. *Biotropica*, 29(1): 57-68, 1997.
- LOPES, A. V. & MACHADO, I. C. Floral biology and reproductive ecology of *Clusia nemorosa* (Clusiaceae) in northeastern Brazil. *Plant Systematics and Evolution*, 213: 71-90, 1998.
- MANTOVANI, M., RUSCHEL, A. R., REIS, M. S. dos, PUCHALSKI, Â., & NODARI, R. O. Fenologia reprodutiva de espécies arbóreas em uma formação secundária da floresta Atlântica. *Revista Árvore*, 27: 451-458, 2003.
- MAYO, S.J. & V.P.B. FEVEREIRO. 1981. Mata do Pau-Ferro: a pilot study of the brejo forest of Paraíba, Brazil. *Royal Botanic Gardens, Kew*.
- MORELLATO, L.P.C. Estudo da fenologia de árvores, arbustos e lianas de uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil. Tese de Doutorado, Universidade de Campinas, Campinas, São Paulo, 1991.
- NEWSTROM, L. E., FRANKIE, G. W. & BAKER, H.G. A new classification for plant phenology based on flowering patterns in lowland Tropical Rain Forest Trees at La Selva, Costa Rica. *Biotropica*, 26:141-159, 1994.
- RUBIM, P.; NASCIMENTO, H. E. M.; MORELLATO, L. P. C. Variações interanuais na fenologia de uma comunidade arbórea de floresta semidecídua no sudeste do Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 24:756-764, 2010.
- SAN MARTIN-GAJARDO, I. S. & MORELLATO, L. P. C. Fenologia de Rubiaceae do sub-bosque em floresta Atlântica no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 26(3): 299-309, 2003.



- TALORA, D. C.; MORELLATO, P. C. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 23(1):13-26, 2000.
- VIEIRA, M.F.; FONSECA, R.S.& ARAUJO, L.M. Floração, polinização e sistemas reprodutivos em florestas tropicais. In: Sebastião Venâncio Martins (Ed.). (Org.). *Ecologia de florestas tropicais do Brasil - 2a.edição*, revista e ampliada. 2ª.ed.Viçosa: Editora UFV, v. 1, p. 53-84. 2012
- VOGEL, S. 1974. Ölblumen und ölsammelnde Bienen. *Akademie der Wissenschaften und der Literatur Tropische und subtropische Pflanzenwelt* 7:1-267.

Análise florística e estrutural de matas ciliares ocorrentes em brejo de altitude no município de Areia, Paraíba



Leonaldo Alves de Andrade
Klerton Rodrigues Forte Xavier



ANÁLISE FLORÍSTICA E ESTRUTURAL DE MATAS CILIARES OCORRENTES EM BREJO DE ALTITUDE NO MUNICÍPIO DE AREIA, PARAÍBA

Leonardo Alves de Andrade & Klerton Rodrigues Forte Xavier

Introdução

Os Brejos de Altitude nordestinos constituem disjunções da floresta atlântica, dentro da zona da caatinga (ANDRADE-LIMA, 1960). Essas áreas são tidas como refúgios de florestas úmidas que penetraram no interior do continente há milhares de anos e que recuaram com as variações climáticas, deixando ilhas de vegetação florestal serrana em meio ao domínio do semiárido (COIMBRA-FILHO & CÂMARA, 1996; LIMA & CAVALCANTI, 1975).

A floresta típica dos brejos de altitude guarda fortes semelhanças com a floresta úmida litorânea, ocorrendo espécies vegetais e animais comuns a ambos os ecossistemas; por isso, são consideradas formações disjuntas de mata atlântica, com uma diversidade biológica de valor inestimável (ANDRADE & LINS, 1964; RODAL *et al.*, 1998a; SALES *et al.*, 1998).

O estado de degradação da mata atlântica no Nordeste é grave, restando menos de 10% do original (PEIXOTO *et al.*, 2004), dos quais a maior parte não tem condições de ser preservada (THOMAS *et al.*, 1998). Os brejos de altitude foram igualmente devastados, restando pequenos fragmentos isolados e perturbados por forte pressão antrópica. As matas ciliares, haja vista sua localização, foram particularmente degradadas, situação esta causada principalmente pelo avanço da exploração agrícola ao longo dos cursos d'água. Essas formações florestais atuam como barreiras físicas, regulando os processos de troca entre os sistemas terrestre e aquático, além de ser o habitat preferencial ou exclusivo de muitas espécies (MARTINS, 2001).

As matas ciliares são ambientes protegidos por lei (BRASIL, 2012) e as ações visando a recomposição e a proteção desses ecossistemas deveriam ser priorizadas em qualquer programa de conservação da natureza. O conhecimento da composição florística e da estrutura das florestas ciliares é um pré-requisito de suma importância para projetos de recomposição da cobertura vegetal de áreas marginais a rios, córregos e nascentes, com finalidades preservacionistas (SILVA *et al.*, 1992). Entretanto, estudos detalhados e específicos sobre a ecologia das comunidades arbóreas das matas ciliares são ainda escassos na Região Nordeste, haja vista que a grande maioria dos trabalhos realizados se restringe às Regiões Sul e Sudeste do Brasil. Em se tratando de brejo de altitude, esses estudos praticamente inexistem, o que é muito grave, quando se consideram as peculiaridades dessas formações e a grande pressão antrópica que incide sobre elas.

Os estudos fitossociológicos desenvolvidos no Nordeste tiveram, inicialmente, o objetivo de inventariar o estoque e o potencial madeireiro; posteriormente, passaram a ter outros objetivos, como estabelecer padrões vegetacionais, caracterizar a composição florística e a fitossociologia de diferentes formações ou, ainda, correlacionar fatores ambientais com características estruturais da vegetação (RODAL *et al.*, 2013). Mesmo assim, existem grandes lacunas nesse campo do conhecimento, razão que motivou a realização deste trabalho, cujo objetivo foi estudar a composição florística e a estrutura fitossociológica do estrato arbóreo ocorrente em matas ciliares no PEMPF, com vistas a subsidiar ações conservacionistas desses ambientes nos Brejos de Altitude do interior do Nordeste.

Material e Métodos

-Descrição da Área Estudada

O PEMPF constitui um dos poucos remanescentes florestais dos Brejos de Altitude do Interior do Nordeste sendo, certamente, um dos mais representativos. A condição de brejo propicia o surgimento de floresta ombrófila, sitiada pela vegetação de caatinga tornando o remanescente uma ilha de elevada biodiversidade.



A área estudada já sofreu forte pressão antrópica, notadamente. Sua cobertura vegetal apresenta-se como um mosaico em diferentes estágios sucessionais, pois vastas extensões foram desmatadas e exploradas com agricultura, principalmente as áreas situadas nas várzeas, locais onde, tradicionalmente, se cultivou cana-de-açúcar. Atualmente, essas áreas estão abandonadas, formando capoeiras, algumas delas tomadas por gramíneas que impedem ou dificultam o processo de regeneração natural, outras formam capoeirões com fisionomia florestal típica.

-Florística e Estrutura

Inicialmente foram selecionados os ambientes de matas ciliares mais conservados encontrados na UC, nos quais foram instalados 28 transectos perpendiculares aos cursos d'água, distribuídos em toda a área do Parque. Em cada transecto foram plotadas três parcelas medindo 10x20 m cada uma (RODAL *et al.*, 2013), totalizando 84 unidades amostrais (16.800 m²), nas quais se procedeu o levantamento florístico-fitosociológico do estrato arbustivo-arbóreo. A distribuição das parcelas ao longo dos transectos obedeceu à seguinte estratificação dos ambientes:

- Ambiente I – seção que partia dos cursos d'água e se estendia até 20 m em direção às vertentes;
- Ambiente II – seção intermediária dos transectos, compreendendo a faixa de mais de 20 m até 40 m de distância dos cursos d'água;
- Ambiente III – seção iniciando depois dos 40 m dos cursos d'água e se estendia por mais 20 m adiante.

Optou-se por esta faixa de cobertura em virtude do pequeno porte dos cursos d'água localmente existentes e considerando o que a legislação define como mata ciliar. A disposição do relevo que apresenta vales em “V” exclui da categoria de matas ciliares a vegetação situada em distância superior àquela estabelecida neste trabalho.

As parcelas foram delimitadas por meio do uso de piquetes de madeira e barbante de nylon. Todos os indivíduos arbustivo-arbóreos inclusos nas unidades amostrais e que apresentavam DAP (Diâmetro ao nível do peito) \geq 5 cm, foram etiquetados, numerados e identificados. O DAP foi medido por meio de uma suta dendrométrica e a altura foi estimada com o auxílio de vara graduada.

O material botânico foi coletado e encaminhado para os Herbários Jaime Coelho de Moraes (JCM) e Lauro Xavier (LX), ambos pertencentes à UFPB, onde as exsicatas foram identificadas e incorporadas. A lista florística foi organizada de acordo com o Sistema APG III (2009) disponível na base de dados Tropicos[®] (2014) do *Missouri Botanical Garden, Saint Louis, Missouri, USA* e *The Plant List* (2014), a distribuição das espécies de acordo com o banco de dados *Lista de Espécies da Flora do Brasil* (LEFB, 2014) e o status de ameaça de extinção de acordo com as listas disponíveis nos sítios do *Ministério do Meio Ambiente* (BRASIL, 2008) e *The IUCN Red List of Threatened Species* (IUCN, 2014).

A comparação da similaridade florística entre a tipologia estudada e matas ciliares de outras formações de diferentes lugares no Brasil, foi calculada a partir do Índice de Similaridade de Sørensen (IS), que expressa a semelhança entre ambientes, baseando-se no número de espécies comuns. Foram calculadas ainda a diversidade e a equabilidade dos ambientes estudados, utilizando-se os Índices de Shanon-Wiener (H') (SHANNON & WEAVER, 1949) e de Pielou (J), respectivamente (KENT & COKER, 1999).

A estrutura da vegetação foi avaliada pelos parâmetros Densidade, Frequência e Dominância em seus valores relativos e o Valor de Importância (VI) (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974). Para esta análise foi utilizado *software* Mata Nativa II (CIENTEC, 2006).

Resultados e Discussão

-Florística

A flora arbórea das matas ciliares do PEMPF foi representada por 2.659 indivíduos pertencentes a 35 famílias, 61 gêneros e 67 espécies (Tabela 1). Para duas espécies identificou-se apenas até o nível de gênero, pois não foi possível a coleta de material fértil. No Ambiente I foram



registrados 837 indivíduos, distribuídos em 33 famílias, 57 gêneros e 61 espécies; no Ambiente II, se encontraram 931 indivíduos, em 30 famílias, distribuídas em 40 gêneros e 50 espécies e no Ambiente III, por fim, foram encontrados 891 indivíduos, 28 famílias, 41 gêneros e 44 espécies.

As famílias que apresentaram maior número de espécies em ordem decrescente foram: Fabaceae, com dezesseis; Myrtaceae, com cinco; Anacardiaceae, com quatro; e Malvaceae, Moraceae, Rubiaceae, Sapindaceae com três cada uma. Estas famílias também se destacaram em maior número de espécies nos trabalhos realizados nas florestas de brejos de altitude no estado da Paraíba (BARBOSA *et al.*, 2004; ANDRADE *et al.*, 2006; 2010; OLIVEIRA *et al.*, 2006; XAVIER *et al.*, 2009; 2011), bem como em outras formações vegetais (LEMOS e RODAL, 2002; MELO e RODAL, 2003; PEREIRA *et al.*, 2002; ALCOFORADO FILHO *et al.*, 2003), o que, de fato, mostra a alta importância ecológica destas famílias nas mais diversas formações vegetacionais. Observou-se ainda que cinco e 21 famílias foram representadas por duas e uma espécie, respectivamente.

Dentre as espécies exclusivas para cada ambiente estudado, dez ocorreram apenas no Ambiente I, foram elas: *Caesalpinia ferrea*, *Cecropia palmata*, *Cestrum laevigatum*, *Chloroleucon foliolosum*, *Eschweilera ovata*, *Eugenia puniceifolia*, *Guazuma umifolia*, *Piptadenia viridiflora*, *Randia nítida* e *Sapium glandulatum*; duas no Ambiente II, *Cynophalla flexuosa* e *Vitex rufescens*; e quatro no Ambiente III, *Ceiba glaziovii*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Ficus calyptroceras* e *Ziziphus joazeiro* (Tabela 1). Constatou-se que seis espécies foram comuns aos Ambientes I e II, quatro aos Ambientes I e III, quatro aos Ambientes II e III e 39 se fizeram presentes nos três ambientes (Tabela 1).

O maior número de espécies no Ambiente I, com gradativa redução para os Ambientes II e III, evidencia que, em matas ciliares de brejos de altitude, a riqueza florística é diretamente proporcional à distância dos cursos de água, ou seja, quanto mais próximo maior será a riqueza de táxons. Tal comportamento se explica, possivelmente, pela maior concentração de água e nutrientes no Ambiente I, bem como pela maior heterogeneidade ambiental. Segundo Romagnolo & Souza (2000) esses fatores são os que mais afetam a composição florística das matas ciliares. Comportamento similar foi constatado por Campos e Landgraf (2001) ao estudarem a regeneração natural de espécies de acordo com a distância das margens de um lago, quando encontraram, nas parcelas alocadas em menor distância da margem, uma diversidade florística maior do que nas parcelas mais distantes.

A similaridade florística pelo Índice Sørensen entre os Ambientes I e II foi de 80%; entre os Ambientes I e III 85% e entre os Ambientes II e III, 89%. Quando comparado com outros estudos realizados na região, foi verificada maior similaridade com aquele realizado no agreste paraibano (PEREIRA *et al.*, 2002) (Tabela 2). Dessa forma, os resultados desta análise revelam que a proximidade geográfica foi, possivelmente, a principal responsável pela similaridade florística entre os estudos avaliados.

Por outro lado, a baixa similaridade com a maioria dos trabalhos comparados deve-se às diferenças de clima, de solos e de relevo, além da própria diversidade inerente às florestas tropicais. Destaque-se ainda que os Brejos de Altitude constituem formações com características muito particulares, imputadas pelas condições do meio físico em que se encontram, o que os tornam diferentes de outras tipologias e ressalta a importância de se empreender esforços para conservar esses ecossistemas.

Os resultados mostram que a flora arbustivo-arbórea dos ambientes estudados é composta por espécies encontradas na Mata Atlântica e na Caatinga do Nordeste, bem como em outras regiões do Brasil. Do total de espécies listadas na Tabela 1, 20 estão entre as listadas por Rodrigues e Naves (2001) em um levantamento feito com 43 trabalhos em matas ciliares no Brasil. Destaque-se ainda 23 espécies amostradas neste estudo foram encontradas também em vegetação de caatinga, nos trabalhos realizados por Pereira *et al.* (2002), Melo & Rodal (2003) e Cestaro & Soares (2004).

-Estrutura

Os valores do Índice de Shannon-Weiner (H') foram 3,04; 2,96 e 2,99 para os Ambientes I, II e III, respectivamente. A maior diversidade verificada no Ambiente I deve-se, provavelmente, às condições mais favoráveis (água e nutrientes) na faixa que margeia os cursos d'água. Segundo Brinson (1990), a distribuição espacial das espécies de plantas em comunidades ripárias é



fortemente afetada por aspectos geomorfológicos, pois estes estão normalmente associados às diferenças no regime de água do solo ou de inundação e com a disponibilidade de nutrientes.

De modo geral, esses valores foram superiores aos encontrados por França & Stehmann (2004) em uma floresta altimontana em Minas Gerais e por Andrade *et al.* (2005) no Cariri paraibano, e inferiores aos encontrados por Farias & Castro (2004) em Campo Maior, Piauí. Os valores de H' encontrados neste trabalho foram ainda superiores aos obtidos por Pereira *et al.* (2002) trabalhando com áreas antropizadas em ecossistemas de Caatinga no agreste paraibano e por Lemos & Rodal (2002) em pesquisas desenvolvidas no Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí.

Já a equabilidade pelo índice de Pielou (J) foi de 0,74; 0,76 e 0,75 para os Ambientes I, II e III, respectivamente. Os valores aqui encontrados foram similares aos encontrados em diversos estudos realizados em florestas secundárias brasileiras (NETO *et al.*, 2000; SEVILHA *et al.*, 2001; ANDRADE *et al.*, 2002; LOPES *et al.*, 2002; SILVA *et al.*, 2003; CESTARO & SOARES, 2004; ANDRADE *et al.*, 2006; 2010; OLIVEIRA *et al.*, 2006; XAVIER *et al.*, 2009; 2011). Os valores de diversidade e de equabilidade relativamente baixos encontrados neste trabalho são reflexos das perturbações sofridas pela vegetação.

A densidade total calculada foi de 1.477 ind.ha⁻¹. As áreas basais encontradas foram de 20,36; 20,92 e 21,75 m².ha⁻¹, para os Ambientes I, II e III, respectivamente. O maior valor de área basal no Ambiente III em relação aos demais ocorreu devido à área se encontrar mais afastada dos cursos d'água, em um ambiente menos perturbado, haja vista também as condições de relevo, o que, certamente, se refletiu no maior diâmetro das plantas. Os valores de área basal neste trabalho foram inferiores aos registrados por Lemos & Rodal (2002) em uma vegetação de Caatinga (31,9 m².ha⁻¹), no Piauí, e Farias & Castro (2004) em trechos da vegetação do Complexo de Campo Maior, Campo Maior, Piauí (38,8 m².ha⁻¹).

De modo geral, os baixos valores de áreas basais encontrados no PEMPF decorrem do seu histórico de uso, pois ali houve exploração agrícola antes de ser criada a UC e, mesmo depois disto, ainda persistem as intervenções, principalmente nas áreas situadas às margens dos cursos d'água. Por outro lado, Oliveira *et al.* (2006) estudando a sucessão ecológica em capoeiras na mesma UC, encontraram uma área basal de 37,6 m².ha⁻¹, o que permite inferir que o PEMPF constitui-se em um mosaico composto por capoeiras com diferentes idades e, portanto, com diferentes estágios de sucessão ecológica.

As espécies de maior Valor de Importância (VI) nos três ambientes foram *Allophylus laevigatus*, *Guapira opposita*, *Erythroxylum pauferrense*, *Acrocomia intumescens*, *Diplotropis purpurea*, *Acacia langsdorfii* e *Lonchocarpus sericeus*. Essas espécies totalizaram 52% do VI total (158,2) no Ambiente I, 56% (VI = 170,7) no Ambiente II, e 47% (VI = 142,2) no Ambiente III. As espécies amostradas apresentaram comportamentos distintos, particularmente no que diz respeito aos parâmetros fitossociológicos avaliados. Na prática, esses resultados remetem a preferência que alguns táxons têm por determinados nichos. Como exemplo, podemos citar a espécie *Tapirira guianensis*, que apresentou um dos maiores VI no Ambiente I, porém nos Ambientes II e III se mostrou na décima e na décima sexta colocação, respectivamente. Este resultado indica que o referido táxon apresenta preferência por ambientes mais úmidos e com maior disponibilidade de água (Tabela 3).

Para algumas espécies, a exemplo de *Allophylus laevigatus* a densidade e a frequência foram determinantes para o alto VI, já para *Acrocomia intumescens*, a dominância foi mais decisiva na determinação deste parâmetro. Constatou-se ainda que os maiores VIs estavam restritos a um grupo de dez espécies e que as demais espécies amostradas apresentaram VIs poucos representativos. Este comportamento é bastante comum em florestas secundárias, sendo ainda mais evidenciado naquelas onde as perturbações não foram estagnadas.

As famílias mais representativas quanto ao VI foram Fabaceae, Erythroxylaceae, Nyctaginaceae e Sapindaceae que juntas totalizaram 53%, 58,73% e 54,45% do Valor de Importância para os Ambientes I, II e III, respectivamente. A Figura 1 apresenta o VI das seis Famílias de maior expressão nos três Ambientes, mostrando comportamentos similares aos verificados em nível de espécie, onde houve uma preferência de determinados táxons por algum dos três Ambientes. Ainda na Figura 1 é possível observar que a família Erythroxylaceae



aumentou de VI à medida que se distanciou das margens dos cursos d'água e, por outro lado, a família Sapindaceae apresentou comportamento inverso.

Quanto à distribuição das espécies expressa pela Frequência Relativa (FR) nos Ambientes I e III se destacaram: *Allophylus laevigatus*, *Guapira opposita*, e *Erythroxylum pauferrense* com frequências variando de 6,44 a 9,09%, já no Ambiente II, tem-se, em ordem decrescente: *Guapira opposita*, *Allophylus laevigatus* e *Erythroxylum pauferrense*, com frequência variando de 7,8 a 8,81%. Comportamentos diferentes foram verificados por *Hymenaea courbaril*, *Coutarea hexandra*, *Brosimum guianense* e *Mischocarpus sundaicus*, cujas FR foram inferiores aos valores das espécies supracitadas (Tabela 3). Ainda na Tabela 3, é possível observar a existência de espécies preferenciais por cada ambiente, ou seja, espécies que demonstraram claramente comportamento preferencial pelos ambientes mais secos, a exemplo de *Ceiba glaziovii*, *Ficus calyptroceras* e *Ziziphus joazeiro*, com ocorrência exclusiva para o Ambiente III e outras pelo ambiente mais úmido como, por exemplo, *Cecropia palmata* e *Eschweilera ovata* com ocorrência exclusiva para o Ambiente I.

Quanto à Densidade Relativa (DR), as espécies que apresentaram os maiores valores nos Ambientes estudados foram *Allophylus laevigatus*, *Guapira opposita*, *Erythroxylum pauferrense* e *Diploptropis purpurea*. Por outro lado, as espécies *Acrocomia intumescens* e *Handroanthus serratifolius* mesmo com baixa DR nos três Ambientes apresentaram VIs relativamente altos, fato que pode ser explicado pelos grandes diâmetros dos indivíduos amostrados, o que, conseqüentemente, resultou em uma alta Dominância Relativa (DoR).

Considerações finais

A flora arbustivo-arbórea das matas ciliares da área estudada é composta por espécies encontradas tanto na floresta atlântica *stricto sensu* quanto na caatinga. Esse conjunto florístico apresenta particularidades de adaptação aos diferentes gradientes de umidade, o que deve nortear ações de restauração florestal em ambientes congêneres.

Os resultados obtidos neste trabalho permitiram identificar as espécies indiferentes às variações dos ambientes; as espécies preferenciais e as exclusivas de cada uma das condições estudadas. Essas espécies devem compor a lista daquelas que podem ser utilizadas em programas de revegetação de matas ciliares na região do brejo paraibano e ecossistemas associados.

Por fim, o quadro de degradação instalado nas matas ciliares dos brejos de altitude coloca em risco o funcionamento e o patrimônio genético desses ecossistemas, o que torna urgentes e imprescindíveis ações conservacionistas e de recuperação dos referidos ambientes.

Referências

- ALBUQUERQUE, U.P.; ANDRADE, L.H.C. 2002. Conhecimento botânico tradicional e conservação em uma área de caatinga no estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 16:273-285.
- ALCOFORADO FILHO, F.G.; SAMPAIO, E.V.S.B.; RODAL, M.J.N. 2003. Florística e fitossociologia de um remanescente de vegetação caducifólia espinhosa arbórea em Caruaru, Pernambuco. *Acta Botanica Brasilica* 17:287-303.
- ANDRADE, G.O.; LINS, R.C. 1964. Introdução ao estudo de brejos pernambucanos. *Revista Arquivos da Faculdade de Filosofia* 2:21-33.
- ANDRADE, L.A.; OLIVEIRA, F.X.; NASCIMENTO, I.S.; FABRICANTE, J.R.; SAMPAIO, E.V.S.B.; BARBOSA, M.R.V. 2006. Análise florística e estrutural de matas ciliares ocorrentes em brejo de altitude, no município de Areia, Paraíba. *Revista Brasileira Ciências Agrárias* 1:31-40.
- ANDRADE, L.A.; PEREIRA, I.M.; DORNELAS, G.V. 2002. Análise da vegetação arbóreo-arbustiva espontânea, ocorrentes em taludes íngremes no município de Areia, estado da Paraíba. *Revista Árvore* 26: 165-172.
- ANDRADE, L.A.; PEREIRA, I.M.; LEITE, U.T.; BARBOSA, M.R.V. 2005. Análise da cobertura de duas fitofisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, estado da Paraíba. *Cerne* 11:253-262.
- ANDRADE, L.A.; XAVIER, K.R.F.; FABRICANTE, J.R. Composição Florística e Estrutura Fitossociológica do Estrato Arbustivo-Arbóreo de dois Fragmentos de Floresta Serrana no Município de Dona Inês, Paraíba. In: Albuquerque, U.P.; Moura, A.N.; Araújo, E.L. (Orgs.). *Biodiversidade, Potencial Econômico e Processos Ecofisiológicos em Ecossistemas Nordestinos*. Bauru, SP: Canal 6, p. 127–160. 538 p. 2010.
- ANDRADE-LIMA, D. 1960. Estudos fitogeográficos de Pernambuco. *Arquivos do Instituto de Pesquisas Agronômicas* 5:305-341.



- APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*, Malden, MA, 161:105–121.
- ARAÚJO, F.S.; MARTINS, F.R.; SHEPHERD, G.J. 1999. Variações estruturais e florísticas do carrasco no planalto da Ibiapaba, Estado do Ceará. *Revista Brasileira de Biologia* 59:663-678.
- BARBOSA, M.R.V.; AGRA, M.F.; SAMPAIO, E.V.S.B.; CUNHA, J.P.; ANDRADE, L.A. Diversidade Florística na Mata do Pau-Ferro, Areia, Paraíba. In: Pôrto, K. C.; Cabral, J. J. P.; Tabarelli, M. (Eds.), *Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba*. História natural, ecologia e conservação. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, p. 111–121. 2004.
- BRASIL – Ministério do Meio Ambiente. *Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção*. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/espécies-ameaçadas-de-extinção>>. Acesso em: 20 de Maio de 2014.
- BRASIL. 2012. Lei Nº 12.651, de 25 de Maio de 2012. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF, 28 Maio de 2012.
- BRINSON, M.M. Riverine forest. In: Lugo, A. E.; Brinson, M. M.; Brown, S. (Eds.). *Ecosystems of world 15 - Forested Wetlands*. Amsterdam: Elsevier Publishers, p. 87-141. 1990.
- CAMPOS, J.C.; LANDGRAF, P.R.C. 2001. Análise da regeneração natural de espécies florestais em matas ciliares de acordo com a distância da margem do lago. *Ciência Florestal* 11:143-151.
- CESTARO, L.A.; SOARES, J.J. 2004. Variações florística e estrutural e relações fitogeográficas de um fragmento de floresta decídua no Rio Grande do Norte, Brasil. *Acta Botanica Brasílica* 18:203-218.
- CIENTEC. 2006. *Mata Nativa: Sistema para análise fitossociológica e elaboração de planos de manejo de florestas nativas*. São Paulo: CIENTEC. 126p.
- COIMBRA FILHO, A.F.; CÂMARA, I.G. 1996. *Os limites originais do Bioma Mata Atlântica na região Nordeste do Brasil*. Rio de Janeiro: FBCN. 82 p.
- EMBRAPA-SNLCS. *Levantamento exploratório - reconhecimento de solos do Estado da Paraíba*. Rio de Janeiro. 670 p. (Brasil. Ministério da Agricultura. EPE. EPFS. Boletim Técnico, 15. Brasil. SUDENE-DRN. (Série Pedologia, 8). 1972.
- FARIAS, R.R.S.; CASTRO, A.A.J.F. 2004. Fitossociologia de trechos da vegetação do Complexo de Campo Maior, Campo Maior, PI, Brasil. *Acta Botanica Brasílica* 18:949- 963.
- FRANÇA, G.S.; STEHMANN, J.R. 2004. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de uma floresta altimontana no município de Camanducaia, Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 27:19-30.
- JACOMINE, P.T.; CAVALCANTI, A.C.; BURGOS, N.; PESSOA, S.C.P.; SILVEIRA, C.O. *Levantamento exploratório - reconhecimento de solos do Estado de Pernambuco*. Recife: Divisão de Pesquisa Pedológica. v. 1. (Boletim Técnico 26, Pedologia 14). 1973.
- IUCN - International Union for Conservation of Nature. *The IUCN Red List of Threatened Species*. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 14 de Maio de 2014.
- KENT, M.; COKER, P. *Vegetation Description end Analysis: a practical approach*. Chichister: John Wiley & Sons. 363 pp. 1999.
- LEMOS, J.R.; RODAL, M.J.N. 2002. Fitossociologia do componente lenhoso de um trecho da vegetação de caatinga no Parque Nacional Serra de Capivara, Piauí, Brasil. *Acta Botanica Brasílica* 16:23-42.
- LIMA, A.R.F.; CAVALCANTI, A.O. 1975. Estudo sobre a posição dos brejos no sistema pernambucano. *Revista Pernambucana de Desenvolvimento* 2:29-53.
- LEFB - *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 15 de Maio 2014.
- LOPES, W.P.; SILVA, A.F.; SOUZA, A.L.; NETO, J.A.A. 2002. Estrutura fitossociológica de um trecho de vegetação arbórea no Parque estadual do Rio doce – Minas Gerais, Brasil. *Acta Botânica Brasílica* 16:443-456.
- MARTINS, S.V. *Recuperação de Matas Ciliares*. Viçosa: Aprenda Fácil. 143 p. 2001.
- MAYO, S.J.; FEVEREIRO, V. P. B. *Mata de Pau Ferro: a pilot study of the Brejo Forest of Paraíba, Brazil*. Kew: Royal Botanic Gardens (Bentham-Moxon Trust) in association with the Winston Churchill Memorial Trust, Great Britain, London. 29 p. 1982.
- MELO, J.I.M.; RODAL, M.J.N. Levantamento florístico de um trecho de floresta serrana no planalto de Garanhuns, Estado de Pernambuco. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, Maringá, 25: 173-178. 2003.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York: John Wiley and Sons. 547 p. 1974.
- NASCIMENTO, C.E.S.; RODAL, M.J.N.; CALVACANTE, A.C. 2003. Phytosociology of the remaining xerophytic woodland associated to an environmental gradient at the banks of the São Francisco river - Petrolina, Pernambuco, Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 26:271-287.
- NETO, M.R.N.; BOTELHO, S.A.; FONTES, M.A.L.; DAVIDE, A.C.; FARIAS, J.M.R. 2000. Estrutura e composição florística da comunidade arbustivo-arbórea de uma clareira de origem antrópica, em uma floresta estacional semidecídua montana, Lavras-MG, Brasil. *Cerne* 6:79-94.



- OLIVEIRA, F.X.; ANDRADE, L.A.; FELIX, L.P. 2006. Comparações florísticas e estruturais entre comunidades de floresta ombrófila aberta com diferentes idades, no município de Areia, Paraíba. *Acta Botanica Brasilica* 20:861-873.
- PARAÍBA (Estado). Decreto Nº 14.832, de 19 de Outubro de 1992. *Diário Oficial do Estado da Paraíba*, João Pessoa, PB, 20 de Outubro de 1992.
- PEIXOTO, G.L.; MARTINS, S.V.; SILVA, A.F.; SILVA, E. 2004. Composição florística do componente arbóreo de um trecho de Floresta Atlântica na Área de Proteção Ambiental da Serra da Capoeira Grande, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 18:151-160.
- PEREIRA, I.M.; ANDRADE, L.A.; BARBOSA, M.R.N., SAMPAIO, E.V.S.B. 2002. Composição florística e análise fitossociológica do componente arbustivo-arbóreo de um remanescente florestal no agreste paraibano. *Acta Botanica Brasilica* 16:357-369.
- PEREIRA, I.M.; ANDRADE, L.A.; COSTA, J.R.M.; DIAS, J.M. 2001. Regeneração natural em um remanescente de caatinga sob diferentes níveis de perturbação, no Agreste Paraibano. *Acta Botanica Brasilica* 15:413-426.
- RODAL, M.J.N.; ANDRADE, K.V.A.; SALES, M.F.; GOMES, A.P.S. 1998b. Fitossociologia do componente lenhoso de um refúgio vegetal no Município de Buíque, Pernambuco. *Revista Brasileira de Biologia* 58:517- 526.
- RODAL, M.J.N.; SALES, M.F.; MAYO, S.J. *Florestas serranas de Pernambuco: localização e diversidade dos remanescentes dos brejos de altitude*. Recife: Imprensa Universitária – Universidade Federal Rural de Pernambuco. 25 p. 1998a.
- RODAL, M.J.N.; SAMPAIO, E.V.S.B.; FIGUEREDO, M. A. *Manual sobre métodos de estudo florístico e fitossociológico – ecossistema de Caatinga*. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil. 24 p. 2013.
- RODRIGUES, R.R.; NAVES, A.G. Heterogeneidade florística das matas ciliares. In: Rodrigues, R.R.; Leitão Filho, H.F. (Orgs.). *Matas ciliares: conservação e recuperação*. São Paulo: EDUSP/FAPESP, p. 45-71. 2001.
- ROMAGNOLO, M. B.; SOUZA, M. C. 2000. Análise florística e estrutural de florestas ripárias do Alto Rio Paraná, Taquaruçú, MS. *Acta Botanica Brasilica* 14:163-174.
- SALES, M.F.; MAYO, S.J.; RODAL, M.J.N. *Plantas vasculares das Florestas Serranas de Pernambuco: um Checklist da Flora Ameaçada dos Brejos de Altitude, Pernambuco, Brasil*. Recife: Imprensa Universitária - Universidade Federal Rural de Pernambuco. 130 p. 1998.
- SEVILHA, A.C.; PAULA, A.; LOPES, W.P.; SILVA, A.F. 2001. Fitossociologia do estrato arbóreo de um trecho de floresta estacional no Jardim Botânica da Universidade Federal de Viçosa (Face Sudoeste), Viçosa, Minas Gerais. *Revista Árvore* 25:431-443.
- SHANNON, C.E.; WEAVER, W. 1949. *The mathematical theory of communication*. Urbana: University of Illinois Press.
- SILVA, A.F.; OLIVEIRA, R.V.; SANTOS, N.R.L.; PAULA, A. 2003. Composição florística e grupos ecológicos das espécies de um trecho de floresta semidecídua submontana da Fazenda São Geraldo, Viçosa-MG. *Revista Árvore* 27:311-319.
- SILVA, S.M.; SILVA, F.C.; VIEIRA, A.O.S.; NAKAJIMA, J.N.; PIMENTA, J.A.; COLLI, S. 1992. Composição florística e fitossociológica do componente arbóreo das florestas ciliares da bacia do rio Timbagi, Paraná; várzea do rio Bitumirim, Município de Ipiranga, PR. *Revista do Instituto Florestal* 4:192-198.
- THOMAS, W.W.; CARVALHO, A.M.V.; AMORIM, A.M.; GARRISON, J.; AEBELÁEZ, A.L. 1998. Plant endemism in two forest in Southern Bahia, Brazil. *Biodiversity and Conservation* 7:311-322.
- THE PLANT LIST. *Version 1.1*. Disponível em: <<http://www.theplantlist.org>>. Acesso em: 9 de Abril de 2014.
- TROPICOS. *Missouri Botanical Garden*. Disponível em: <<http://www.tropicos.org>>. Acesso em: 20 de março de 2014.
- VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. 1991. *Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro: IBGE. 124 p.
- XAVIER, K.R.F.; ANDRADE, L.A.; COELHO, M.S.E.; ASSIS, F. N.M.; FABRICANTE, J.R. 2009. Impactos do fogo sobre o componente arbustivo-arbóreo de um remanescente de Floresta Ombrófila Aberta, Areia, Estado da Paraíba. *Acta Scientiarum. Biological Sciences* 31:407-413.
- XAVIER, K.R.F.; ANDRADE, L.A.; FABRICANTE, J.R.; COELHO, M.S.E.; ASSIS, F.N.M. 2011. Impactos pós-fogo na regeneração natural em um fragmento de floresta ombrófila aberta no município de Areia, Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira de Biociência* 9:257-264.



Tabela 1. Lista das espécies arbóreas amostradas nas capoeiras estudadas no Parque Estadual Mata do Pau-Ferro, Areia - PB, organizadas por famílias e seguidas de nomes vulgares, distribuição no Brasil, status de ameaça de extinção e do número de indivíduos em cada grupo de Ambientes. Sendo: I - faixa iniciando na margem dos cursos d'água e estendendo-se até 20 m em direção às encostas; II - faixa que se estende de 20 até 40 m d; III - faixa de 40 até 60 m em direção às encostas; BR = Brasil; BRE = Endêmico de Brejos de Altitude; CA = Caatinga; DIS = Disjunção Mata Atlântica/Amazônia; MA = Mata Atlântica; NE = Nordeste; AE = Ameaçada de extinção; CR = Em perigo crítico; EN = Em perigo; EW = Extinta na natureza; EX = Extinta; LC = Baixo risco; NA = Não ameaçada; NT = Quase ameaçada; VU = vulnerável.

Famílias/Espécies	Nome vulgar	Distribuição	Status de Ameaça		Ambientes		
			IUCN	MMA	I	II	III
Anacardiaceae Robert Brown							
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Sete-Casca	CA, DIS, MA, NE	-	NA	3	-	2
<i>Mangifera indica</i> Linnaeus	Mangueira	BR	-	NA	1	-	3
<i>Tapirira guianensis</i> Aublet	Cupiuba-Branca	BR	-	NA	31	11	11
<i>Thyrsodium spruceanum</i> Bentham	Caboatã-de-Leite	DIS, MA, NE	-	NA	19	40	31
Annonaceae Jussieu							
<i>Xylopia frutescens</i> Aublet	Semente de Embira	DIS, MA, NE	-	NA	6	1	-
Apocynaceae Jussieu							
<i>Himatanthus phagedaenicus</i> (Martius) Woodson	Lagarteiro	DIS, MA	-	NA	4	6	6
Araliaceae Jussieu							
<i>Schefflera morototoni</i> (Aublet) Maguire, Steyer. & Frodin	Sambaquim	BR	-	NA	7	8	5
Arecaceae Berchtold & Jan Presl							
<i>Acrocomia intumescens</i> Drude	Macaíba	MA	-	NA	21	26	18
<i>Attalea oleifera</i> Barbosa Rodrigues	Pindoba	DIS, MA	LC	AE	3	2	2
Bignoniaceae Jussieu							
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) Susan O. Grose	Pau-D'arco	BR	-	NA	3	5	3
Boraginaceae Jussieu							
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pavon) Oken	Frei-Jorge	DIS, MA	-	NA	5	14	13
Burseraceae Kunth							
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aublet) Marchand	Almécega	CA, DIS, MA, NE	-	NA	2	-	3
Cannabaceae Martinov							
<i>Celtis</i> sp.	Cabrinha	BR	-	NA	4	1	1
Capparaceae Jussieu							
<i>Cynophalla flexuosa</i> (Linnaeus) Jan Presl	Feijão-Bravo	CA, DIS, MA, NE	-	NA	-	2	-
Chrysobalanaceae Robert Brown							
<i>Hirtella hebeclada</i> Moricand ex Candolle	Cinzeiro	DIS, MA	-	NA	7	10	10
Erythroxylaceae Kunth							
<i>Erythroxylum deciduum</i> Auguste Saint-Hilaire	Cocão	BR	-	NA	5	9	14
Erythroxylaceae Kunth							
<i>Erythroxylum paufferense</i> Plowman	Guarda-Orvalho	BR	-	AE	60	121	156
Euphorbiaceae Jussieu							
<i>Sapium glandulosum</i> (Linnaeus) Morong	Burra-Leiteira	BR	-	NA	5	-	-
Fabaceae Lindley							
<i>Acacia langsdorffii</i> Bentham	Espinheiro-Preto	CA, MA	-	NA	31	39	33
<i>Albizia polycephala</i> (Bentham) Killip	Vassourinha	CA, DIS, MA, NE	-	NA	13	28	26



Famílias/Espécies	Nome vulgar	Distribuição	Status de Ameaça		Ambientes		
			IUCN	MMA	I	II	III
<i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> (Grisebach) Altschul	Angico	CA, DIS, MA	-	NA	1	1	1
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Sucupira	BR	-	NA	15	7	5
<i>Caesalpinia ferrea</i> Carl Martius	Pau-ferro	CA, DIS, MA	-	NA	1	-	-
<i>Caesalpinia pluviosa</i> var. <i>peltophoroides</i> (Bentham) Gwilin Lewis	Coração-de-negro	BR	-	NA	12	16	17
<i>Chloroleucon foliolosum</i> (Bentham) Gwilin Peter Lewis	Jurema-branca	CA, DIS, MA	-	NA	17	-	-
<i>Diplostropis purpurea</i> (Richard) Amshoff	Sucupira-Preta	DIS, MA	LC	NA	49	62	32
<i>Enterobium contortisiliquum</i> (Vellozo) Morong	Tambor	CA, DIS, MA	-	NA	-	-	1
<i>Hymenaea courbaril</i> Linnaeus	Jatobá	BR	LC	NA	1	1	25
<i>Inga ingoides</i> (Richard) Willdenow	Ingá	DIS, MA	-	NA	18	1	-
<i>Lonchocarpus sericeus</i> (Poirlet) Candolle	Piaca	BR	-	NA	17	28	6
<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	Espinheiro-Rei	DIS, MA	-	NA	8	5	20
<i>Piptadenia viridiflora</i> (Kunth) Bentham	Amorosa	CA, DIS, MA, NE	-	NA	1	-	-
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	Sicupira-Branca	CA, DIS, MA, NE	-	NA	3	9	2
<i>Senna georgica</i> Howard Samuel Irwin & Barneby	Lava-Prato	CA, DIS, MA, NE	-	NA	1	2	-
Hypericaceae Jussieu							
<i>Vismia guianensis</i> (Aublet) Persoon	Lacre	CA, DIS, MA	-	NA	4	2	8
Lamiaceae Martinov							
<i>Vitex rufescens</i> Adrien Jussieu	Mama-cachorro	CA, DIS, MA	-	NA	-	6	-
Lauraceae Jussieu							
<i>Ocotea fasciculata</i> (Nees) Mez	Louro-ferro	DIS e MA	-	NA	7	4	3
<i>Ocotea glomerata</i> (Nees) Mez	Louro-Preto	CA, DIS, MA	-	NA	-	2	3
Lecythidaceae Achile Richard							
<i>Eschweilera ovata</i> (Cambessèdes) Martius ex Miers	Embiriba	CA, DIS, MA	-	NA	1	-	-
Malpighiaceae Jussieu							
<i>Byrsonima sericea</i> Alphonse Candolle	Murici	CA, DIS, MA	-	NA	5	5	11
Malvaceae Jussieu							
<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) Karl Schumann	Barriguda	CA, DIS, MA	-	NA	-	-	2
<i>Eriotheca crenulicalyx</i> André Robyns	Manguba	MA	-	NA	-	1	1
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lamarck	Mutamba	BR	-	NA	1	-	-
Meliaceae Jussieu							
<i>Cedrela fissilis</i> Vellozo	Cedro	BR	EN	NA	4	-	2
Moraceae Gaudichaud-Beaupré							
<i>Brosimum guianense</i> (Aublet) Huber ex Ducke	Quiri	CA, DIS, MA	-	NA	1	5	9
<i>Ficus calyptroceras</i> (Miquel) Miquel	Gameleira	CA, DIS, MA	VU	NA	-	-	3
<i>Sorocea hilarii</i> Gaudichaud-Beaupré	Barbalha	DIS, MA	-	NA	2	14	6
Myrtaceae Jussieu							
<i>Campomanesia aromatica</i> (Aublet) Grisebach	Guabiraba	CA, DIS, MA	VU	NA	10	17	32
<i>Eugenia candolleana</i> Candolle	Purpuna	CA, DIS, MA	-	NA	6	5	13
<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) Candolle	Purpuna-branca	BR	-	NA	1	-	-
<i>Myrcia sylvatica</i> (Georg Meyer) Candolle	Goiabinha	CA, DIS, MA	-	-	2	2	2



Famílias/Espécies	Nome vulgar	Distribuição	Status de Ameaça		Ambientes		
			IUCN	MMA	I	II	III
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aublet) Candolle	Araçá-Bravo	BR	-	NA	8	10	1
Nyctaginaceae Jussieu							
<i>Guapira opposita</i> (Vellozo) Reitz	João-Mole	BR	-	NA	71	109	88
Primulaceae Batsch ex Borkhausen							
<i>Myrsine guianensis</i> (Aublet) Kuntze	Pororoca	BR	-	NA	19	13	5
Rhamnaceae Jussieu							
<i>Ziziphus joazeiro</i> Martius	Juazeiro	CA	-	NA	-	-	3
Rubiaceae Jussieu							
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacquin) Karl Schumann	Quina-Quina	BR	-	NA	12	9	8
<i>Genipa americana</i> Linnaeus	Jenipapo	BR	-	NA	3	-	2
<i>Randia nitida</i> (Kunth) Candolle	Espinho-de-cruz	BR	-	NA	12	-	-
Rutaceae Jussieu							
<i>Zanthoxylum</i> sp.	Limãozinho	BR	-	NA	1	2	6
Salicaceae Mirbel							
<i>Casearia hirsuta</i> Swartz	Café-Bravo	MA	-	NA	41	46	57
<i>Casearia sylvestris</i> Swartz	Carniceiro	BR	-	NA	13	3	-
Sapindaceae Jussieu							
<i>Allophylus laevigatus</i> (Turczaninow) Radlkofer	Estraladeira	CA, MA	-	NA	245	196	183
<i>Mischocarpus sundaicus</i> Blume	Caboatã-de-Rego	MA	-	NA	10	18	20
Sapindaceae Jussieu							
<i>Talisia esculenta</i> (Auguste Saint-Hilaire) Radlkofer	Pitomba	CA, DIS, MA	-	NA	12	40	22
Simaroubaceae Candolle							
<i>Simarouba versicolor</i> Auguste Saint-Hilaire	Paraíba	CA, DIS	-	NA	27	6	7
Solanaceae Jussieu							
<i>Capsicum parvifolium</i> Sendtner	Pimenta-de-Cotia	CA, MA	-	NA	6	8	2
<i>Cestrum laevigatum</i> Schlechtendal	Maria-Branca	BR	-	NA	9	-	-
Urticaceae Jussieu							
<i>Cecropia palmata</i> Willdenow	Embaúba	DIS, MA	-	NA	9	-	-

Tabela 2. Similaridade florística entre este trabalho e outros realizados em Caatinga e Mata Atlântica na Região Nordeste do Brasil. Sendo: N = número total de espécies encontradas; NC = número de espécies comuns entre os outros levantamentos e este trabalho; IS = Índice de Similaridade, de Sørensen, entre este trabalho e outros levantamentos.

Locais	Autores	N	NC	IS (%)
Este Trabalho		67	-	-
Ubajara, CE	ARAÚJO <i>et al.</i> (1999)	74	2	2,80
Serra da Capivara, PI	LEMONS e RODAL (2002)	53	2	3,30
Arara, PB	PEREIRA <i>et al.</i> (2001)	26	2	4,30
Petrolina, PE	NASCIMENTO <i>et al.</i> (2003)	48	3	5,20
Alagoinha, PE	ALBUQUERQUE e ANDRADE (2002)	110	12	6,80
Buíque, PE	RODAL <i>et al.</i> (1998b)	35	4	7,80
Campo Maior, PI	FARIAS e CASTRO (2004)	68	6	8,80
Caruaru, PE	ALCOFORADO-FILHO <i>et al.</i> (2003)	96	8	9,80
Garanhuns, PE	MELO e RODAL (2003)	35	6	11,80
Macaíba, RN	CESTARO e SOARES (2004)	56	10	16,30
Remígio/Areia, PB	PEREIRA <i>et al.</i> (2002)	54	14	19,83



Tabela 3. Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas, por ambiente estudado, nas matas ciliares do Parque Estadual Mata do Pau-Ferro, Areia, PB. Sendo: DR = Densidade Relativa (%); DoR = Dominância Relativa (%); FR = Frequência Relativa (%); VI = Valor de Importância; Ambiente I = faixa iniciada às margens dos cursos d'água, estendendo-se até 20 m em direção às encostas; Ambiente II = faixa que se estende de 20 até 40 m dos cursos d'água; Ambiente III = faixa de 40 até 60 m em direção às encostas.

Espécies	Ambiente I				Ambiente II				Ambiente III			
	DR	DoR	FR	VI	DR	DoR	FR	VI	DR	DoR	FR	VI
<i>Acacia langsdorfii</i>	3.70	4.33	3.79	11.83	4.19	4.95	4.29	13.42	3.70	5.35	3.39	12.44
<i>Acrocomia intumescens</i>	2.51	9.14	3.79	15.43	2.79	12.65	3.57	19.02	2.02	8.54	2.71	13.27
<i>Albizia polycephala</i>	1.55	1.29	2.27	5.12	3.01	3.14	4.29	10.43	2.92	4.62	4.07	11.61
<i>Allophylus laevigatus</i>	29.27	10.26	8.71	48.24	21.05	8.35	8.93	38.33	20.54	6.88	8.81	36.24
<i>Anadenanthera colubrina</i>	0.12	4.83	0.38	5.33	0.11	0.02	0.36	0.49	0.11	0.43	0.34	0.88
<i>Astronium fraxinifolium</i>	0.36	0.14	1.14	1.63	-	-	-	-	0.22	0.57	0.68	1.47
<i>Atallea oleifera</i>	0.24	2.07	0.76	3.06	0.21	1.27	0.71	2.20	0.22	0.17	0.34	0.74
<i>Bowdichia virgilioides</i>	1.79	1.96	0.76	4.51	0.75	0.18	0.71	1.64	0.56	0.21	1.02	1.79
<i>Brosimum guianense</i>	0.12	0.02	0.38	0.51	0.54	1.43	1.43	3.39	1.01	1.66	1.36	4.03
<i>Byrsonima sericea</i>	0.60	2.54	1.52	4.65	0.54	1.10	1.43	3.07	1.35	4.65	2.71	8.71
<i>Caesalpinia ferrea</i>	0.12	0.02	0.38	0.52	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Caesalpinia pluviosa</i>	0.84	0.74	1.52	3.09	1.07	0.86	2.50	4.44	1.12	1.66	2.03	4.81
<i>Campomanesia aromatica</i>	1.19	1.96	3.41	6.56	2.04	4.28	3.93	10.25	3.48	3.37	4.07	10.92
<i>Cynophalla flexuosa</i>	-	-	-	-	0.21	0.05	0.71	0.98	-	-	-	-
<i>Capsicum parvifolium</i>	0.72	0.21	1.14	2.06	0.64	0.52	0.71	1.88	0.22	0.05	0.34	0.61
<i>Casearia hirsuta</i>	0.48	0.16	1.14	1.77	0.11	0.02	0.36	0.48	-	-	-	-
<i>Casearia sylvestris</i>	1.55	0.80	1.89	4.25	1.72	0.73	3.57	6.02	2.13	1.00	3.73	6.87
<i>Cecropia palmata</i>	1.08	3.42	2.27	6.77	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cedrela fissilis</i>	0.24	0.38	0.76	1.38	-	-	-	-	0.11	0.56	0.34	1.02
<i>Ceiba glaziovii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.22	0.81	0.34	1.37
<i>Celtis sp.</i>	0.48	0.09	0.76	1.32	0.11	0.02	0.36	0.48	-	-	-	-
<i>Cestrum laevigatum</i>	1.08	0.29	0.38	1.75	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chloroleucon foliolosum</i>	0.12	0.02	0.38	0.52	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cordia alliodora</i>	0.60	0.57	0.76	1.93	1.50	3.33	1.79	6.62	1.46	2.79	2.03	6.28
<i>Coutarea hexandra</i>	0.72	0.15	1.52	2.39	0.64	0.17	0.71	1.53	0.56	0.12	1.36	2.03
<i>Mischocarpus sundaicus</i>	1.19	0.31	1.52	3.02	2.04	1.14	3.57	6.75	2.24	1.20	2.71	6.15
<i>Diploporis purpurea</i>	5.97	5.46	3.41	14.84	6.66	8.19	3.21	18.06	3.59	4.56	2.71	10.86
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04	0.19	0.12	0.35
<i>Eriotheca crenulicalyx</i>	-	-	-	-	0.11	0.16	0.36	0.62	0.11	0.15	0.34	0.60
<i>Erythroxylum deciduum</i>	0.60	1.09	1.52	3.20	0.97	0.64	1.07	2.68	1.57	3.11	2.71	7.39
<i>Erythroxylum pauferrense</i>	7.17	3.25	6.44	16.86	13.00	5.62	8.21	26.84	17.51	5.45	7.80	30.76
<i>Eschweilera ovata</i>	0.12	0.05	0.38	0.54	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eugenia candolleana</i>	0.72	0.78	1.52	3.01	0.54	0.24	1.07	1.84	1.46	1.50	2.71	5.67
<i>Eugenia puniceifolia</i>	0.12	0.02	0.38	0.51	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ficus calyptroceras</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.34	0.54	0.34	1.21
<i>Genipa americana</i>	0.36	1.12	1.14	2.61	-	-	-	-	0.22	0.10	0.68	1.00
<i>Guapira opposita</i>	8.48	9.68	9.09	27.25	11.71	15.21	8.93	35.84	9.88	9.53	8.47	27.88
<i>Himatanthus phagedaenicus</i>	0.48	0.13	0.76	1.37	0.64	0.46	1.79	2.89	0.67	0.37	1.36	2.40
<i>Hirtella hebeclada</i>	0.60	0.15	0.38	1.13	0.43	0.32	0.36	1.11	-	-	-	-
<i>Hymenaea courbaril</i>	0.12	0.21	0.38	0.71	0.11	0.02	0.36	0.49	2.81	4.76	2.03	9.60
<i>Inga ingoides</i>	2.15	2.96	2.27	7.39	0.11	0.02	0.36	0.48	-	-	-	-
<i>Lonchocarpus sericeus</i>	2.03	6.41	2.27	10.71	3.01	8.11	1.79	12.90	0.67	3.01	1.69	5.37
<i>Machaerium angustifolium</i>	0.96	1.35	2.65	4.96	0.54	0.75	1.07	2.36	2.24	2.05	3.05	7.35
<i>Mangifera indica</i>	0.12	0.12	0.38	0.62	-	-	-	-	0.34	0.14	0.34	0.82
<i>Myrcia tomentosa</i>	0.96	0.37	1.89	3.22	1.07	2.05	1.43	4.55	0.11	0.22	0.34	0.68
<i>Myrcia sylvatica</i>	0.12	0.02	0.38	0.52	0.21	0.07	0.71	1.00	0.22	0.04	0.68	0.94
<i>Ocotea fasciculata</i>	0.84	0.89	1.52	3.24	0.43	0.11	1.07	1.61	0.34	0.35	0.68	1.37
<i>Ocotea glomerata</i>	-	-	-	-	0.21	0.22	0.71	1.15	0.34	0.17	1.02	1.52
<i>Piptadenia viridiflora</i>	0.12	0.09	0.38	0.59	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Protium heptaphyllum</i>	0.24	0.05	0.76	1.05	-	-	-	-	0.34	0.06	1.02	1.42
<i>Pterodon pubescens</i>	0.12	0.06	0.38	0.56	0.97	1.01	1.07	3.05	0.22	0.04	0.68	0.95
<i>Randia nitida</i>	0.84	0.28	2.27	3.39	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rapanea guianensis</i>	2.27	0.90	2.27	5.44	1.40	0.54	2.86	4.80	0.56	0.43	1.36	2.34
<i>Sapium glandulatum</i>	0.24	0.59	0.76	1.59	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Schefflera morototoni</i>	0.72	0.47	1.52	2.70	0.86	0.74	0.71	2.32	0.56	0.73	1.36	2.64



Espécies	Ambiente I				Ambiente II				Ambiente III			
	DR	DoR	FR	VI	DR	DoR	FR	VI	DR	DoR	FR	VI
<i>Senna georgica</i>	0.12	0.03	0.38	0.53	0.21	0.04	0.71	0.97	-	-	-	-
<i>Simarouba vesicolor</i>	3.23	3.36	0.76	7.35	0.64	1.04	1.43	3.12	0.79	1.96	1.02	3.77
<i>Sorocea hilarii</i>	0.24	0.04	0.76	1.03	1.50	0.47	2.50	4.55	0.67	0.42	1.02	2.11
<i>Handroanthus serratifolius</i>	0.36	4.83	1.14	6.32	0.54	0.87	1.79	3.19	0.34	1.26	1.02	2.61
<i>Talisia esculenta</i>	1.43	1.09	2.27	4.79	4.30	3.26	3.93	11.49	2.47	5.38	2.71	10.56
<i>Tapirira guianensis</i>	3.70	6.18	3.03	12.91	1.18	2.96	2.14	6.29	1.23	2.64	2.03	5.91
<i>Thyrsodium spruceanum</i>	2.03	0.66	1.52	4.20	4.30	2.05	3.21	9.56	3.48	2.13	2.03	7.65
<i>Vismia guianensis</i>	0.72	0.75	1.52	2.98	0.21	0.18	0.71	1.11	0.90	1.53	2.03	4.46
<i>Vitex rufescens</i>	-	-	-	-	0.43	0.21	1.07	1.71	-	-	-	-
<i>Xylopia frutescens</i>	0.72	0.70	1.14	2.56	0.11	0.13	0.36	0.59	-	-	-	-
<i>Zanthoxylum sp.</i>	0.12	0.06	0.38	0.56	0.21	0.07	0.71	1.00	0.67	1.70	1.36	3.73
<i>Ziziphus joazeiro</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.34	0.25	1.02	1.60

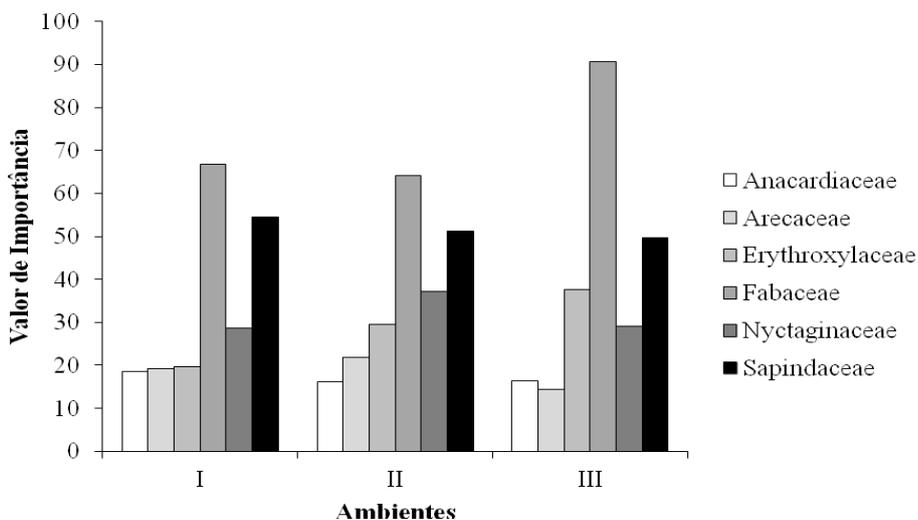


Figura 1. Valor de Importância das seis Famílias de maior expressão nos três ambientes estudados nas matas ciliares do Parque Estadual Mata do Pau-Ferro, Areia - PB. Sendo: Ambiente I = faixa iniciando nas margens dos cursos d’água e estendendo-se até 20 m em direção às encostas; Ambiente II = faixa que se estende de 20 até 40 m dos cursos d’água; Ambiente III = faixa de 40 até 60 m em direção às encostas.

Análise de sucessão ecológicas em clareiras ocorrentes no Parque Estadual Mata do Pau Ferro, no município de Areia -PB



Leonaldo Alves de Andrade
Klerton Rodrigues Forte Xavier
Franciêdo Xavier de Oliveira



ANÁLISE DA SUCESSÃO ECOLÓGICA EM CLAREIRAS OCORRENTES NO PARQUE ESTADUAL MATA DO PAU FERRO NO MUNICÍPIO DE AREIA-PB

Leonaldo Alves de Andrade, Klerton Rodrigues Forte Xavier & Franciêdo Xavier de Oliveira

Introdução

Nas últimas décadas o desmatamento no Brasil ocorreu de forma muito intensa, desencadeando problemas e impactos ambientais de diferentes magnitudes. A Mata Atlântica está entre os biomas brasileiros mais ameaçados, incluindo-se aí as florestas serranas ou disjunções representadas pelos brejos de altitude do interior do Nordeste. De acordo com Veloso *et al.* (1991), os brejos de altitudes são áreas úmidas, inseridas no semiárido, condição imposta pelo efeito orográfico. O incremento nas precipitações pluviométricas, as temperaturas mais amenas e o conjunto das feições ambientais predominantes, tornam esses ecossistemas áreas detentoras de elevada biodiversidade.

No Estado da Paraíba, o efeito orográfico da frente oriental do Planalto da Borborema é responsável pelo surgimento dessas formações. Ali, a orografia proporciona precipitações elevadas para o contexto regional, torna as temperaturas mais amenas e modifica o clima, possibilitando a ocorrência da Floresta Ombrófila Aberta em cotas de altitude da ordem de 600 metros. Segundo Tabarelli e Santos (2004) as formações florestais dos brejos de altitude nordestinos guardam fortes semelhanças com a floresta úmida litorânea. Considerando as similaridades florístico-estruturais entre aquelas formações, Rodal *et al.* (1998) justificam a sua classificação como disjunções da Mata Atlântica.

O estado de conservação dos brejos de altitude é crítico em todo o Nordeste, pois a expansão da agropecuária, em particular da lavoura da cana-de-açúcar, praticamente devastou essas formações, restando apenas pequenas manchas (LINS e MEDEIROS, 1994). Areia, no Estado da Paraíba, é o município do nordeste oriental onde os brejos de altitude eram mais característicos, o que se explica pela sua posição quase perpendicular às escarpas da Borborema e à direção dos alísios de sudeste (ANDRADE e LINS, 1964). Apesar de toda degradação observada ao longo dos anos, estes remanescentes ainda constituem importantes depositários da biodiversidade autóctone da Mata Atlântica (ANDRADE *et al.*, 2006), devido à alta riqueza de espécies e às formas de vida que detém (TABARELLI e SANTOS, 2004).

O Parque Estadual Mata do Pau Ferro destaca-se como o fragmento de floresta serrana mais extenso do Estado da Paraíba e, não obstante seja uma Unidade de Conservação, tem sido alvo de intensa e sistemática pressão antrópica. A vegetação do Parque apresenta-se como um mosaico formado por floresta e capoeiras em diferentes estágios de sucessão ecológica, constituindo assim um importante universo para se estudar a composição, a dinâmica e a estrutura do componente arbustivo-arbóreo e da regeneração natural em áreas abandonadas de brejo de altitude.

O conhecimento da composição florística e da estrutura da regeneração natural em florestas é imprescindível para a definição de estratégias de manejo e conservação desses ecossistemas (HIGUCHI *et al.*, 1985; BROWN e LUGO 1990). Além disso, a regeneração natural constitui importante indicador de avaliação e monitoramento da restauração de áreas perturbadas (RODRIGUES e GANDOLFI, 1998; RODRIGUES *et al.*, 2004). Contudo, pouco se conhece sobre a regeneração de espécies arbustivas e arbóreas dos remanescentes de brejo de altitude no Nordeste brasileiro.

Turner (1990), afirma que somente quando forem entendidos os processos de regeneração nas florestas tropicais, especialmente aqueles dentro e ao redor de capoeiras, um progresso real terá sido feito na solução de problemas, como a manutenção da riqueza de espécies nesses ambientes. Tais pesquisas tornam-se imprescindíveis para orientar, com respaldo



científico, técnicas e ações preservacionistas, conservacionistas e de manejo sustentado dos ecossistemas florestais.

O presente estudo teve como objetivos conhecer a florística e a estrutura do componente arbustivo-arbóreo e da regeneração natural de capoeiras em brejo de altitude, com diferentes idades, buscando a compreensão das modificações que ocorrem nesse tipo de formação florestal ao longo do tempo, após distúrbios.

Material e Métodos

O Parque Estadual Mata do Pau Ferro possui uma área de aproximadamente 600 hectares e localiza-se na microrregião do Brejo Paraibano, no Município de Areia (6°58' S; 35°42' W). A altitude local é de aproximadamente 600 m, a temperatura média anual é de 22 °C, a umidade relativa do ar em torno de 85% e a precipitação média anual é de 1.450 mm (EMBRAPA-SNLCS, 1972; MAYO e FEVEREIRO, 1982). O relevo apresenta-se como ondulado a fortemente ondulado. Os solos predominantes são os Podzólicos Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico (EMBRAPA-SNLCS, 1972) e a hidrografia é caracterizada por pequenos e médios cursos d'água (JACOMINE *et al.*, 1973).

Na classificação atual da vegetação brasileira (VELOSO *et al.*, 1991), os brejos de altitude nordestinos se enquadram como disjunções da Floresta Ombrófila Aberta. A Mata do Pau Ferro constitui um dos poucos remanescentes florestais dos brejos de altitude do interior do Nordeste, sendo um dos mais representativos tanto em extensão, quanto pela sua localização.

Foram selecionadas seis capoeiras no interior do Parque, para fins de levantamento florístico e fitossociológico. Todas as áreas selecionadas haviam sido exploradas com culturas agrícolas, variando o tempo de abandono das mesmas, o qual foi estimado através de entrevistas com agricultores da região. Assim, foram inventariadas duas capoeiras de sete anos (C7), duas capoeiras de quinze anos (C15) e duas capoeiras de vinte anos (C20).

Em cada capoeira foram plotados três transectos medindo 4 x 35 m (140 m²), totalizando uma área amostrada de 2.520 m², na qual foi realizado o levantamento, por um período de seis meses. Todos os indivíduos arbóreos ou arbustivos com altura ≥ 0,2 m foram incluídos, medindo-se o DNS (Diâmetro ao Nível do Solo) e a altura total. A identificação em campo se deu atribuindo-se o nome vulgar, com a ajuda de um mateiro, tendo sido as exsicatas identificadas posteriormente por comparações com material depositado no Herbário Jaime Coelho de Moraes (EAN) da Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB, a partir de exsicatas confeccionadas para este fim.

A lista florística foi organizada de acordo com o Sistema APG III (2009) disponível na base de dados Tropicos® (2014) do *Missouri Botanical Garden, Saint Louis, Missouri, USA* e *The Plant List* (2014), a distribuição das espécies de acordo com o banco de dados *Lista de Espécies da Flora do Brasil* (LEFB, 2014) e o status de ameaça de extinção de acordo com as listas disponíveis nos sítios do *Ministério do Meio Ambiente* (BRASIL, 2008) e *The IUCN Red List of Threatened Species* (IUCN, 2014). Para avaliar a similaridade entre as capoeiras estudadas, utilizou-se o índice de Jaccard (RICKLEFS, 2010), efetuado pelo método aglomerativo das médias aritméticas (SNEATH e SOKAL, 1973).

A análise fitossociológica foi realizada com duas abordagens: uma incluindo os indivíduos adultos e os regenerantes e outra apenas para esta última categoria. A opção pela análise conjunta dos dados deveu-se ao baixo número de indivíduos adultos em alguns ambientes e à necessidade de se conhecer os parâmetros estruturais acima mencionados. Foram considerados adultos todos os indivíduos com DNS (Diâmetro ao Nível do Solo) ≥ 3 cm (RODAL *et al.*, 2013).

Na primeira análise, foram estimados os seguintes parâmetros fitossociológicos: Densidades Absoluta e Relativa (DA e DR), Frequências Absoluta e Relativa (FA e FR), Valor de Importância (VI), Dominâncias Absolutas e Relativas (DoA e DoR) e Área Basal. Foram calculados ainda os índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') (SHANNON e WEAVER, 1949) e de equabilidade de Pielou (J) (MUELLER-DOMBOIS e ELLENBERG 1974; KENT e COKER, 1999).

Na segunda análise, os regenerantes foram agrupados em quatro classes de tamanho (CT), seguindo-se as recomendações de Finol (1971), adaptadas por Pereira *et al.* (2001): CTI – indivíduos com altura de 0,2 m a 0,99 m; CTII - indivíduos com altura de 1 m a 1,49 m; CTIII -



indivíduos com altura de 1,5 m a 2,99 m; CTIV - indivíduos com altura igual ou superior a 3,0 m e com diâmetro ao nível do solo menor que 3 cm. Os parâmetros analisados para a regeneração natural foram: Frequência Relativa da Regeneração Natural (FRRN); Densidade Relativa da Regeneração Natural (DRRN) e Classe Absoluta de Tamanho da Regeneração Natural (CATRN) (MUELLER-DOMBOIS e ELLENBERG, 1974). A análise dos dados foi realizada utilizando-se o *software* Mata Nativa (CIENTEC, 2006).

Resultados e Discussão

-Florística

No cômputo total do levantamento florístico foram identificados 4.997 indivíduos, pertencentes a 35 famílias, 74 gêneros e 90 espécies (Tabela 1). Nas parcelas com idade de sete anos (C7) foram amostrados 1.452 indivíduos, pertencentes a 20 famílias, 33 gêneros e 41 espécies. Nas capoeiras de 15 anos (C15) foram amostrados 1.554 indivíduos pertencentes a 29 famílias, 52 gêneros e 60 espécies, e nas capoeiras de 20 anos (C20) foram registrados 1.991 indivíduos pertencentes a 33 famílias, 65 gêneros e 77 espécies.

A maior riqueza de famílias, gêneros e espécies foi encontrada nas capoeiras de 20 anos confirmando a tendência das florestas tropicais de apresentarem maior riqueza nos estágios sucessionais mais avançados, como mostram os trabalhos realizados por Tabarelli e Montovani (1999) e Ribas *et al.* (2003). Souza *et al.* (2002), estudando a dinâmica da regeneração natural em uma floresta ombrófila densa submetida a manejo para eliminação de cipós, no Espírito Santo, observaram que no decorrer de oito anos o número de indivíduos aumentou oito vezes e o número de espécies praticamente duplicou.

As famílias que apresentaram maior número de espécies por ordem decrescente foram: Fabaceae, com dezesseis; Myrtaceae, com nove; Anacardiaceae, com sete; Sapindaceae, com cinco e Solanaceae com quatro. Estas famílias frequentemente aparecem entre as de maior número de espécies em trabalhos realizados nas florestas tropicais brasileiras (WERNECK *et al.*, 2000; FELFILI *et al.*, 2002; RIBAS *et al.*, 2003; SOUZA *et al.*, 2003; BARBOSA *et al.*, 2004; ANDRADE *et al.*, 2006; 2010; OLIVEIRA *et al.*, 2006; XAVIER *et al.*, 2009; 2011). Dentre as famílias amostradas, Meliaceae, Lecythidaceae e Loganiaceae foram exclusivas das capoeiras de 20 anos. Já as Famílias Burseraceae e Capparaceae ocorreram exclusivamente nas capoeiras de 15 anos, não tendo sido registrada nenhuma família com ocorrência exclusiva nas capoeiras de sete anos. Verifica-se que mesmo no nível taxonômico de famílias a complexidade é superior nas comunidades de maior idade.

Em relação às espécies encontradas no presente estudo, 18 ocorreram apenas nas capoeiras de 20 anos, das quais *Strychnos parvifolia*, *Erythroxylum deciduum* e *Eschweilera ovata* se destacaram em relação às demais pelo número de indivíduos. Cinco espécies ocorreram apenas nas capoeiras de 15 anos, destacando-se com maior número de indivíduos o táxon *Bowdichia virgilioides*. Já para as capoeiras de sete anos, apenas a espécie *Cupania oblongifolia* foi exclusiva, mesmo assim apresentando baixo número de indivíduos.

O maior número de espécies com ocorrência apenas nas capoeiras de 20 anos revela a evolução do processo de sucessão ecológica, pois à medida que aumenta o tempo após distúrbio a comunidade vai se tornando mais complexa, a partir do estabelecimento de novas espécies e do aumento da biodiversidade, no sentido mais amplo (Figura 1). Constatou-se que 28 espécies ocorreram nas capoeiras em todas as idades. Dez espécies foram representadas por apenas um indivíduo, sendo uma em capoeira de 15 anos e nove em capoeiras de 20 anos (Tabela 1). As espécies que se apresentaram com apenas um indivíduo foram exclusivas das capoeiras mais maduras (15 e 20 anos), o que demonstra claramente o ingresso das mesmas à medida que avança o processo sucessional, caracterizando-as como espécies pertencentes ao grupo das secundárias tardias.

Quanto à similaridade entre as comunidades estudadas, através do dendrograma gerado pela análise de agrupamento por média ponderada de grupo (UPGMA), verifica-se que C7 foi o grupo de capoeiras mais distinto do ponto de vista florístico (Figura 1). Este resultado corrobora com o observado por outros autores, indicando que a similaridade entre comunidades dentro de um mesmo tipo de vegetação tende a aumentar à medida que avança o processo sucessional. Isso



explica as diferenças florísticas constatadas entre capoeiras de um mesmo grupo, maiores entre as florestas mais jovens C7 (Figura 2).

-Estrutura

A diversidade florística das capoeiras determinada pelo Índice de Shannon-Winer (H'), foi de 2,2; 3,1 e 3,5 para C7, C15 e C20, respectivamente. Martins (1993) afirmou que os valores do índice de diversidade de Shannon encontrados com maior frequência para mata atlântica variam de 3,8 a 5,8. Os valores relativamente baixos encontrados neste trabalho são reflexos do histórico de uso das áreas estudadas. Valores semelhantes aos obtidos neste trabalho foram encontrados em diversos estudos realizados em florestas secundárias brasileiras (NETO *et al.*, 2000; SEVILHA *et al.*, 2001; ANDRADE *et al.*, 2002; LOPES *et al.*, 2002; SILVA *et al.*, 2003; CESTARO e SOARES, 2004; ANDRADE *et al.*, 2006; 2010; OLIVEIRA *et al.*, 2006; XAVIER *et al.*, 2009; 2011).

A evolução do valor do índice de diversidade indica que a vegetação da Mata do Pau Ferro está em processo de recuperação. Não obstante a intensa fragmentação e a profunda alteração da cobertura florestal dos brejos de altitude, os resultados indicam que o sistema apresenta uma alta resiliência de modo que, se forem estagnadas as intervenções antrópicas, a floresta possivelmente alcançará novamente fisionomia semelhante às formações primárias. Naturalmente, a recuperação a diversidade só é possível mediante a conservação de remanescentes de áreas naturais, pois esses remanescentes funcionam como fontes de propágulos e representam os únicos estoques da biodiversidade autóctone, possível de ser resgatada, sendo, portanto, fundamentais para possibilitar a entrada de novas espécies nas comunidades antropizadas.

No que se refere à equabilidade, o maior valor também foi verificado em C20 com $J = 0,85$, seguido de C15 com $0,76$ e C7 com $0,57$, revelando assim que as capoeiras de 20 anos já apresentam uma boa uniformidade na distribuição das espécies. Valores semelhantes foram encontrados por diversos pesquisadores para outras situações em domínio de mata atlântica no Brasil (NAPPO *et al.*, 2000; JARENKOW e WAECHTER, 2001; SOUZA *et al.*, 2002; SILVA *et al.*, 2003; FRANÇA e STEHMANN, 2004).

Os valores de densidade, área basal, diâmetro e altura são apresentados na (Tabela 2). A área basal nas capoeiras de vinte anos é inferior aos valores encontrados por França e Stehmann (2004) em uma floresta altimontana em Minas Gerais ($48,12\text{m}^2$) e Moreno *et al.* (2003) em mata atlântica no Rio de Janeiro ($41,9\text{m}^2$), mas são bem superiores aos encontrados por Gama *et al.* (2002) em floresta secundária na Amazônia ($11,13\text{m}^2$) e Cestaro e Soares (2004), em uma floresta decídua no Rio Grande do Norte ($5,40\text{m}^2$). Os valores de área basal encontrados em C7 e C15 são compatíveis com aqueles constatados pela maioria dos trabalhos realizados no Brasil, em ecossistemas florestais com níveis de perturbação semelhantes.

Além das diferenças estruturais, constataram-se grandes diferenças na importância relativa das espécies entre as comunidades com diferentes idades. As espécies que apresentaram os maiores valores de VI, Densidade Relativa, Dominância Relativa e Frequência Relativa em C7 não foram as mesmas em C15 e C20 (Figura 3). Observa-se que *Diploptropis purpurea*, *Sida sp.*, *Verbesina diversifolia* e *Machaerium aculeatum*, embora ocorrendo nos três ambientes, apresentaram VIs diferentes para cada situação (Tabela 3). Em C7 essas espécies apresentaram VI elevado, já em C15 e C20 este parâmetro diminuiu consideravelmente, para os mesmos táxons. Este comportamento sugere que estas são espécies pioneiras e, portanto devem diminuir ainda mais de importância nas comunidades, à medida que prevalecerem as condições ambientais típicas dos estágios sucessionais mais avançados.

As 10 espécies de maior importância em C7 detiveram 80% do Valor de Importância (VI), enquanto que em C15 e C20 esse patamar caiu para 55% e 64%, respectivamente. A espécie *Diploptropis purpurea* apresentou VI muito elevado em C7 (108,17), em relação à segunda colocada, *Sida sp.* (27,89). Nas demais capoeiras, o VI apresentou um comportamento relativamente linear, mostrando que com o avanço do processo sucessional ocorre uma melhor distribuição das espécies na comunidade, o que diminui a importância de um grupo restrito delas (Tabela 3). As espécies que foram comuns aos três grupos de capoeiras também apresentaram comportamentos peculiares a cada situação. *Astronium fraxinifolium*, *Verbesina diversifolia*, *Machaerium aculeatum*, *Lantana camara* e *Diploptropis purpurea* apresentaram maior Frequência



em C7, indicando que essas espécies ocorrem mais agregadas no início da sucessão. O inverso foi observado para as espécies *Erythroxylum pauferrense*, *Allophylus laevigatus*, *Guapira opposita*, *Acrocomia intumescens* e *Cecropia palmata*, que apresentaram maior frequência em C20 (Tabela 3).

-Regeneração Natural

Para os grupos de capoeiras com 15 e 20 anos, a análise da regeneração natural, por classe de tamanho, mostrou uma maior concentração de regenerantes na primeira classe (CTI), com 37% e 36% dos indivíduos amostrados, seguida por CTII, com aproximadamente 23% e 26% dos indivíduos, por CTIII, com 20% e 22% e por CTIV, com 19,8% e 14% dos indivíduos, nos dois grupos, respectivamente. Entretanto, nas capoeiras C7 a maior concentração de indivíduos regenerantes ocorreu na segunda classe de tamanho CTII, com 41,5% dos indivíduos amostrados.

Em C20 já se constatou a distribuição das classes de altura em “J” invertido (Figura 4) confirmando a tendência natural em florestas tropicais equilibradas (GAMA *et al.*, 2002). Esse comportamento não foi constatado em C7 e C15, provavelmente porque essas capoeiras ainda se encontram em níveis muito iniciais do processo sucessional, haja vista que o ingresso de indivíduos nas classes de maior altura (CTIV), representa uma razão inversa ao nível de perturbação imputado às comunidades florestais (AMO RODRÍGUEZ & GÓMEZ-POMPA, 1976; MYSTER, 1993).

Apesar da grande maioria dos regenerantes pertencerem a CTI e CTII, observa-se que CTIII e CTIV também apresentaram muitos indivíduos (Figura 4). Tal comportamento revela a recuperação da vegetação, pois de acordo com Andrade *et al.* (2002), a estabilidade local das espécies se confirma com o surgimento de indivíduos nas classes de maior tamanho. Segundo Hosokawa *et al.* (1998), as espécies asseguram sua representatividade na estrutura da comunidade florestal quando estão presentes em todos os estratos. As que não conseguem acompanhar esta regra tendem a desaparecer, seja porque não se reproduzem, seja porque não conseguem se estabelecer nas condições prevaletentes (SCOLFORO, 1998).

As espécies *Diplotropis purpurea* e *Machaerium aculeatum* ocorreram em todas as classes de tamanho nos três grupos de capoeiras. As espécies *Acacia langsdorfii*, *Albizia polycephala*, *Croton* sp., *Erythroxylum pauferrense*, *Guapira opposita* e *Lantana camara*, apesar de não apresentarem indivíduos em todas as classes de tamanho, juntas somaram 23% dos regenerantes.

Algumas espécies, a exemplo de *Diplotropis purpurea*, *Sida* sp. e *Guapira opposita* apresentaram grande número de indivíduos nas classes de maior altura em C7, mas quando estiveram presentes em C15 ou C20, o número de indivíduos foi maior nas duas primeiras classes. Já espécies que apresentaram muitos indivíduos nas classes de maior altura em C20 (*Albizia polycephala*, *Allophylus laevigatus*, *Erythroxylum pauferrense* e *Talisia esculenta*), quando estiveram presentes em C7, foram representadas por poucos indivíduos. Isto evidencia o caráter pioneiro destas espécies, pois mostra a dinâmica sucessional expressa no número de indivíduos e na participação dos mesmos na diferentes classes de tamanho, em cada situação. Segundo Hartshorn (1980) baixas densidades de espécies pioneiras indicam condições pouco perturbadas das florestas tropicais.

As espécies *Diplotropis purpurea*, *Talisia esculenta*, *Croton* sp., *Croton urticifolius* e *Albizia polycephala* apresentaram maior Frequência de Regeneração Natural (FRRN) em C7 e C15 (Tabela 4). Já em C20, as espécies de maior FRRN foram: *Diplotropis purpurea*, *Erythroxylum pauferrense* e *Albizia polycephala*. Tais espécies foram também as de maior Densidade Relativa de Regeneração Natural (DRRN) em C20.

Dentre as 40 espécies listadas (Tabela 4), oito não estiveram presentes na regeneração natural em C7 e *Bowdichia virgilioides* foi exclusiva de C15. A análise estrutural das capoeiras estudadas revela a heterogeneidade dos ambientes e a irregularidade na densidade das espécies entre os estratos das comunidades. Dentre as 89 espécies identificadas, apenas *Diplotropis purpurea* apresentou valores elevados de densidade em todas as condições estudadas.

As espécies *Albizia policephala*, *Allophylus laevigatus*, *Diplotropis purpurea*, *Eritroxylum* sp., *Guapira opposita*, *Machaerium aculeatum*, *Molonetie setroides*, *Talisia esculenta* e *Verbesina diversivolia* se fizeram presentes em todas as condições estudadas, ocupando sempre as primeiras posições no conjunto das espécies identificadas. Pela sua abundância e ampla



distribuição, tais espécies podem ser consideradas prioritárias em plantios experimentais de restauração ou enriquecimento de capoeiras em brejo de altitude.

Pode-se, então, afirmar que as capoeiras de vinte anos apresentaram os maiores valores de riqueza de famílias, gêneros e espécies, bem como a maior área basal, em relação às demais, mostrando que a riqueza e a biomassa tendem a ser maiores em comunidades com maior idade. As análises efetuadas mostraram que tanto o estrato arbóreo quanto os regenerantes seguem as tendências florísticas e estruturais esperadas na dinâmica sucessional. Isto indica que, se devidamente protegidos, os remanescentes florestais de brejo de altitude mesmo em estágio inicial de regeneração podem assumir um papel fundamental na conservação da fitodiversidade autóctone, frente à severa devastação que essa tipologia vem sofrendo ao longo dos anos.

Considerações Finais

As capoeiras de vinte anos apresentaram os maiores valores de riqueza de famílias gêneros e espécies, bem como a maior área basal mostrando o avanço no processo de sucessão ecológica;

As famílias Fabaceae, Spindaceae e Malvaceae foram as mais importantes nos três grupos de capoeiras estudados;

As espécies *Albizia policephala*, *Allophylus laevigatus*, *Diploptropis purpurea*, *Eritroxylum sp.*, *Guapira opposita*, *Machaerium aculeatum*, *Molonetie setroides*, *Talisia esculenta* e *Verbesina diversivolia* se fizeram presentes nos três grupos de capoeiras, ocupando sempre as primeiras posições no conjunto das espécies identificadas, devendo compor a lista de espécies a serem indicadas para programa de revegetação de capoeiras em ambientes congêneres;

A análise da Regeneração Natural mostrou que o processo de sucessão ecológica está evoluindo nos ambientes estudados. A manutenção dessas condições é fundamental para a conservação da fitodiversidade autóctone dos remanescentes florestais nos Brejos e Altitude. Portanto, medidas conservacionistas devem ser adotadas para assegurar a continuidade dessa dinâmica, haja vista a importância dessa tipologia fitogeográfica no contexto regional.

Referências

- AMO RODRÍGUEZ, S.D. & GÓMEZ-POMPA, A. 1976. Crescimento de estados juvenis de plantas em Selva Tropical Alta Perenifolia. In: Gómez-Pompa, A.; Vázquez-Yanes, C.; Amo Rodríguez, S.D. *Regeneração de Selva*, México, 549-565.
- ANDRADE, G.O. & LINS, R. C. 1964. Introdução ao estudo de brejos pernambucanos. *Revista Arquivos da Faculdade de Filosofia*, Recife, 2: 21-33.
- ANDRADE, L.A.; OLIVEIRA, F.X.; NASCIMENTO, I.S.; FABRICANTE, J.R.; SAMPAIO, E.V.S.B. & BARBOSA, M.R.V. 2006. Análise florística e estrutural de matas ciliares ocorrentes em brejo de altitude, no município de Areia, Paraíba. *Revista Brasileira Ciências Agrárias*, Recife, 1:31-40.
- ANDRADE, L.A.; PEREIRA, I.M. & DORNELAS, G.V. 2002. Análise da vegetação arbórea-arbustiva espontânea, ocorrentes em taludes íngremes no município de Areia – estado da Paraíba. *Revista Árvore*, Viçosa, 26: 165-172.
- ANDRADE, L.A.; XAVIER, K.R.F. & FABRICANTE, J.R. 2010. Composição Florística e Estrutura Fitossociológica do Estrato Arbustivo-Arbóreo de dois Fragmentos de Floresta Serrana no Município de Dona Inês, Paraíba. In: Albuquerque, U.P.; Moura, A.N.; Araújo, E.L. (Orgs.). *Biodiversidade, Potencial Econômico e Processos Eco-Fisiológicos em Ecossistemas Nordestinos*. Bauru, SP: Canal 6, p. 127–160. 538 p.
- APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*, Malden, MA, 161: 105–121.
- BARBOSA, M.R.V.; AGRA, M.F.; SAMPAIO, E.V.S.B.; CUNHA, J.P. & ANDRADE, L.A. 2004. Diversidade Florística na Mata do Pau-Ferro, Areia, Paraíba. In: Pôrto, K. C.; Cabral, J. J. P.; Tabarelli, M. (Eds.), *Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba*. História natural, ecologia e conservação. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, p. 111–121.
- Brasil – Ministério do Meio Ambiente. 2014. *Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção*. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/espécies-ameaçadas-de-extinção>>. Acesso em: 15 de Maio de 2014.
- BROWN, S. & LUGO, A.E. 1990. Tropical secondary forests. *Journal Tropical Ecology*, Cambridge, 6: 1-32.



- CESTARO, L. A. & SOARES, J. J. 2004. Variações florística e estrutural e relações fitogeográficas de um fragmento de floresta decídua no Rio Grande do Norte, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, Feira de Santana, 18: 203-218.
- CIENTEC. 2006. *Mata Nativa: Sistema para análise fitossociológica e elaboração de planos de manejo de florestas nativas*. São Paulo. 126 p.
- Embrapa-SNLCS. 1972. *Levantamento exploratório - reconhecimento de solos do Estado da Paraíba*. Rio de Janeiro. 670 p. (Brasil. Ministério da Agricultura. EPE. EPFS. Boletim Técnico, 15. Brasil. SUDENE-DRN. (Série Pedologia, 8).
- FELFILI, J.M.; NOGUEIRA, P.E.; JÚNIOR, M.C.S.; MARIMON, B.S. & DELITTI, W.B.C. 2002. Composição florística e fitossociologia do cerrado sentido restrito no Município de Água Boa – MT. *Acta Botanica Brasilica*, Feira de Santana, 16: 103-112.
- FINOL, U.H. 1971. Nuevos parâmetros a considerarse en el analisis estrutural de las selvas virgenes tropicales. *Revista Florestal Venezuelana*, Caracas, 14: 29-42.
- FRANÇA, G.S. & STEHMANN, J.R. 2004. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de uma floresta altimontana no município de Camanducaia, Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, 27: 19-30.
- GAMA, J.R.V.; BOTELHO, S.A. & BENTES-GAMA, M.M. 2002. Composição florística e estrutura da regeneração natural de floresta secundária de Várzea Baixo no Estuário Amazônico. *Revista Árvore*, Viçosa, 26: 559-566.
- HARTSHORN, G.S. 1980. Neotropical forest dynamics. *Biotropica*, Michigan, 12: 23-30.
- HIGUCHI, N.; JARDIM, F.C.S.; SANTOS, J.; ALENCAR, J.C. 1985. Bacia 3 - Inventário diagnóstico da regeneração natural. *Acta Amazonica*, Manaus, 15: 199-233.
- HOSOKAWA, R.T.; MOURA, J.B. & CUNHA, U.S. 1998. *Introdução ao manejo e economia florestal*. Editora UFPR, Curitiba. 164 p.
- IUCN - International Union for Conservation of Nature. 2014. *The IUCN Red List of Threatened Species*. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 14 de Maio de 2014.
- JACOMINE, P.T.; CAVALCANTI, A.C.; BURGOS, N.; PESSOA, S.C.P. & SILVEIRA, C.O. 1973. *Levantamento exploratório - reconhecimento de solos do Estado de Pernambuco*. Recife: Divisão de Pesquisa Pedológica, 1. (Boletim Técnico 26, Pedologia 14).
- JARENKOW, J.A. & WAECHTER, M. 2001. Composição, estrutura e relações florísticas do componente arbóreo de uma floresta estacional no Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, 24: 263-272.
- KENT, M. & COKER, P. 1999. *Vegetation Description and Analysis: a practical approach*. Chichester: John Wiley & Sons. 363 p.
- LINS, J.R.P. & MEDEIROS, A.N. 1994. *Mapeamento da cobertura florestal nativa lenhosa do Estado da Paraíba*. João Pessoa, PNUD/FAO/IBAMA/Governo da Paraíba. 44 p.
- LEFB - *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. 2014. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 25 de Maio 2014.
- LOPES, W.P.; SILVA, A.F.; SOUZA, A.L. & NETO, J.A.A. 2002. Estrutura fitossociológica de um trecho de vegetação arbórea no Parque estadual do Rio doce – Minas Gerais, Brasil. *Acta Botânica Brasilica*, Feira de Santana, 16: 443-456.
- MARTINS, F.R. 1993. *Estrutura de uma floresta mesófila*. Campinas: 2ª Ed. UNICAMP. 246 p.
- MAYO, S.J. & FEVEREIRO, V.P.B. 1982. *Mata de Pau Ferro: a pilot study of the Brejo Forest of Paraíba, Brazil*. Kew: Royal Botanic Gardens (Bentham-Moxon Trust) in association with the Winston Churchill Memorial Trust, Great Britain, London. 29 p.
- MORENO, M.R.; NASCIMENTO, M. T. & KURTZ, B.C. 2003. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo em duas zonas altitudinais na mata atlântica de encosta da Região do Imbé, RJ. *Acta Botanica Brasilica*, Feira de Santana, 17: 371-386.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLEMBERG, H. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York: John Wiley & Sons. 547 p.
- MYSTER, R. 1993. Tree Invasion and establishment in old fields at Hutchison Memorial Forest. *The Botanical Review*, Switzerland, 59: 251-272.
- NAPPO, M.E.; FONTES, M.A.L.; OLIVEIRA-FILHO, T. 2000. Regeneração natural em sub-bosque de povoamentos homogêneos de *Mimosa scabrella* Benth., implantados em áreas mineradas, em Poços de Caldas-MG. *Revista Árvore*, 24: 297-307.
- NETO, M.R.N.; BOTELHO, S.A.; FONTES, M.A.L.; DAVIDE, A.C. & FARIAS, J.M.R. 2000. Estrutura e composição florística da comunidade arbustivo-arbórea de uma clareira de origem antrópica, em uma floresta estacional semidecídua motana, Lavras-MG, Brasil. *Cerne*, Lavras, 6: 079-094.
- OLIVEIRA, F.X.; ANDRADE, L.A. & FELIX, L.P. 2006. Comparações florísticas e estruturais entre comunidades de floresta ombrófila aberta com diferentes idades, no município de Areia, Paraíba. *Acta Botanica Brasilica*, Feira de Santana, 20: 861-873.



- PEREIRA, I.F.; ANDRADE, L.A.; COSTA, J.R.M. & DIAS, J.M. 2001. Regeneração natural em um remanescente de caatinga sob diferentes níveis de perturbação, no Agreste Paraibano. *Acta Botanica Brasilica*, Feira de Santana, 15: 413-426.
- RIBAS, R.F.; NETO, J.A.A.; SILVA, A.F. & SOUZA, A.L. 2003. Composição florística de dois trechos em diferentes etapas serais de uma floresta estacional semidecidual em Viçosa, Minas Gerais. *Revista Árvore*, Viçosa, 27: 821-830.
- RICKLEFS, R.E. 2010. *A economia da natureza*. 6ª Ed. - Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- RODAL, M.J.N.; SALES, M.F. & MAYO, S.J. 1998. *Floresta serranas: localização e conservação dos remanescentes brejos de altitude em Pernambuco*. Recife: Imprensa Universitária - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1. 37 p.
- RODAL, M.J.N.; SAMPAIO, E.V.S.B. & FIGUEREDO, M.A. 2013. *Manual sobre métodos de estudo florístico e fitossociológico – ecossistema de Caatinga*. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil. 24 p.
- RODRIGUES, R. R. & GANDALFI, S. 1998. Restauração de florestas tropicais: subsídios para uma definição metodológica e indicadores de avaliação e monitoramento. In: DIAS, L. E.; MELO, J. W. V. *Recuperação de áreas degradadas*. Viçosa: SOBRE/ UFV, 203-215.
- RODRIGUES, R.R.; MARTINS, S.V. & BARRAS, L.C. 2004. Tropical rain Forest regeneration in on area degraded by mining in Mato Grosso State, Brazil. *Forest ecology and management*, Michigan, 190: 323–333.
- SCOLFORO, J.R.S. 1998. *Manejo florestal*. Lavras: UFLA/FAEPE. 438 p.
- SEVILHA, A.C.; PAULA, A.; LOPES, W.P. & SILVA, A.F. 2001. Fitossociologia do estrato arbóreo de um trecho de floresta estacional no Jardim Botânica da Universidade Federal de Viçosa (Face Sudoeste), Viçosa, Minas Gerais. *Revista Árvore*, Viçosa, 25: 431-443.
- SHANNON, C.E. & WEAVER, W. 1949. *The mathematical theory of communication*. Urbana: University of Illinois Press.
- SILVA, A.F.; OLIVEIRA, R.V.; SANTOS, N.R.L. & PAULA, A. 2003. Composição florística e grupos ecológicos das espécies de um trecho de floresta semidecídua submontana da Fazenda São Geraldo, Viçosa-MG. *Revista Árvore*, Viçosa, 27: 311-319.
- SNEATH, P.H.A. & SOKAL, R.R. 1973. *Numerical taxonomy*. San Francisco: Freeman. 573 p.
- SOUZA, A.L.; SCHETTINO, S.; JESUS, R.M. & VALE, A.B. 2002. Dinâmica da regeneração natural em uma floresta ombrófila densa secundária, após corte de cipós, reserva natural da companhia Vale do Rio Doce S.A., estado do Espírito Santo, Brasil. *Revista Árvore*, Viçosa, 26: 411-419.
- SOUZA, J.S.; ESPÍRITO-SANTO, F.D.B.; FONTES, M.A.L.; OLIVEIRA-FILHO, A.T. & BOTEZELLI, L. 2003. Análise das variações florísticas e estruturais da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecídua às margens do rio Capivari, Lavras, MG. *Revista Árvore*, Viçosa, 27: 185-206.
- TABARELLI, M. & MANTOVANI, W. 1999. Regeneração de uma floresta tropical Montana após corte e queima (São Paulo-Brasil). *Revista Brasileira de Biologia*, São Carlos, 59: 239-250.
- TABARELLI, M. & SANTOS, A.M.M. 2004. Uma breve descrição sobre a história natural dos Brejos Nordestinos. In: Pôrto, K.C.; Cabral, J.J.P.; Tabarelli, M. (Eds.), *Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba*. História natural, ecologia e conservação. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, p. 17–24.
- THE PLANT LIST. 2014. *Version 1.1*. Disponível em: <<http://www.theplantlist.org>>. Acesso em: 9 de Abril de 2014.
- TROPICOS. 2014. *Missouri Botanical Garden*. Disponível em: <<http://www.tropicos.org>>. Acesso em: 20 de Março de 2014.
- TURNER, I.M. 1990. Tree seedling growth and survival in a Malaysian Rain forest. *Biotropica*, Michigan, 22: 146 -54.
- VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. 1991. *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 124 p.
- WERNECK, M.S.; FRANCESCHINELLI, E.V. & TAMEIRÃO-NETO, E. 2000. Mudanças na florística e estrutura de uma floresta decídua durante um período de quatro anos (1994-1998), na região do Triângulo Mineiro, MG. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, 23: 401-413.
- XAVIER, K.R.F.; ANDRADE, L.A.; COELHO, M.S.E.; ASSIS, F.N.M. & FABRICANTE, J.R. 2009. Impactos do fogo sobre o componente arbustivo-arbóreo de um remanescente de Floresta Ombrófila Aberta, Areia, Estado da Paraíba. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, Maringá, 31: 407-413.
- XAVIER, K.R.F.; ANDRADE, L.A.; FABRICANTE, J.R.; COELHO, M.S.E. & ASSIS, F.N.M. 2011. Impactos pós-fogo na regeneração natural em um fragmento de floresta ombrófila aberta no município de Areia, Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira de Biociência*, Porto Alegre, 9: 257-264.



Tabela 1. Lista das espécies arbóreas amostradas nas capoeiras estudadas no Parque Estadual Mata do Pau-Ferro, Areia - PB, organizadas por famílias e seguidas de nomes vulgares, distribuição no Brasil, status de ameaça de extinção e do número de indivíduos em cada grupo de capoeiras. Sendo: C7 = Grupo de capoeiras de sete anos; C15 = Grupo de capoeiras de quinze anos; C20 = Grupo de capoeiras de vinte anos; BR = Brasil; BRE = Endêmico de Brejos de Altitude; CA = Caatinga; DIS = Disjunção Mata Atlântica/Amazônia; MA = Mata Atlântica; NE = Nordeste; AE = Ameaçada de extinção; CR = Em perigo crítico; EN = Em perigo; EW = Extinta na natureza; EX = Extinta; LC = Baixo risco; NA = Não ameaçada; NT = Quase ameaçada; VU = vulnerável.

Famílias/Espécies	Nome vulgar	Distribuição	Status de Ameaça		Grupos		
			IUCN	MMA	C7	C15	C20
Anacardiaceae							
<i>Anacardium occidentale</i> Linnaeus	Caju	BR	-	NA	-	-	4
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Sete-Casco	CA, DIS, MA, NE	-	NA	188	-	1
<i>Mangifera indica</i> Linnaeus	Mangueira	BR	-	NA	-	2	6
<i>Spondias mombin</i> Linnaeus	Cajá	CA, DIS, MA, NE	-	NA	-	6	1
<i>Tapirira guianensis</i> Aublet	Cupiuba-Branca	BR	-	NA	1	4	12
<i>Thyrsodium sp.</i>	Cupiuba-Roxa	DIS, MA, NE	-	NA	-	1	4
<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth	Caboatã-de-Leite	DIS, MA, NE	-	NA	-	-	1
Annonaceae							
<i>Xylopia frutescens</i> Aublet	Semente-de-Embira	DIS, MA, NE	-	NA	-	104	1
Apocynaceae							
<i>Himatanthus phagedaenicus</i> (Martius) Woodson	Lagarteiro	DIS, MA	-	NA	-	3	-
<i>Malouetia arborea</i> (Vellozo) Miers	-	MA	-	NA	1	-	115
Araliaceae Jussieu							
<i>Schefflera morototoni</i> (Aublet) Maguire, Steyer. & Frodin	Sambaquim	BR	-	NA	-	5	7
Arecaceae							
<i>Acrocomia intumescens</i> Drude	Macaíba	MA	-	NA	4	6	4
<i>Attalea oleifera</i> Barbosa Rodrigues	Pindoba	DIS, MA	LC	AE	-	-	1
Asteraceae							
<i>Verbesina diversifolia</i> Candolle	Camará	MA	-	NA	5	6	26
<i>Vernonia scabra</i> Karl Schumann	Manjeriçã-de-Cavalo	MA	-	NA	9	2	-
Bignoniaceae							
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Martius ex Candolle) Mattos	Pau-D`arco Amarelo	DIS, MA	-	NA	-	-	2
<i>Handroanthus impetiginosa</i> (Martius ex Candolle) Mattos	Ipê-Roxo	BR	LC	AE	-	-	3
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) Susan O. Grose	Pau-D`arco	BR	-	NA	-	2	2
Boraginaceae							
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pavon) Oken	Frei-Jorge	DIS, MA	-	NA	-	9	2
<i>Cordia sp.</i>	Gargaúba	DIS, MA	-	NA	-	5	-
Burseraceae							
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aublet) Marchand	Almécega	CA, DIS, MA, NE	-	NA	-	1	-
Capparaceae							
<i>Cynophalla flexuosa</i> (Linnaeus) Jan Presl	Feijão-Bravo	CA, DIS, MA e NE	-	NA	-	4	-
Clusiaceae							
<i>Clusia paralicola</i> Geraldo Mariz	Pororoca	CA, MA, NE	-	NA	-	40	51
Connaraceae							
<i>Connarus rostratus</i> (Vellozo) Lyman Bradford Smith	Cipó-Pau	MA	-	NA	1	-	5
Erythroxylaceae							
<i>Erythroxylum deciduum</i> Auguste Saint-Hilaire	Cocão	BR	-	NA	-	-	6
<i>Erythroxylum pauferrense</i> Plowman	Guarda-Orvalho	BRE	-	AE	20	27	498



Famílias/Espécies	Nome vulgar	Distribuição	Status de Ameaça		Grupos		
			IUCN	MMA	C7	C15	C20
Euphorbiaceae							
<i>Croton urticifolius</i> Lamarck	Velame	CA, DIS, MA, NE	-	NA	31	128	11
<i>Croton</i> sp.	-	CA, DIS, MA, NE	-	NA			
<i>Sapium glandulosum</i> (Linnaeus) Morong	Burra-Leiteira	BR	-	NA	-	-	2
Fabaceae							
<i>Acacia langsdorffii</i> Bentham	Espinheiro-Preto	CA, MA	-	NA	8	8	2
<i>Acacia riparia</i> Kunth	Calumbi	CA, MA	LC	NA	21	-	5
<i>Albizia polycephala</i> (Bentham) Killip	Vassourinha	CA, DIS, MA, NE	-	NA	15	42	81
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Sucupira	BR	-	NA	-	47	-
<i>Diplostropis purpurea</i> (Richard) Amshoff	Sucupira-Preta	DIS e MA	LC	NA	674	263	117
<i>Erythrina velutina</i> Willdenow	Mulungu	CA, DIS, MA, NE	-	NA	-	-	1
<i>Hymenaea courbaril</i> Linnaeus	Jatobá	BR	LC	NA	1	7	4
<i>Indigofera suffruticosa</i> Miller	Anil	BR	-	NA	-	1	1
<i>Inga ingoides</i> (Richard) Willdenow	Ingá	DIS, MA	-	NA	-	1	9
<i>Lonchocarpus sericeus</i> (Poirlet) Candolle	Piaca	BR	-	NA	-	-	1
<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	Espinheiro-Rei	DIS, MA	-	NA	53	35	75
<i>Piptadenia viridiflora</i> (Kunth) Bentham	Amorosa	CA, DIS, MA, NE	-	NA	11	18	15
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	Sicupira-Branca	CA, DIS, MA, NE	-	NA	37	4	-
<i>Samanea tubulosa</i> (Bentham) Barneby & J. W. Grimes	Burdão-de-Velho	DIS, MA	LC	NA	6	2	16
<i>Senna georgica</i> Howard Samuel Irwin & Barneby	Lava-Prato	CA, DIS, MA, NE	-	NA	1	-	7
<i>Senna rizzinii</i> Howard Samuel Irwin & Barneby	Quebra-Foice	CA, DIS, NE	-	NA	5	12	12
Hypericaceae							
<i>Vismia guianensis</i> (Aublet) Persoon	Lacre	CA, DIS, MA	-	NA	7	26	1
Lauraceae							
<i>Ocotea glomerata</i> (Nees) Mez	Louro-Preto	CA, DIS, MA	-	NA	12	18	49
Lecythydaceae							
<i>Eschweilera ovata</i> (Cambessèdes) Martius ex Miers	Embiriba	CA, DIS, MA	-	NA	-	-	7
Loganiaceae							
<i>Strychnos parvifolia</i> Alphonse Candolle	Grão-de-Galo	CA, DIS, MA	-	NA	-	-	7
Malpighiaceae							
<i>Byrsonima sericea</i> Alphonse Candolle	Murici	CA, DIS, MA	-	NA	11	4	13
Malvaceae							
<i>Apeiba tibourbou</i> Aublet	Jangada	CA, DIS, MA	-	NA	-	-	1
<i>Eriotheca crenulatalyx</i> André Robyns	Manguba	MA	-	NA	-	-	1
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lamarck	Mutamba	BR	-	NA	11	88	7
<i>Goya</i> sp.	-	MA	-	NA	-	2	14
<i>Sida</i> sp.	Camará-de-Rego	BR	-	NA	120	25	7
Melastomataceae							
<i>Miconia albicans</i> (Swartz) Steudel	Orelha-de-Onça	BR	-	NA	-	168	1
<i>Miconia candolleana</i> Triana	Guachumbinho	BR	-	NA	-	14	4
Meliaceae							
<i>Cedrela fissilis</i> Vellozo	Cedro	BR	EN	NA	-	-	1
Moraceae							
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lamarck	Jaca	CA, DIS, MA, NE	-	NA	2	-	19
Myrtaceae							
<i>Campomanesia aromatica</i> (Aublet) Grisebach	Guabiraba	CA, DIS, MA	VU	NA	-	10	1



Famílias/Espécies	Nome vulgar	Distribuição	Status de Ameaça			Grupos	
			IUCN	MMA	C7	C15	C20
<i>Campomanesia</i> sp.	Guabiraba-de-Saguim	BR	-	NA	14	11	25
<i>Eugenia candolleana</i> Candolle	Purpuna	CA, DIS, MA	-	NA	-	-	1
<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) Candolle	Murta	BR	-	NA	-	1	1
<i>Myrcia</i> sp.	Goiaba-Brava	BR	-	NA	-	-	20
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aublet) Candolle	Araçá-Bravo	BR	-	NA	2	21	10
<i>Plinia cauliflora</i> (Martius) Kausel	Jaboticabeira	MA	-	NA	-	-	6
<i>Psidium guajava</i> Linnaeus	Goiaba	BR	-	NA	-	3	1
<i>Psidium guineense</i> Swartz	Araçá	BR	-	NA	13	27	13
Nyctaginaceae							
<i>Guapira opposita</i> (Vellozo) Reitz	João-Mole	BR	-	NA	31	23	165
Rhamnaceae							
<i>Ziziphus joazeiro</i> Martius	Juazeiro	CA	-	NA	-	2	5
Rubiaceae							
<i>Coffea arabica</i> Linnaeus	Café	BR	-	NA	-	-	1
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacquin) Karl Schumann	Quina-Quina	BR	-	NA	-	87	24
<i>Palicourea crocea</i> (Swartz) Schultes	Erva-de-Rato	CA, DIS	-	NA	-	-	5
Salicaceae							
<i>Casearia hirsuta</i> Swartz	Café-Bravo	MA	-	NA	1	3	-
<i>Casearia sylvestris</i> Swartz	Carniceiro	BR	-	NA	9	1	11
Salicaceae							
<i>Xylosma</i> sp.	Espinho-de-Cruz	BR	-	NA	-	2	3
Sapindaceae							
<i>Allophylus laevigatus</i> (Turczaninow) Radlkofer	Estraladeira	CA, MA	-	NA	12	39	153
<i>Cupania oblongifolia</i> Martius	Caboatã	DIS, MA	-	NA	2	-	-
<i>Mischocarpus sudaicus</i> Blume	Caboatã-de-Rego	MA	-	NA	4	16	48
<i>Serjania glabrata</i> Kunth	Mata-Fome	BR	-	NA	-	-	1
<i>Talisia esculenta</i> (Auguste Saint-Hilaire) Radlkofer	Pitomba	CA, DIS, MA	-	NA	21	134	72
Sapotaceae							
<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roemer & Schultes) Terence Dales Pennington	Quixaba	BR	-	NA	-	4	1
Simaroubaceae							
<i>Simarouba versicolor</i> Auguste Saint-Hilaire	Paraíba	CA, DIS	-	NA	-	26	1
Solanaceae							
<i>Capsicum parvifolium</i> Sendtner	Pimenta-de-Cotia	CA, MA	-	NA	-	-	1
<i>Cestrum laevigatum</i> Schlechtendal	Maria-Branca	BR	-	NA	-	-	1
<i>Solanum paniculatum</i> Linnaeus	Jurubeba	BR	-	NA	27	2	-
<i>Solanum</i> sp.	Jussara	BR	-	NA	12	4	-
Urticaceae							
<i>Cecropia palmata</i> Willdenow	Embaúba	DIS, MA	-	NA	2	7	7
Verbenaceae							
<i>Lantana camara</i> Linnaeus	Chumbinho	DIS, MA	-		42	7	-

Tabela 2. Parâmetros estruturais destacados para o conjunto dos ambientes estudados no Parque Estadual Mata do Pau-Ferro, Areia – PB. Sendo: C7 = Grupo de capoeiras de sete anos; C15 = Grupo de capoeiras de quinze anos; C20 = Grupo de capoeiras de vinte anos.

Capoeiras	AB (m ² .ha ⁻¹)	DA (ind.ha ⁻¹)	Diâmetro Médio (cm)	Diâmetro Máximo (cm)	Altura Máxima (m)	Altura Média (m)
C7	2,5	17.285	1,5	24,0	18,0	2,2
C15	11,6	18.500	2,1	51,0	21,0	3,1
C20	37,6	23.702	3,0	47,7	23,0	3,5

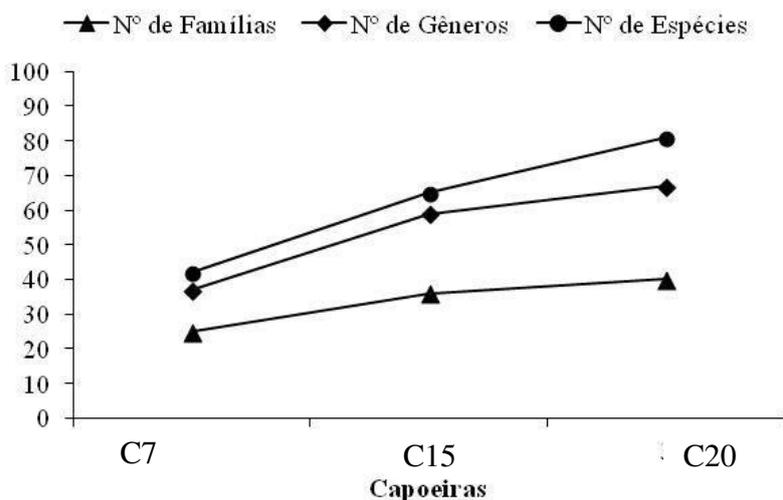


Figura 1. Número de famílias, gêneros e espécies encontrados nas capoeiras estudadas no Parque Estadual Mata do Pau-Ferro, Areia – PB. Sendo: C7 = Grupo de capoeiras de sete anos; C15 = Grupo de capoeiras de quinze anos; C20 = Grupo de capoeiras de vinte anos.

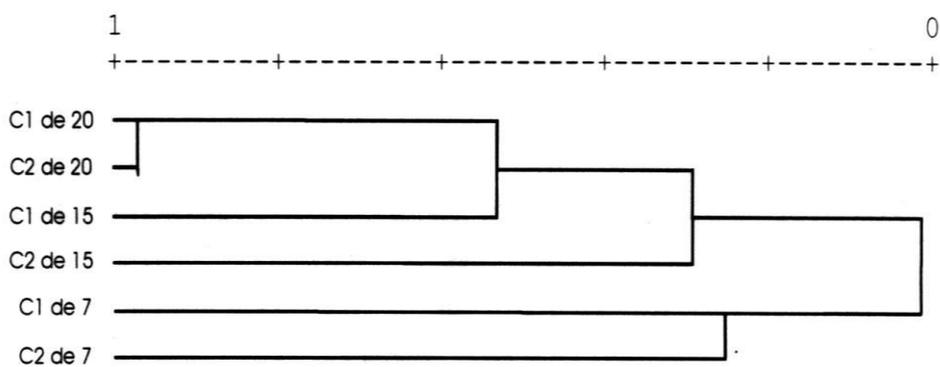


Figura 2. Similaridade entre as capoeiras estudadas no Parque Estadual Mata do Pau-Ferro, Areia – PB, pelo índice de Jaccard. Sendo: C1 e C2 de 7 = Capoeiras de sete anos; C1 e C2 de 15 = Capoeiras de quinze; C1 e C2 de 20 = Capoeiras de vinte anos.

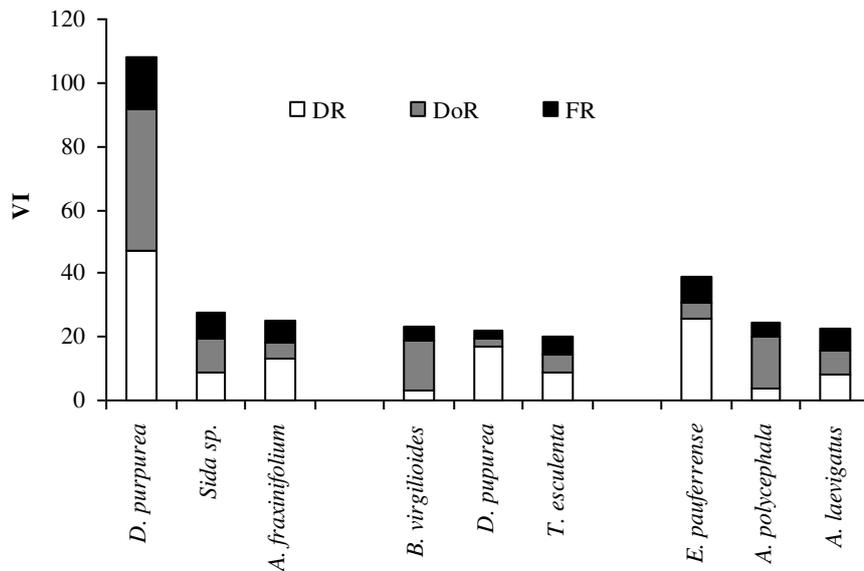


Figura 3. Espécies que apresentaram os maiores valores de Valor de Importância, considerando todos os indivíduos com altura $\geq 0,2$ m, estudadas no Parque Estadual Mata do Pau-Ferro, Areia – PB. Sendo: DR = Densidade Relativa; DoR = Dominância Relativa; FR = Frequência Relativa; C7 = capoeiras de sete anos; C15 = capoeiras de quinze anos e C20 = capoeiras de vinte anos.

Tabela 3. Espécies arbóreas de maior Valor de Importância, considerando todos os indivíduos amostrados nas capoeiras estudadas no Parque Estadual Mata do Pau-Ferro, Areia – PB. Sendo: DR = Densidade Relativa (%); DoR = Dominância Relativa (%); FR = Frequência Relativa (%); VI = Valor de Importância.

Espécies	Capoeiras de Sete Anos				Capoeiras de Quinze Anos				Capoeiras de Vinte Anos			
	DR	DoR	FR	VI	DR	DoR	FR	VI	DR	DoR	FR	VI
<i>Acacia langsdorfii</i>	0,55	0,28	2,33	3,16	0,51	2,36	0,95	3,82	0,10	0,01	0,35	0,45
<i>Acacia riparia</i>	0,62	1,03	1,67	3,31	-	-	-	-	0,20	0,01	0,35	0,56
<i>Acrocomia intumescens</i>	0,28	0,23	1,00	1,51	0,39	0,73	1,18	2,30	03,2	9,50	0,69	10,40
<i>Albizia polycephala</i>	-	-	-	-	2,70	4,51	3,32	10,53	3,90	16,16	4,34	24,40
<i>Allophylus laevigatus</i>	0,14	0,00	0,67	0,81	2,45	0,95	2,84	2,24	7,96	7,79	6,60	22,34
<i>Artocarpus heterophyllus</i>	0,14	0,01	0,67	0,82	0,06	0,04	0,24	0,34	0,95	0,36	0,87	2,18
<i>Astronium fraxinifolium</i>	12,8	5,54	6,67	25,09	-	-	-	-	0,05	0,00	0,17	0,22
<i>Bowdichia virgilioides</i>	-	-	-	-	2,96	16,1	4,03	23,9	-	-	-	-
<i>Byrsonima sericea</i>	0,07	0,09	0,33	0,50	0,26	1,15	0,47	1,88	0,65	0,15	1,39	2,19
<i>Campomanesia aromatica</i>	-	-	-	-	0,51	0,56	1,42	2,50	0,15	0,02	0,52	0,69
<i>Campomasesia sp</i>	0,28	0,02	0,33	0,63	0,64	0,10	2,13	2,88	1,25	0,87	3,30	5,42
<i>Casearia sylvestris</i>	0,62	1,17	1,67	3,45	0,45	0,20	1,66	2,31	0,60	0,24	1,39	2,22
<i>Cecropia palmata</i>	0,14	0,47	0,33	0,94	0,45	4,53	1,66	6,66	0,35	5,58	0,87	6,80
<i>Clusia paralicola</i>	-	-	-	-	2,57	1,65	1,90	6,12	2,50	0,44	3,82	6,77
<i>Coutarea hexandra</i>	-	-	-	-	4,70	1,82	3,79	10,31	1,30	0,77	1,74	3,81
<i>Croton urticifolius</i>	2,55	4,35	4,00	10,90	8,17	3,12	4,98	16,27	0,05	0,17	0,17	0,40
<i>Mischocarpus sundaicus</i>	0,34	0,21	1,33	1,87	1,74	1,86	2,84	6,44	2,35	0,51	3,65	6,50
<i>Diplotropis purpurea</i>	46,8	44,6	16,67	108,8	16,8	2,42	2,61	21,82	9,11	6,18	5,90	21,19
<i>Erythroxylum deciduum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,30	0,29	0,69	1,28
<i>Erythroxylum pauferrense</i>	1,45	0,12	1,67	3,23	2,06	0,18	2,13	4,38	26,0	4,64	7,99	38,66
<i>Eugenia candolleana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,30	0,09	0,69	1,09
<i>Goya sp.</i>	-	-	-	-	0,32	0,10	0,47	0,90	0,70	0,75	2,08	3,53
<i>Guapira opposita</i>	2,07	2,36	2,00	6,43	1,42	2,63	2,61	6,66	8,21	4,63	5,90	18,68
<i>Guazuma ulmifolia</i>	0,07	1,50	0,33	1,55	4,70	1,82	3,79	10,31	0,35	1,98	0,35	2,67
<i>Hymenaea courbaril</i>	0,14	0,00	0,67	0,81	0,06	0,01	0,24	0,31	0,80	0,14	0,35	1,29
<i>Inga ingoides</i>	-	-	-	-	0,06	0,00	0,24	0,30	0,45	0,45	3,00	3,80
<i>Lantana camara</i>	2,89	3,20	4,67	10,76	0,45	0,07	0,95	1,47	-	-	-	-
<i>Machaerium aculeatum</i>	3,79	4,31	9,33	17,43	2,25	6,43	3,32	12,0	3,90	4,76	5,21	13,9
<i>Mangifera indica</i>	-	-	-	-	0,13	0,00	0,24	0,37	0,30	0,57	1,04	1,91
<i>Miconia candolleana</i>	-	-	-	-	0,90	1,03	1,42	3,36	0,20	0,26	0,52	0,98
<i>Malouetia arborea</i>	0,07	0,00	0,33	0,40	-	-	-	-	6,06	5,50	33,30	14,68



Espécies	Capoeiras de Sete Anos				Capoeiras de Quinze Anos				Capoeiras de Vinte Anos			
	DR	DoR	FR	VI	DR	DoR	FR	VI	DR	DoR	FR	VI
<i>Myrcia tomentosa</i>	0,14	0,10	0,67	0,90	1,35	3,83	2,61	7,79	0,90	0,12	1,22	2,23
<i>Myrcia sp.</i>	-	-	-	-	1,35	3,83	2,61	7,79	0,35	0,06	1,04	1,45
<i>Plinia cauliflora</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,65	0,01	1,04	1,70
<i>Ocotea glomerata</i>	0,14	0,01	0,67	0,81	0,51	0,09	1,18	1,79	2,40	0,25	2,08	4,73
<i>Piptadenia viridiflora</i>	0,83	2,38	3,00	6,21	1,16	1,99	2,84	5,99	0,75	0,04	1,22	2,01
<i>Psidium guineense</i>	0,90	0,81	4,00	5,71	1,09	1,08	3,08	5,26	0,50	0,04	0,87	1,40
<i>Pterodon emarginatus</i>	2,75	1,80	4,33	8,89	0,06	0,00	0,24	0,30	-	-	-	-
<i>Samanea tubulosa</i>	0,41	0,79	1,00	2,20	0,06	0,03	0,24	0,33	0,65	3,27	1,04	4,96
<i>Senna georgica</i>	0,83	0,94	3,00	4,77	2,83	0,62	4,27	7,71	2,45	0,77	3,99	7,22
<i>Sida sp.</i>	8,61	10,6	8,67	27,8	0,58	0,19	1,18	1,95	0,45	0,12	0,69	1,27
<i>Simarouba vesicolor</i>	-	-	-	-	1,74	5,30	2,84	9,88	0,05	0,00	0,17	0,23
<i>Solanum paniculatum</i>	1,86	1,62	3,00	6,48	0,13	0,02	0,47	0,62	-	-	-	-
<i>Strychnos parvifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,40	0,01	1,04	1,46
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,30	2,35	1,91	5,56
<i>Talisia esculenta</i>	0,76	1,26	2,00	4,02	8,75	5,45	5,69	19,9	3,65	6,52	3,65	13,70
<i>Thyrsodium sp.</i>	-	-	-	-	0,06	0,61	0,24	0,91	0,20	5,04	0,69	5,93
<i>Verbesina diversifolia</i>	4,75	5,75	7,00	17,5	0,45	0,25	1,18	1,88	1,40	0,34	2,08	3,82
<i>Vismia guianensis</i>	0,41	0,59	1,67	2,67	1,67	0,77	2,61	5,05	0,15	0,02	0,52	0,69
<i>Xylopia frutescens</i>	-	-	-	-	6,69	0,79	3,55	11,1	0,05	0,00	0,17	0,22

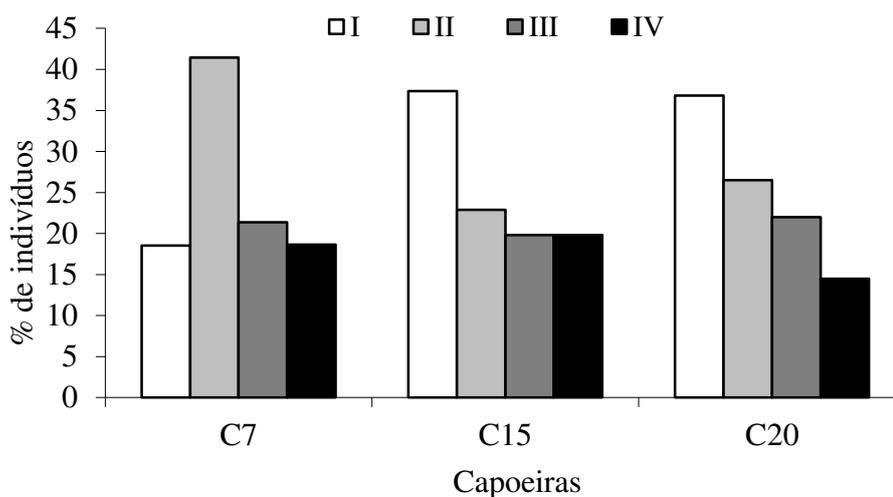


Figura 4. Distribuição dos regenerantes por classe de tamanho nas capoeiras estudadas no Parque Estadual Mata do Pau-Ferro, Areia, Paraíba. Sendo: Classe I: $0,2 \geq 0,99$ m; Classe II: $1 \geq 1,49$ m; Classe III: $1,5 \geq 2,99$ m; Classe IV: $\geq 3,0$ m; C7 = Capoeiras de sete anos; C15 = Capoeiras de quinze anos; C20 = Capoeiras de vinte anos.



Tabela 4. Espécies do estrato regenerante que apresentaram os maiores valores de Frequência Relativa da Regeneração Natural (FRRN), de Densidade Relativa da Regeneração Natural (DRRN) e de Classe Absoluta de Tamanho da Regeneração Natural (CATRN), considerando apenas indivíduos com DNS < 3 cm, nas seis capoeiras estudadas no Parque Estadual Mata do Pau-Ferro, Areia – PB.

Espécies	Capoeiras de Sete Anos			Capoeiras de Quinze Anos			Capoeiras de Vinte Anos		
	FRRN	DRRN	CATR N	FRRN	DRRN	CATR N	FRRN	DRRN	CTARN
<i>Acacia langsdorfii</i>	1,59	0,53	0,90	1,55	0,53	0,80	0,90	0,25	0,40
<i>Acrocomia intumescens</i>	0,79	0,53	0,44	0,92	0,29	0,50	1,71	5,39	4,79
<i>Albizia polycephala</i>	2,38	3,94	3,82	2,75	2,58	2,70	5,13	8,04	8,06
<i>Allophylus laevigatus</i>	1,59	2,05	1,21	1,83	1,43	1,67	0,85	0,09	0,35
<i>Artocarpus heterophyllus</i>	0,79	0,05	0,30	-	-	-	1,10	0,15	0,90
<i>Bowdichia virgilioides</i>	-	-	-	2,75	4,39	3,94	-	-	-
<i>Byrsonima sericea</i>	0,79	0,21	0,44	0,92	0,38	0,61	1,71	0,62	1,15
<i>Campomanesia</i> sp.	0,79	0,63	0,47	0,92	0,38	0,58	0,85	0,18	0,45
<i>Campomanesia aromatica</i>	-	-	-	1,83	0,67	1,10	0,85	0,09	0,35
<i>Casearia hirsuta</i>	0,79	0,16	0,40	0,85	0,53	0,80	-	-	-
<i>Casearia sylvestris</i>	0,79	0,32	0,53	1,83	0,48	0,99	0,85	0,18	0,42
<i>Cecropia palmata</i>	0,79	0,37	0,39	0,92	0,29	0,48	1,71	1,86	2,09
<i>Clusia paralicola</i>	-	-	-	2,75	3,82	3,84	0,85	0,27	0,57
<i>Cordia alliodora</i>	-	-	-	0,92	0,10	0,38	1,71	0,44	1,01
<i>Coutarea hexandra</i>	-	-	-	5,50	7,35	7,29	0,85	0,09	0,35
<i>Croton</i> sp.	3,97	7,2	7,02	4,59	3,53	4,12	2,56	2,83	3,71
<i>Croton urticifolius</i>	3,17	2,36	2,75	1,83	2,20	2,09	3,48	2,25	3,11
<i>Mischocarpus sundaicus</i>	1,59	1,26	1,51	1,83	1,24	1,46	1,71	3,09	3,00
<i>Diploptropis purpurea</i>	14,29	20,01	20,86	5,5	11,65	10,74	19,66	38,34	19,33
<i>Erythroxylum pauferrense</i>	1,59	2,05	2,10	1,83	2,20	2,23	7,69	13,16	15,01
<i>Guapira opposita</i>	1,59	1,26	0,95	1,83	1,81	1,91	1,05	0,41	0,51
<i>Lantana camara</i>	0,79	0,37	0,59	2,56	2,74	3,37	-	-	-
<i>Machaerium aculeatum</i>	1,59	1,79	1,81	1,83	1,15	1,41	2,78	2,80	2,71
<i>Miconia albicans</i>	-	-	-	8,26	16,05	8,10	1,71	1,50	2,04
<i>Myrcia tomentosa</i>	0,79	0,89	0,92	1,83	2,01	2,00	2,56	2,65	3,11
<i>Ocotea glomerata</i>	1,59	0,74	1,28	1,73	1,43	1,70	1,69	0,94	1,98
<i>Piptadenia viridiflora</i>	0,79	0,89	0,91	1,83	1,72	1,74	0,85	0,53	0,76
<i>Psidium guineense</i>	1,59	0,84	1,18	1,83	1,43	1,70	1,59	0,84	1,88
<i>Pterodon emarginatus</i>	0,79	0,26	0,47	0,92	0,1	0,36	0,85	0,62	0,80
<i>Sapium glandulatum</i>	0,79	0,16	0,39	0,92	0,29	0,53	0,85	0,09	0,38
<i>Senna georgica</i>	1,59	2,89	2,76	-	-	-	1,71	0,18	0,70
<i>Senna rizzinii</i>	0,79	0,58	0,77	1,83	0,96	1,40	1,71	1,15	1,54
<i>Sida</i> sp.	0,79	0,79	0,92	0,92	0,96	0,98	0,85	0,09	0,38
<i>Simarouba versicolor</i>	-	-	-	3,42	3,80	4,15	1,83	2,58	2,39
<i>Talisia esculenta</i>	7,94	12,24	11,98	4,59	6,40	6,14	0,85	0,71	1,02
<i>Tapirira guianensis</i>	0,79	0,21	0,33	0,92	0,38	0,59	0,85	0,62	0,76
<i>Verbesina diversifolia</i>	0,79	0,53	0,65	1,83	0,67	1,06	0,85	0,09	0,35
<i>Vismia guianensis</i>	1,59	1,37	1,54	2,75	2,39	2,65	0,85	0,09	0,35
<i>Xylopia frutescens</i>	-	-	-	5,50	9,93	9,24	0,85	0,44	0,70
<i>Ziziphus joazeiro</i>	-	-	-	0,85	0,44	0,70	0,75	0,33	0,50

Biodiversidade e qualidade de água no reservatório Vaca Brava (Parque Estadual Mata do Pau Ferro, Paraíba)



Rafael Machado de Araújo Alves
Danielle Lima de Oliveira
Isis Emanuelle Dias Martins
João Paulo de Oliveira Santos
Jânio Félix do Nascimento
Adriano Gonçalves da Silva
Luciana Gomes Barbosa



BIODIVERSIDADE E QUALIDADE DE ÁGUA NO RESERVATÓRIO VACA BRAVA (PARQUE ESTADUAL MATA DO PAU FERRO, PARAÍBA)

Rafael Machado de Araújo Alves, Danielle Lima de Oliveira, Isis Emanuelle Dias Martins, João Paulo de Oliveira Santos, Jânio Félix do Nascimento, Adriano Gonçalves da Silva & Luciana Gomes Barbosa

Introdução

O Brasil, apesar de deter 12% da água doce superficial disponível no mundo, situação privilegiada com relação à distribuição mundial da água (REBOUÇAS, 2001), apresenta sérios problemas em relação à preservação dos recursos hídricos, reduzindo a água disponível para consumo humano. Os usos múltiplos da água através de atividades produtivas ocasionam uma considerável redução, tanto na sua qualidade quanto na disponibilidade (CARVALHO & RODRIGUES, 2004), sendo a criação e manutenção de Unidades de conservação uma solução para conservar os recursos hídricos. A existência de Unidades de Conservação (UCs) dentro e no entorno das cidades favorece a estabilização do regime de precipitação de chuvas e promove retenção de água no subsolo e lençóis freáticos (MMA, 2015).

O termo biodiversidade foi utilizado pela primeira vez por Wilson (1988) e engloba a diversidade biológica, em todos os níveis de organização, tanto na classificação evolutiva (filogenética) quanto ecológica (funcional). Refere-se tanto ao número (riqueza) de diferentes categorias biológicas quanto à abundância relativa (equitabilidade) dessas categorias, incluindo a variabilidade ao nível local (CERQUEIRA *et al.*, 2003).

O Reservatório Vaca Brava é caracterizado como uma importante fonte de abastecimento de água para diversos fins, como atividades agropecuárias em municípios circunvizinhos e distritos próximos (LEITE *et al.*, 2014) e que passa por um período de rebaixamento das suas águas pois, além de elevadas temperaturas e de baixa precipitação ocorrente ao longo dos últimos anos de forma significativa, também é muito utilizados para diversas atividades, o que dificulta seu tempo de restabelecimento, afetando assim sua biodiversidade e toda a sua dinâmica principalmente nos ecossistemas aquáticos (MEEHL *et al.*, 2007). As consequências dessas mudanças é a ocorrência de secas intensas e mais frequentes, atingindo diretamente os corpos d'água, já que a demanda hídrica é mais elevada do que o restabelecimento do reservatório.

A utilização intensa desse recurso, associada aos fatores climáticos, influenciam as características físicas, químicas e biológicas dos reservatórios (NASELLI-FLORES & BARONE, 2005), de modo que o manejo inadequado desses corpos d'água pode resultar no excesso de nutrientes nos ecossistemas aquáticos, bem como a proliferação das comunidades biológicas e redução da qualidade da água (CROSSETI & BICUDO, 2005). Nesses reservatórios a precipitação exerce influência significativa nas condições ambientais, alterando seu volume e a dinâmica fitoplanctônica. O rebaixamento do volume dos reservatórios tem sido frequente, o que tem afetado a qualidade da água (NASELLI e BARONE, 2005).

As mudanças climáticas causam impactos, de longo prazo, sobre o bem-estar humano e adicionam maior pressão sobre os ecossistemas terrestres e marinhos, que encontram-se tão ameaçados pelas mudanças de uso do solo, poluição, atividades agrícolas e introdução de espécies exóticas. (MMA, 2015)

Em reservatórios profundos, a comunidade fitoplanctônica modifica-se com a sazonalidade (SOMMER *et al.* 1986). As alterações de nutrientes, consequência da redução do volume d'água, promovem a floração de cianobactérias tóxicas (NASELLI-FLORES, 2003), as quais se adequam às mudanças ambientais proliferando em altas temperaturas (REYNOLDS, 2006). Os períodos de estiagem prolongada ou eventos de seca, associados às pressões antrópicas sobre os recursos hídricos causam vários impactos no ambiente além de promover a redução drástica do volume dos corpos d'água (BALDWIN *et al.* 2008). Dessa forma os nutrientes e a temperatura mostram-se



fatores influentes sazonalmente (GALLINA et al. 2013), o que altera o volume dos reservatórios que passam a apresentar características de ambientes rasos (MEDEIROS et al. 2015).

As mudanças climáticas resultam em grandes impactos, que podem ser observados a partir da comunidade fitoplanctônica, como alterações na dinâmica sazonal, composição de espécies e estrutura de tamanho da população (WINDER & SOMMER, 2012). A ecologia do fitoplâncton é uma ferramenta importante na investigação das consequências das mudanças ambientais visto que, é um excelente bioindicador da qualidade da água (REYNOLDS, 2002).

Considerada uma das principais estratégias para conservação da biodiversidade na atualidade, a criação de Unidades de Conservação (UCs) associada à caracterização da biodiversidade e identificação de habitats prioritários para conservação são fatores essenciais para conservação dos recursos naturais (FONSECA, 2006). No Brasil, as unidades de conservação são instituídas legalmente pelo poder público, em três esferas (municipal, estadual e federal), reguladas pela lei n.º 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Divididas em dois grupos, as de proteção integral e as de uso sustentável, nos últimos 30 anos houve um grande aumento no número de unidades de conservação no país (RYLANDS & BRANDON, 2005).

Tendo em vista a importância ecológica, econômica e social dos ambientes aquáticos continentais, a proteção de suas bacias de drenagem pode melhorar as suas características ecológicas como um todo (WALLACE *et al.*, 1997; CALLISTO & MORENO, 2006). Áreas protegidas são de fundamental importância para a preservação dos ecossistemas aquáticos continentais e consequentemente dos organismos aquáticos que neles vivem. Além disso, estas áreas protegidas podem ser utilizadas como áreas de referência, que conservam suas características ecológicas, permitindo a avaliação da qualidade ambiental da bacia hidrográfica ao compará-las com as demais áreas. (CALLISTO & MORENO, 2006).

O objetivo principal do presente estudo foi caracterizar a biodiversidade aquática e parâmetros físico-químicos no reservatório Vaca Brava, localizado no Parque Estadual Mata do Pau Ferro (Paraíba, Brasil), visando fornecer subsídios a estratégias de conservação.

Material e Métodos

-Área de estudo

O estado da Paraíba possui 11 bacias hidrográficas, entre as quais se destaca a Bacia Hidrográfica do Rio Mamanguape, terceiro maior curso d'água do estado. A bacia do rio Mamanguape é dividida em três regiões distintas, em função da ocupação humana, destacando-se entre essas a região dos Brejos de Altitude. No estado da Paraíba, essas formações florestais localizam-se dentro da Ecorregião do Planalto da Borborema, com uma flora característica de mata úmida e, apesar das ligações florísticas com a Mata Atlântica, estão localizados no domínio da Caatinga (VELLOSO *et al.*, 2002).

Os Brejos de Altitude são descritos como “ilhas” de floresta úmida estabelecidas na região semiárida, cercadas por vegetação de caatinga (ANDRADE-LIMA, 1982). Atualmente, existem 47 brejos na Floresta Atlântica nordestina, componentes da área mais ameaçada de Floresta Atlântica do país distribuída nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco (VASCONCELOS SOBRINHO, 1971), ostensivamente ameaçados por atividades agrícolas e pecuárias.

Na Paraíba a área estimada correspondente aos brejos é de apenas 6.760,00 km² (VASCONCELOS SOBRINHO, 1971). No entanto, apesar da pequena área em comparação com os demais estados, na Paraíba constata-se um dos poucos remanescentes de Mata Atlântica na Mesorregião do Agreste Paraibano (Areia – PB), instituída sob o decreto Lei nº 14.832, contemplando recursos florestais bem como importantes mananciais hídricos conhecido como o Parque Estadual da Mata do Pau Ferro, abrigando o reservatório Vaca Brava.

As amostragens do presente estudo foram realizadas durante os anos de 2010 a 2015, contemplando períodos de chuva e seca.

-Amostragem e análise de dados



Os valores de temperatura, pH e condutividade elétrica foram medidos “*in situ*”, na subsuperfície, através de sonda multiparâmetros, de Janeiro a Dezembro de 2015.

-Fósforo

O fósforo total e o ortofosfato na água foram determinados pelo método do ácido ascórbico (APHA, 1999). Para o sedimento a extração dos teores de fósforo total seguiu o método de Andersen (1976). Para a extração da fração inorgânica foi utilizado o método proposto por Williams *et al.* (1971).

Para o cálculo do IET foi utilizado o índice de Carlson (1977), modificado para ambientes tropicais por Toledo Jr. *et al.*, (1983). O índice se baseou nos teores de fósforo total na água. A expressão utilizada foi a seguinte:

$$IET_{PT} = 10 \{6 - [\ln (80,32 / PT) / \ln 2]\}$$

Em que:

IET *PT* = índice de estado trófico para fósforo;

PT = concentração de fósforo total, medida à superfície da água ($\mu\text{g.l}^{-1}$).

De acordo com os valores encontrados na expressão do IET, as águas do corpo aquático podem ser classificadas como:

- Oligotrófico: se o resultado for = $IET \leq 44$
- Mesotrófico: se o resultado for = $44 < IET \leq 54$
- Eutrófico: se o resultado for = $54 < IET \leq 74$
- Hipereutrófico: se o resultado for = $IET > 74$

-Diatomáceas

As amostras para análise das diatomáceas do sedimento superficial foram coletadas através de draga, contemplando os 2-3 primeiros centímetros do sedimento. Foi utilizada a técnica de oxidação, através da adição de peróxido de hidrogênio (H_2O_2 35%) P.A. e ácido clorídrico concentrado (1 ml a cada 10ml de amostra). A identificação das espécies foi realizada em microscópio óptico, através de literatura específica.

-Fitoplâncton

As amostras quantitativas de fitoplâncton foram coletadas através de uma garrafa de Van Dorn (3L), na subsuperfície sendo posteriormente acondicionadas em recipientes de plástico, etiquetados e fixadas com lugol.

A quantificação do fitoplâncton foi realizada conforme Utermöhl (1958) e o tempo de sedimentação de acordo com Lund *et al.* (1958). A contagem foi feita em microscópio invertido, sendo o cálculo para a densidade dos organismos realizado segundo Ros (1979). O biovolume ($\mu\text{m}^3 \text{ml}^{-1} \rightarrow \text{mm}^3 \text{L}^{-1}$) de cada espécie foi calculado segundo Sun & Liu (2003) e Hillebrand *et al.* (1999).

Os grupos funcionais foram determinados através do sistema de classificação funcional do fitoplâncton (REYNOLDS *et al.*, 2002; PADISÁK *et al.*, 2009) a partir das 2 espécies descritoras, ou seja, aquelas que atingiram volume igual ou superior a 5% do biovolume total de cada amostra.

-Macrófitas Aquáticas

As coletas foram realizadas, compreendendo os períodos de seca e de chuva, contemplando a heterogeneidade do reservatório e registrando todas as espécies com o intuito de identificar posteriores variações na riqueza local (WHITTAKER, 1960) e distribuição dos tipos biológicos dentro dos ecossistemas. As amostras coletadas foram acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados e encaminhadas para o Laboratório de Limnologia onde foram identificadas, sendo as exsiccatas depositadas no Herbário Jaime Coelho de Moraes (UFPB). Após a identificação, as espécies foram acomodadas em grupos funcionais, caracterizados pela morfologia de cada espécie, seguindo o modelo de (PEDRALLI, 1990):



- **Macrófitas aquáticas submersas enraizadas ou fixas:** são enraizadas e crescem totalmente submersas na água, normalmente emitem as estruturas reprodutivas acima do nível de água.
- **Macrófitas aquáticas submersas livres:** permanecem flutuando submersas na água. Geralmente prendem-se a pecíolos e caules de outras macrófitas.
- **Macrófitas aquáticas com folhas flutuantes ou flutuantes fixas:** são enraizadas e com folhas flutuando na superfície da água.
- **Macrófitas aquáticas flutuantes livres:** permanecem flutuando com as raízes abaixo do nível da superfície da água.
- **Macrófitas aquáticas emergentes ou emersas:** enraizadas, porém com folhas podendo alcançar grande altura acima do nível d'água.
- **Anfíbias:** encontradas na interface água-terra, tolerantes à seca.
- **Epífitas:** espécies se estabelecem e se desenvolvem sobre indivíduos de espécies flutuantes livres ou fixas.

Resultados e Discussão

-Cenário físico e químico

O reservatório Vaca Brava foi considerado um ecossistema profundo ($\leq 25\text{m}$), com águas quentes e levemente alcalinas (Tabela 1) e condutividade elétrica abaixo do reportado para outros reservatórios da região Nordeste (BRAGA et al., 2015). As concentrações médias de fósforo total na água foram de $28,77 \mu\text{g/L}$, valor inferior aos observados por Bezerra et al. (2014) e Lima et al. (2015) em reservatórios do Semiárido brasileiro, onde médias acima de $100 \mu\text{g/L}$ foram identificadas. Os valores de ortofosfato seguiram a mesma tendência do fósforo total e se mantiveram relativamente baixos, tal comportamento se deve provavelmente ao baixo grau de antropização as margens do reservatório, o que contribui para a manutenção da qualidade de suas águas.

Tabela 1. Média \pm desvio padrão (DP) das variáveis analisadas na coluna d'água do reservatório Vaca Brava no período de janeiro de 2015 a dezembro de 2015. **Temp. Água** = Temperatura da água; **pH** = Potencial Hidrogeniônico; **Cond.** = Condutividade Elétrica; **P-Total**= Fósforo total; **P- Orto** = Ortofosfato.

Temp. Água (°C)	pH	Cond. ($\mu\text{s/cm}$)	P- total $\mu\text{g/L}$	P-Orto $\mu\text{g/L}$
Média \pm DP				
$30,69 \pm$ 2,06	$7,55 \pm$ 0,83	288,18 $\pm 70,11$	28,77 $\pm 9,96$	$13,80 \pm$ 10,63

O teor de fósforo total no sedimento foi de $2402,59 \mu\text{g g}^{-1}$. O fracionamento indicou predominância do fósforo inorgânico, com $1883,37 \mu\text{g g}^{-1}$ (Tabela 2). A predominância dessa fração é comum em reservatórios de regiões tropicais, o que se deve em boa parte a litologia local, com alta predominância de apatita ou óxidos/hidróxidos de Fe e Al (FONSECA et al., 2011). A fração orgânica representa o fósforo presente principalmente no material orgânico e que ainda esteja sujeita a processos de mineralização, logo, de forma imediata não contribui para o aumento dos teores desse nutriente na coluna d'água.

Tabela 2. Análise do fósforo no sedimento do reservatório Vaca Brava no ano de 2015. **PT**=Fósforo total; **Pi**= Fósforo inorgânico; **P-org. $\mu\text{g/g}$** = Fósforo orgânico.

PT ($\mu\text{g/g}$)	Pi ($\mu\text{g/g}$)	P-org. ($\mu\text{g/g}$)
2402,59	1883,37	519,22



Embora tenham sido registrados valores acentuados de fósforo inorgânico, que se constitui como a fração biodisponível de fósforo, a presença de águas alcalinas como as encontradas nesse estudo, favorecem a coprecipitação ou a precipitação direta entre calcita e fósforo da coluna d'água para o sedimento, contribuindo assim para a sua imobilização (HAN et al. 2011), assim pode-se considerar que os sedimentos da barragem Vaca Brava estão funcionando como um dreno desse nutriente, evitando que este possa ser liberado para a coluna d'água. Quanto ao Índice de Estado Trófico, durante o período de Janeiro 2015 a Dezembro de 2015, o reservatório manteve-se no Estado Mesotrófico com exceção dos meses de Junho, Julho e Dezembro que apresentou-se Oligotrófico. Mesmo com volume reduzido o reservatório Vaca Brava registrou baixos valores de nutrientes que se deveram provavelmente à ausência de entrada de efluentes, bem como sua localização em uma unidade de conservação.

No entanto, eventos climáticos como as secas prolongadas registradas nos últimos anos e a grande demanda do abastecimento público, levam a redução do nível da água, fator que associado à exposição do ambiente aos ventos, favorece a ressuspensão do sedimento e por consequência, o aumento do teor de nutrientes, o que pode levar ao estabelecimento do estado de eutrofização.

-Fitoplâncton e grupos funcionais

A comunidade fitoplanctônica encontrada no Reservatório Vaca Brava foi constituída por 28 táxons, distribuídos nos seguintes grupos: Bacillariophyceae (3 táxons), Chlorophyceae (6 táxons), Cyanobacteria (6 táxons), Euglenophyceae (8 táxons), Zygnemaphyceae (4 táxons) e Cryptophyceae com apenas (1 táxon). A classe que apresentou maior diversidade e riqueza foram Euglenophyceae destacando-se as *Trachelomonas volvocina* e a *Trachelomonas volvocinopsis*, seguida de Chlorophyceae e Cyanobacteria (Tabela 3).

A biomassa mais elevada foi das espécies pertencentes à classe Zygnemaphyceae com 93% da biomassa total, porém vale salientar a ocorrência da Cyanobacteria *Synechococcus sp.* que se manteve frequente apesar, de apresentar valores baixos de biomassa. A *Synechococcus sp.*, *Planktothrix sp.*, *Merismopedia sp.* e *Cylindrospermopsis rasciborskii* estão potencialmente associadas as condições favoráveis do reservatório tais como, a tolerância a limitação por luz (SMITH, 1996), elevadas temperaturas (RODRIGUES, 2003) e afinidade por fósforo (WATSON et al. 1997).

Tabela 3. Grupos funcionais fitoplanctônicos e táxons encontrados no reservatório Vaca Brava (Paraíba, Brasil).

Grupo Funcional	Classe	Táxons representantes
J	Chlorophyceae	<i>Actinastrum sp.</i> , <i>Crucigenia sp.</i> , <i>Scenedesmus sp.</i>
X1	Chlorophyceae	<i>Monoraphidium contortum</i> , <i>Monoraphidium griffithii</i> , <i>Monoraphidium sp.</i>
K	Cyanobacteria	<i>Aphanocapsa sp.</i> , <i>Synechococcus sp.</i>
Sn	Cyanobacteria	<i>Cylindrospermopsis rasciborskii</i>
S1	Cyanobacteria	<i>Planktolyngbya limnética</i> , <i>Planktothrix sp.</i>
Lo	Cyanobacteria	<i>Merismopedia sp.</i>
D	Bacillariophyceae	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>Navicula sp.</i> , <i>Synedra sp.</i>
Y	Cryptophyceae	<i>Cryptomonas ovata</i>
W1	Euglenophyceae	<i>Lepocinclis acus</i> , <i>Lepocinclis caudata</i> , <i>Lepocinclis sp.</i> , <i>Phacus agilis</i>
W2	Euglenophyceae	<i>Trachelomonas armata</i> , <i>Trachelomonas sculpta</i> , <i>Trachelomonas volvocina</i> , <i>Trachelomonas volvocinopsis</i>
T	Zygnemaphyceae	<i>Spirogyra sp.</i>
P	Zygnemaphyceae	<i>Closterium sp.</i>
N	Zygnemaphyceae	<i>Cosmarium sp.</i> , <i>Spondilosium sp.</i>



As espécies identificadas foram acomodadas em 13 grupos funcionais (Tabela 3). O grupo **D** associado às diatomáceas como típicas de habitats mesotróficos (REYNOLDS 2006; PADISAK et al., 2009) bem como adaptadas a turbulência com alta taxa de sedimentação e que estão presentes em condições de baixa disponibilidade de luz (REYNOLDS et al., 2002; CORDEIRO-ARAÚJO et al. 2010). A *Trachelomonas volvocina* presente no grupo **W2** ocorre em ambientes rasos, também são característicos de ambientes mesotróficos (CALIJURI et al., 2011) ricos em matéria orgânica e que se pode observar ao longo dos meses no reservatório Vaca Brava.

As estiagens prolongadas contribuíram para a ocorrência dos grupos **X1** e **J**. Apesar das clorofícias serem bem representadas, qualitativamente, as cianobactérias representadas pelos grupos **S1**, **SN**, **K** e **Lo** contribuíram mais para a biomassa fitoplanctônica, destacando-se *Cylindrospermopsis raciborskii*, *Planktolyngbya* sp., *Planktothrix* sp. e *Synechococcus* sp. como táxons mais abundantes.

O Grupo **SN** (*Cylindrospermopsis raciborskii*) esteve presente em virtude de temperaturas elevadas e por conter espécies capazes de se adaptar a condições extremas, de colonizar diferentes ecossistemas do planeta (Vasconcellos et al 2011), sendo comuns em ambientes de água doce. A *Cylindrospermopsis raciborskii* possui uma eficiente capacidade de captação e fixação de nutrientes como o fósforo e nitrogênio, que amplia assim os diferentes ecossistemas nos quais podem dominar, desde ambientes eutróficos até oligotróficos. (WU et al., 2011). Eventos de seca causam alterações na dinâmica de nutrientes promovendo ocorrência de cianobactérias potencialmente tóxicas (NASELLI- FLORES, 2003).

Durante o período de extremo rebaixamento da água, ocorreu o favorecimento dos grupos funcionais **Sn**, **S1** e **Lo** no qual estão inseridas as cianobactérias. A demanda hídrica mais elevada que a reposição do ecossistema, impossibilitaram o estabelecimento de um padrão de flutuação sazonal do fitoplâncton desse ambiente.

-Diatomáceas

No sedimento do reservatório Vaca Brava foi encontrado um total de nove espécies de diatomáceas: *Aulacoseira* sp., *Fragilaria* sp., *Sellaphora* sp., *Frustulia* sp., *Pinnularia* sp.1 e *Pinnularia* sp.2, *Navicula* sp., *Encyonema* sp. e *Nupela* sp.

Os táxons *Nupela* sp., *Frustulia* sp. e *Pinnularia* sp. geralmente são encontradas em águas de pH neutro e baixa condutividade, enquanto *Sellaphora* sp. associa-se a águas mais alcalinas. Os gêneros *Fragilaria*, *Encyonema* e *Aulacoseira* são cosmopolitas e bem distribuídos no mundo, com ampla faixa de tolerância a condições ambientais. O gênero *Aulacoseira*, indicador de ambientes turbulentos e bem misturados, também se associam a habitats, compatíveis com as condições físico-químicas identificadas em Vaca Brava.

-Macrófitas aquáticas

Em relação às macrófitas aquáticas, também foi identificada uma baixa riqueza de espécies. O levantamento da riqueza indicou apenas 8 espécies distribuídos em 4 grupos funcionais: Flutuante livre: *Limnobium* sp., *Ludwigia* sp., *Salvinia* sp.; Enraizada flutuantes: *Nymphoides* sp., *Nymphaea* sp.; Emersas: *Urochloa arrecta*, *Eleocharis* sp. e Anfibia: *Polygonum persicaria*.

A baixa riqueza de espécies pode ser associada a elevada profundidade e declividade do reservatório, condições influenciadoras da baixa e esparsa ocupação por espécies nas margens. Já as espécies da família Nymphaeaceae, enraizadas com folhas flutuantes, apesar de descrita com ampla ocorrência (CASTRO & CAVALCANTE, 2011; SOUSA & MATIAS, 2012) apresentaram distribuição pontual assim como as outras espécies.

Nesse contexto, a diversidade alfa (ou local) de macrófitas encontrada no reservatório foi considerada baixa quando comparada a outros estudos de levantamento florístico em regiões subtropicais e tropicais (TAVARES, 2003; VEIGA, 2010) e na região semiárida do Brasil (MOURA-JUNIOR et al., 2009), onde riqueza acima de 40 espécies foi registrada.

Um dos grandes problemas em unidades de conservação em todo mundo, é a introdução de espécies exóticas. Nesse contexto, apesar do efeito da espécie exótica de macrófita enraizada



U. arrecta sobre a diversidade de nativas não ter sido diagnosticado, há ocorrência da espécie em pequenas manchas, com distribuição abrangente ao longo da margem do reservatório.

A distribuição descontínua pode ser um indicativo de que a elevada declividade e profundidade do reservatório, bem como sombreamento da mata ciliar (THOMAZ *et al.*, 2012) são fatores limitantes ao desenvolvimento da espécie nesse hábitat. Em geral, macrófitas enraizadas limitam-se a colonizar as regiões litorâneas, geralmente com baixa profundidade e declividade, condições não observadas nesse reservatório. As populações de *U. arrecta* são altamente resistentes à seca, as flutuações dos níveis dos reservatórios e possui alta velocidade de recuperação em ambientes onde sua colonização diminuiu (THOMAZ *et al.*, 2009).

A espécie *U. arrecta* é uma espécie competitiva, ocorrente em elevada biomassa, o que pode promover a redução tanto da diversidade de espécies quanto da diversidade funcional das macrófitas nativas (MORMUL *et al.*, 2010), fator preocupante para reservatórios de abastecimento em geral e, principalmente para aqueles localizados em áreas protegidas.

Considerações finais

Os resultados deste estudo mostraram que o Reservatório Vaca Brava encontra-se com volume de água bem abaixo de sua capacidade, fazendo com que ele possua características encontradas em ambientes rasos, possivelmente impulsionado por eventos de seca prolongada, baixa reposição pluviométrica, consequências das mudanças climáticas e elevada demanda hídrica, por se tratar de um reservatório de abastecimento. A maior parte do tempo apresentou-se mesotrófico, com baixa riqueza de comunidades, exemplo do fitoplâncton e macrófitas, estas que possuem espécies potencialmente tóxicas e espécies com potencial de invasão (exóticas) respectivamente. Em função disso, torna-se indispensável o monitoramento das características físicas, químicas e biológicas, além buscar um entendimento sobre a dinâmica das comunidades ali existentes, criando informações e dados que suportem futuros planos de manejo, gestão e conservação desse ambiente.

Referências

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). EATON, A. D.; CLESCERI, L. S.; GREENBERG, A. E. (Orgs.). Standard Methods for the Examination of Water and Wasterwater. 20^ª ed. Washington: American Public Health Association, Inc.1999.
- ANDERSEN, J.M. In ignition method for determination of total phosphorus in lake sediments. *Wat. Res.*, v. 10, p.329-331, 1976.
- ANDRADE-LIMA, D. Present day forest refuges in Northeastern Brazil. p. 245-254, In: PRANCE, G.T. (ed.). *Biological Diversification in the Tropics*. Columbia University Press, New York. 1982.
- BALDWIN, D.S., GIGNEYA, H., WILSONB, J. S., WATSONA,G., BOULDINGB, A. N.,2008,Drivers of water quality in a large water storage reservoir during a period of extreme drawdown. *Science Direct*, p. 4711-4724.
- BEZERRA, A.F.M.; BECKER, V.; MATTOS, A. Balanço de Massa de Fósforo Total e o Estado Trófico em Açudes do Semiárido Brasileiro. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v.19, n. 2, p. 67-76, 2014.
- BRAGA, G. G.; BECKER, V.; OLIVEIRA, J. N. P.; MENDONÇA JUNIOR, J. R.; BEZERRA, A. F. M.; TORRES, L. M.; GALVÃO, A. M. F.; MATTOS, A. Influence of extended drought on water quality in tropical reservoirs in a semiarid region. *Acta Lim. Bras*, v. 27, n. 1, p. 15-23, 2015.
- CALIJURI, Maria do C., CUNHA, D.G.F., 2011, Variação sazonal dos grupos funcionais fitoplanctônicos em braços de um reservatório tropical de usos múltiplos no estado de São Paulo (Brasil). *Acta Botanica Brasilica*, p.822-831.
- CALLISTO, M., & MORENO, P. (2006). Bioindicadores como ferramenta para o manejo, gestão e conservação ambiental. II Simpósio Sul de Gestão e Conservação Ambiental, Erechim.
- CARLSON, R. E. A trophic state index for lakes. *Limnology and Oceanography*, n. 22, p. 361-369, 1977.
- CARVALHO, O.; RODRIGUES, F. Recursos Hídricos e Desenvolvimento Sustentável: Escala de Necessidades Humanas e Manejo Ambiental Integrado. *Geographia*, Rio de Janeiro, v. 12, n. 6, p.111-125, 2004.



- CASTRO A, S. & CAVALCANTE, A. Flores da Caatinga. Campina Grande: INSA. p.116. 2011.
- CERQUEIRA, R.; BRANT, A.; NASCIMENTO, M., T.; PARDINI, R. Fragmentação: alguns conceitos. In: RAMBALDI, D. M.; OLIVEIRA, D. A. S. de (Org.). Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Brasília: MMA/SBF. p. 43-63. 2003.
- CROSSETTI, L. O., & BICUDO, C. E. D. M. (2005). Structural and functional phytoplankton responses to nutrient impoverishment in mesocosms placed in a shallow eutrophic reservoir (Garças Pond), São Paulo, Brazil. *Hydrobiologia*, 541(1), 71-85.
- CORDEIRO ARAUJO, M.K., FUENTES, E.V., ARAGÃO, N.C., BITTENCOURT OLIVEIRA, M. do C., MOURA, A.N., 2010, Dinâmica Fitoplanctonica relacionada às condições ambientais em reservatório de abastecimento público do semiárido brasileiro. *Rev. Bras. Ciênc. Agra. Recife*, v.5, n.4, p.592-599.
- FONSECA R.; CANÁRIO, T.; MORAIS, M.; BARRIGA, F.J.A.S. Phosphorus sequestration in Fe-rich sediments from two Brazilian tropical reservoirs. *Appl Geochem*, v. 26, p. 1607–1622, 2011.
- FONSECA, A. B. (Coord.). Estratégia Nacional de Diversidade Biológica – Grupo de trabalho Temático: Contribuição para a Estratégia de Conservação In Situ no Brasil. 2006. Disponível em: <<http://www.bdt.fat.org.br/publicações/politica/gu/gu2>> Acesso em: 29 de mar. de 2015.
- GALLINA, N., SALMASO, N., MORABITO, G., MARTIN, B., 2013, Phytoplankton configuration in six deep lakes in the peri-Alpine region: are the key drivers related to eutrophication and climate?. *Limnologica*, p.177-193
- HAN, L.; HUANG, S.; STANLEY, C. D.; OSBORNE, T. Z. Phosphorus fractionation in core sediments from Haihe River Mainstream, China. *Soil and Sediment Contamination*, v. 20, p. 30-53, 2011.
- HILLEBRAND, H.; DÜRSELEN, C.D.; KIRSCHTEL, D.; POLLINGHER, D.; ZOHARY, T. Biovolume calculation for pelagic and benthic microalgae. *Journal of Phycology*, v. 35: 403-424.1999.
- LEITE et al., 2014, Importância da implementação do Plano de Manejo para a Conservação do Parque Estadual Mata do Pau Ferro e Microbacia de Vaca Brava, PB, in: Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste, 20.
- LIMA, P.F.; SOUSA, M.S.R.; PORFÍRIO, A.F.; ALMEIDA, B.S.; FREIRE, R.H.F.; SANTAELLA, S.T. Preliminary analysis on the use of Trophic State Indexes in a Brazilian semiarid reservoir. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, v. 37, n. 3, p. 309-318, 2015.
- LUND, J.W.G.; KIPLING, C.; LECREN, E.D. The inverted microscope method of estimating algal numbers and the statistical basis of estimations by counting. *Hydrobiologia*, v. 11, 143-170, 1958.
- MEEHL, G. A., TEBALDI, C., TENG, H., & PETERSON, T. C. (2007). Current and future US weather extremes and El Niño. *Geophysical Research Letters*, 34(20).
- MEDEIROS, L.C., MATTOS, A., LURLING, M., BECKER, V., 2015, Is the future blue-green or brown? The effects of extreme events on phytoplankton dynamics in a semi-arid man-made lake. *Aquat Ecol*, p.293–307.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. Unidades de conservação ajudam a preservar recursos hídricos. 2015. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2015/03/unidades-de-conservacao-ajudam-a-preservar-recursos-hidricos>>. Acesso em: 29 mar. 2015.
- MORMUL, R. P.; MICHELAN, T. S.; THOMAZ, S. M. Espécies exóticas e invasoras no Brasil: a grande preocupação com macrófitas aquáticas. 2010
- MOURA-JUNIOR, E. G. Diversidade de Plantas Aquáticas Vasculares em Açudes do Parque Estadual de dois Irmãos (PEDI), Recife, PE. *Revista de Geografia*, v. 26, n. 3, set/dez. 2009.
- NASELLI-FLORES, L. et al. Equilibrium/steady-state concept in phytoplankton ecology. *Hydrobiologia*, The Hague, v. 502, p. 395-403, 2003.
- NASELLI-FLORES, L., BARONE, R., 2005, Water level fluctuations in Mediterranean reservoirs: setting a dewatering threshold as a management tool to improve water quality. *Hydrobiologia*, p. 85-99
- PADISÁK, J; CROSSETTI, L. O; NASELLI-FLORES, L. Use and misuse in the application of the phytoplankton functional classification: a critical review with updates. *Hydrobiologia*, v. 621, p. 1–19, 2009.
- PEDRALLI, G. Macrófitas Aquáticas: Técnicas e Métodos de Estudos. *Estudos de Biologia*. Nº 26. EDUCA: Curitiba. 24p. 1990.



- REBOUÇAS, A. Água e Desenvolvimento Rural. Estudos Avançados, v. 15, n. 43, 327-344. 2001.
- REYNOLDS, C.S. The ecology of phytoplankton. Cambridge University Press, Cambridge, 535 pp. 2006.
- REYNOLDS, R.C.; HUZSAR, V.; KRUK, C.; NASELLI-FLORES, L; MELO, S. Towards a functional classification of the freshwater phytoplankton. Journal of Plankton Research, v. 24, n. 5, p. 417-428, 2002.
- RODRIGUES, L. et al. O papel do perifíton em áreas alagáveis e nos diagnósticos ambientais. In: THOMAZ, S.M.; BINI, L.M. (Ed.) Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas. Maringá: Eduem. Cap. 10, p. 211-229. 2003.
- ROS, J. Práticas de ecologia. Editorial Omega, Barcelona. 181 p.1979.
- RYLANDS, A. B.; BRANDON, K. Unidades de conservação brasileiras. Megadiversidade, São Paulo, v. 1, n. 1, p.27-35, jul. 2005.
- SMITH, P. T. Toxic effects of blooms of marine species of Oscillatoriales on farmed prawns (*Penaeus monodon*, *Penaeus japonicus*) and brine shrimp (*Artemia salina*). Toxicon. v. 34, n. 8, p. 857-869, 1996.
- Sommer.U., GliwiczJ.M., Lampert.W. and Duncan,A. (1986) The PEG-model of seasonal succession of planktonic events in fresh waters. Arch. Hydrobiol, 106,433-471
- SOUZA, D. J. L.; MATIAS, L. Q. Sinopse do gênero *Ninphaea* L. (*Ninphaeaceae*) no estado do Ceará. Revista Caatinga, v. 25, n. 3, p. 72-78, 2012.
- SUN, J; LIU, D. Geometric models for calculating cell biovolume and surface area for Phytoplankton. Journal of Plankton Research, v. 25, p. 1331-1346, 2003.
- TAVARES, K, S. A comunidade de macrófitas aquáticas em reservatórios do médio e baixo Rio Tietê (SP) e em lagos da bacia do médio Rio Doce (MG). São Carlos: UFSCAr, 2003. 123p.
- THOMAZ, S. M. et al. Temporal and spatial patterns of aquatic macrophyte diversity in the Upper Paraná River floodplain. Revista Brasileira de Biologia = Brazilian Journal of Biology, vol. 69, no. (2 suppl), p. 617-625. 2009.
- THOMAZ, S. M. et al. Temporal trends and effects of diversity on occurrence of exoticmacrophytes in a large reservoir. Acta Oecologica. n.35, p. 614–620, 2009.
- THOMAZ, S. M.; SILVEIRA, M. J.; MICHELAN, T. S. The colonization success of an exotic Poaceae is related to native macrophyte richness, wind disturbance and riparian vegetation. Aquatic Sciences, 74: 809–815. 2012.
- TOLEDO JR., A. P.; TALARICO, M.; CHINEZ, S.J.; AGUDO, E.G. A aplicação de modelos simplificados para a avaliação de processos de eutrofização em lagos e reservatórios tropicais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA, 12, 1983, Camboriú. Anais. Camboriú: 1983, p.1-34.
- UTERMOHL, H. Zur Vervollkomnung der quantitative Phytoplankton: Methodik Mitteilung Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie, v. 9: 1-38, 1958.
- VASCONCELOS SOBRINHO, J. As regiões naturais do Nordeste, o meio e a civilização. Conselho de Desenvolvimento de Pernambuco, Recife. 1971
- VASCONCELOS, J. F. et al. Cianobactérias em reservatórios do Estado da Paraíba: ocorrência, toxicidade e fatores reguladores. Boletim da Sociedade Brasileira de Limnologia, v. 39, n. 2, p. 1-20, 2011.
- VEIGA, N. Macrófitas Aquáticas da Represa do Rio Itapocú: Diversidade Biológica e Manejo. Joinville: UNIVILLE. p.43. 2010.
- VELLOSO, A. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; PAREYN, F. G. C. (eds.). Ecorregiões: Propostas para o bioma Caatinga. PNE Associação Plantas do Nordeste; Instituto de Conservação Ambiental, The Nature Conservancy do Brasil. p.76. 2002.
- WALLACE J.B., EGGERT S.L., MEYER J.L. & WEBSTER J.R. 1997. Multiple trophic levels of a forest stream linked to terrestrial litter inputs. Science 277: 102–104.
- WATSON, S. B et al. Patterns in phytoplankton taxonomic composition across temperate lakes of differing nutrient status. Limnol. Oceanogr., Waco, v.42, n.3, p.487- 495, 1997.
- WHITTAKER R. H. Vegetation of the Siskiyou Mountains, Oregon and California. Ecol. Monogr. 30: 279–338. 1960.



- WILLIAMS, J.D.H.; SYERS, J.K.; SHUKLA, S.S.; HARRIS, R.F. & ARMSTRONG, D.E. Levels of inorganic and total phosphorus in lake sediments related to other sediment parameters. *Environmental Science & Technology*, v. 5:1113-1120.1971.
- Wilson E. O. (ed). National Academy of Sciences. 1988. Biodiversity. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/989>.
- Winder, M., & Sommer, U. (2012). Phytoplankton response to a changing climate. *Hydrobiologia*, 698(1), 5-16.
- WU Z, ZENG B, Li R, SONG L. Physiological regulation of *Cylindrospermopsis raciborskii* (Nostocales, Cyanobacteria) in response to inorganic phosphorus limitation. *Harmful Algae*, v.15, p. 53–58, 2011.

Térmitas do Parque Estadual Mata do Pau Ferro no nordeste do Brasil



Labiotermes labralis (Holmgren, 1906)



Flávia Maria da Silva Moura
Alexandre Vasconcelos



TÉRMITAS DO PARQUE ESTADUAL MATA DO PAU-FERRO NO NORDESTE DO BRASIL

Flávia Maria da Silva Moura & Alexandre Vasconcellos

Introdução

Os Brejos de Altitude são enclaves de floresta úmida localizados nos domínios da Caatinga. Tais áreas estão associadas aos planaltos e chapadas com mais de 600 m de altitude e aos efeitos das chuvas orográficas (Andrade-Lima 1982; Silva & Casteletti 2003; Tabarelli & Santos 2004). A hipótese mais discutida sobre a origem dos Brejos de Altitude está associada às variações climáticas ocorridas durante o Pleistoceno, na qual os atuais enclaves de floresta seriam remanescentes dos ciclos de expansão e retração das florestas úmidas dentro dos domínios da Caatinga (Andrade-Lima 1982; Vivo 1997; Costa 2003; Santos *et al.* 2007).

Os térmitas são insetos eussociais da ordem Isoptera, que apresentam uma grande importância funcional relacionada a sua influência nos processos de decomposição e ciclagem de nutrientes, na estrutura física e na composição química dos solos (Lee & Wood 1971; Wood & Sands 1978; Holt & Lepage 2000). Com cerca de 3.100 espécies descritas no mundo (Krishna *et al.* 2013), os maiores valores de diversidade alfa e de biomassa de térmitas foram registrados para as Florestas Tropicais Úmidas (Martius 1994; Vasconcellos 2010).

Quatro estudos foram publicados sobre a fauna de térmitas de Brejos de Altitude, três desses foram realizados no Parque Ecológico Municipal João Vasconcelos Sobrinho, no Estado de Pernambuco (Bandeira & Vasconcellos 2002; Bandeira *et al.* 2003; Bandeira & Vasconcellos 2004). Enquanto o estudo mais recente inventariou quatro áreas de Brejo de Altitude, incluindo a Reserva Ecológica Mata do Pau-Ferro; duas áreas no Ceará (Parque Municipal Riacho do Meio e Parque Nacional de Ubajara), e uma na Bahia (Serra da Jibóia) (Vasconcello & Moura 2014).

O presente estudo teve como objetivo realizar um levantamento das espécies de térmitas do Parque Estadual Mata do Pau-Ferro, no município de Areia, Estado da Paraíba, Brasil.

Material e Métodos

Para a elaboração da lista de espécies de térmitas apresentada no presente estudo foi realizado um levantamento das espécies depositadas na Coleção de Isoptera do Departamento de Sistemática e Ecologia da Universidade Federal da Paraíba, as quais foram coletadas em estudos pretéritos no Parque Estadual Mata do Pau-Ferro (Silva 2000; Araújo *et al.* no prelo). Esses dados foram compatibilizados e acrescidos à lista de espécies da Mata do Pau-Ferro obtida a partir de um protocolo de amostragem rápida da fauna de térmitas (Vasconcellos & Moura 2014).

Esse protocolo foi aplicado em julho de 2009, elaborado a partir de modificações daqueles sugeridos por De Souza & Brown (1994) e por Jones & Eggleton (2000). O protocolo consistiu em seis transectos de 65 m x 2 m. Cada transecto foi dividido em cinco parcelas de 5 x 2 m (10 m²), com uma distância de 10 m uma da outra. Os transectos foram distribuídos em áreas com fisionomias diferentes, e com uma distância mínima da borda e entre transectos de 50 m. O tempo amostral por parcela foi de 1h x pessoa. Nesse período, os térmitas foram procurados em ninhos ativos e abandonados (até 2 m de altura), em túneis, em troncos de árvore vivas e mortas, no folhiço, no interior e sob galhos caídos, no solo (até 15 cm de profundidade), sob pedras e em raízes mortas. As amostras foram preservadas em álcool 80%.

As espécies foram categorizadas em grupos alimentares com base em observações de consumo *in situ* e em informações disponíveis na literatura sobre os térmitas neotropicais (Constantino 1992; De Souza & Brown 1994; Bandeira *et al.* 2003; Vasconcellos *et al.* 2005; Vasconcellos 2010). Os grupos alimentares foram: (i) xilófagos, que consomem madeira de árvore viva ou nos mais variados estágios de decomposição; (ii) humívoros, que se alimentam de húmus e geralmente vivem no perfil do solo; (iii) interface xilófagos/humívoros, que consomem húmus e madeira em diferentes estágios de decomposição e geralmente carregam solo para dentro da madeira consumida; e (iv) interface xilófagos/folífagos, que consomem tanto madeira em estágio avançado de decomposição como folhas da serapilheira.



Resultados

Pelo menos 26 morfoespécies de térmitas, pertencentes a 20 gêneros e três famílias foram registradas na Reserva Ecológica Estadual Mata do Pau-Ferro. Seis morfoespécies não foram coletadas através do protocolo, mas possuíam amostras depositadas na Coleção de Isoptera/UFPB (Tabela 1, Figura 1). A família Termitidae foi a mais representativa em número de espécies (23; 88,5%), sendo seguida por Kalotermitidae (2; 7,7%) e Rhinotermitidae (1; 3,8%).

Em relação aos grupos alimentares, os humívoros e os xilófagos foram dominantes (9 espécies cada). Na Caatinga e na Floresta Atlântica, os xilófagos tem sido o grupo alimentar dominante em número de espécies e abundância, sendo seguidos pelos humívoros (Mélo & Bandeira 2004; Vasconcellos *et al.* 2005; Reis & Canello 2007; Vasconcellos *et al.* 2010; Souza *et al.* 2012).

Foram encontradas na Mata do Pau-Ferro as seguintes espécies construtoras de ninhos conspícuos arborícolas: *Labiotermes labralis*, *Microcerotermes indistinctus*, *Nasutitermes corniger* e *Nasutitermes ephratae*; e de ninho epígeo: *Embiratermes neotenicus* (Figura 2). Tais espécies correspondem a 50% das espécies de térmitas registradas como construtoras de ninhos conspícuos em áreas de Floresta Atlântica localizadas ao norte do Rio São Francisco (Vasconcellos *et al.* 2005; Vasconcellos *et al.* 2008; Vasconcellos 2010; Souza *et al.* 2012). Apesar das espécies *Silvestritermes holmgreni* e *Microcerotermes strunckii* serem construtores de ninhos conspícuos em outros ecossistemas, na Mata do Pau-Ferro os seus ninhos não foram encontrados ou registrados na literatura.

Considerações finais

O número de espécies de térmitas da Mata do Pau-Ferro ficou dentro da amplitude registada para fragmentos de Floresta Atlântica (4 a 45 espécies) (Bandeira *et al.* 1998; Silva & Bandeira 1999; Brandão 1998; Vasconcellos *et al.* 2005; Souza *et al.* 2012; Canello *et al.* 2014; Ernesto *et al.* no prelo); para áreas de Brejo de Altitude (22 a 28 espécies) (Bandeira & Vasconcellos 2002; Bandeira *et al.* 2003; Bandeira & Vasconcellos 2004; Vasconcellos & Moura 2014); e para áreas de Caatinga (10 a 29 espécies) (Mélo & Bandeira 2004; Vasconcellos *et al.* 2010; Alves *et al.* 2011; Vasconcellos & Moura 2014).

No presente estudo, algumas identificações ficaram em nível de morfoespécie. É necessário ressaltar as dificuldades taxonômicas existentes para alguns grupos neotropicais, como Kalotermitidae, Apicotermatinae e alguns gêneros de Nasutitermitinae (Constantino & Acioli, 2006). Tais dificuldades podem ocultar a existência de espécies novas, endêmicas e novos registros.

Nenhuma espécie de térmita registrada na área de estudo está presente nas listas de espécies ameaçadas de extinção da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de produtividade em pesquisa concedida a Alexandre Vasconcellos; a CAPES pela bolsa de doutorado concedida a Flávia M. S. da Moura; ao Dr. Reginaldo Constantino pela identificação de parte do material termítico.



Tabela 1: Lista de espécies registradas na Reserva Ecológica Estadual Mata do Pau-Ferro. Grupos alimentares: X, xilófagos; H, húmívoros; X/H, interface xilófagos/húmívoros; e X/F, interface xilófagos/folífagos. Hábitats: So, solo; Ma, madeira; Li, liteira; Ep, ninho epígeo; Ar, ninho arborícola; In, inquilinos. Distribuição a partir de dados publicados: Ma, Mata Atlântica; Am, Amazônia; Ce, Cerrado; Ca, Caatinga; Br, Brejo de Altitude.

Táxons	Grupo alimentar	Hábitat	Distribuição	Fonte Bibliografia
Kalotermitidae				
<i>Glyptotermes</i> sp.	X	Ma		Silva 2000
<i>Rugitermes</i> sp.	X	Ma		Silva 2000
Rhinotermitidae				
<i>Heterotermes longiceps</i> (Snyder, 1924)	X	So/Ma	Ma, Ce, Ca, Br	
Termitidae				
Apicotermitinae				
<i>Anoplotermes</i> spp.	H	So		
<i>Aparatermes</i> sp.	H	So		
Apicotermitinae spp.	H	So		
<i>Grigiotermes</i> sp.	H	So		
<i>Ruptitermes reconditus</i> (Silvestri, 1901)	X/F	So	Ma, Ce, Ca, Br	Araújo <i>et al.</i> no prelo
Nasutitermitinae				
<i>Diversitermes diversimiles</i> (Silvestri, 1901)	X/F	Li/Ma	Ma, Ce, Ca	
<i>Nasutitermes callimorphus</i> (Mathews, 1977)	X	Li/Ma	Ma, Am, Br	
<i>Nasutitermes corniger</i> (Motschulsky, 1855)	X	Ar	Ma, Ce, Am, Ca, Br	
<i>Nasutitermes ephratae</i> (Holmgren, 1910)	X	Ar	Ma, Am, Br	
<i>Nasutitermes jaraguae</i> (Holmgren, 1910)	X	Ma	Ma, Ca, Br	
<i>Subulitermes</i> sp.	H	So/Ma/In		
<i>Velocitermes</i> sp.	X/F	Li/Ma		
Syntermitinae				
<i>Embiratermes neotenicus</i> (Holmgren, 1906)	X/H	Ep	Ma, Am, Br	
<i>Embiratermes parvirostris</i> (Constantino, 1992)	H	So	Ma, Am, Br	
<i>Ibitermes inflatus</i> (Vasconcellos, 2002)	H	So	Ma	
<i>Labiatermes labralis</i> (Holmgren, 1906)	H	Ar	Ma, Am, Br	
<i>Silvestritermes holmgreni</i> (Snyder, 1926)	X/H	Li/Ma	Ma, Am, Br	Silva 2000
Termitinae				
<i>Amitermes amifer</i> (Silvestri, 1901)	X/H	Ma?	Ma, Ce, Ca, Br	
<i>Dentispicotermes</i> cf. <i>globicephalus</i> (Silvestri, 1901)	H	So	Ce, Am, Ca, Br	
<i>Microcerotermes indistinctus</i> (Mathews, 1977)	X	Ar	Ma, Ce, Am, Br	
<i>Microcerotermes strunckii</i> (Soerensen, 1884)	X	Ma	Ma, Ce, Am, Ca, Br	
<i>Neocapritermes</i> sp.	X/H	So		Araújo <i>et al.</i> no prelo
<i>Termes medioculatus</i> (Emerson in Snyder, 1949)	X/H	So/In	Ma, Am, Br	Silva 2000

¹ -Pode haver mais espécies do que as presente na lista, pois foi contabilizada apenas uma espécie para os táxons com “spp.”.



Referências

- ALVES, W.F.; MOTA A.S.; LIMA, R.A.A.; BELLEZONI, R. & VASCONCELLOS, A. 2011. Termites as Bioindicators of Habitat Quality in the Caatinga, Brazil: Is There Agreement Between Structural Habitat Variables and the Sampled Assemblages? *Neotropical Entomology* 40(1): 39-46.
- ANDRADE-LIMA, D. 1982. Present day forest refuges in Northeastern Brazil. In: *Biological Diversification in the Tropics* (Prance G.T., Ed.), Columbia University Press, New York. pp 245-254.
- ARAUJO, V.F.P.; SILVA, M.P.; VASCONCELLOS, A. Soil-sampled termites in Two Contrasting Ecosystems within the Semi-arid Domain in Northeastern Brazil: Abundance, Biomass, and Seasonal Influences. *Sociobiology*. (no prelo)
- BANDEIRA A.G.; PEREIRA J.C.D.; MIRANDA C.S. & MEDEIROS L.G.S. 1998. Composição da fauna de cupins (Insecta, Isoptera) em área de Mata Atlântica em João Pessoa, Paraíba, Brasil. *Revista Nordestina de Biologia* 12(1/2): 9-17.
- BANDEIRA, A.G. & VASCONCELLOS, A. 2002. A quantitative survey of termites in a gradient of disturbed highland forest in Northeastern Brazil. *Sociobiology* 39(3): 429-439.
- BANDEIRA, A.G.; VASCONCELLOS, A.; SILVA, M.P. & CONSTANTINO, R. 2003. Effects of habitat disturbance on the termite fauna in a highland forest in the Caatinga domain, Brazil. *Sociobiology* 42(1): 117-127.
- BANDEIRA, A.G. & VASCONCELLOS, A. 2004. Efeitos de Perturbações Antrópicas sobre as Populações de Cupins (Isoptera) do Brejo dos Cavalos, Pernambuco. In: *Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação* (Porto K.C.; Cabral J.J.P. & Tabarelli M., Orgs.), Ministério do Meio Ambiente, Brasília. pp 145-152.
- BRANDÃO, D. 1998. Patterns of termite (Isoptera) diversity in the Reserve Florestal de Linhares, state of Espírito Santo, Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia* 41: 151-153.
- CANCELLO, E.M.; SILVA, R.R.; VASCONCELLOS, A.; REIS, Y.T.; OLIVEIRA, L.M. 2014. Latitudinal Variation in Termite Species Richness and Abundance along the Brazilian Atlantic Forest Hotspot. *Biotropica* 46: 441-450.
- CONSTANTINO, R. 1992. Abundance and diversity of termites (Insecta: Isoptera) in two sites of primary rain forest in Brazilian Amazonia. *Biotropica* 24(3): 420-430.
- CONSTANTINO, R. & ACIOLI, A.N.S. 2006. Termite diversity in Brazil (Insecta: Isoptera). In: *Soil biodiversity in Amazonian and other Brazilian ecosystems* (Moreira F.M.S.; Siqueira J.O. & Brussaard L., Eds.), CBA International. pp 117-128.
- COSTA, L.P. 2003. The historical bridge between the Amazon and Atlantic Forest of Brazil: a study of molecular phylogeography with small mammals. *Journal of Biogeography* 30: 71-86.
- DESOUZA, O.F.F. & BROWN, V.K. 1994. Effects of habitat fragmentation on Amazonian termite communities. *Journal of Tropical Ecology* 10: 197-206.
- ERNESTO, M.V.; FOLLY-RAMOS, E.; MOURA, F.M.S. & VASCONCELLOS, A. High termite richness in an urban fragment of Atlantic Forest in northeastern Brazil. *Biota Neotropica*. (no prelo)
- HOLT, J.A. & LEPAGE, M. 2000. Termites and soil properties. In: *Termites: evolution, sociality, symbioses, ecology* (Abe T.; Bignell D.E. & Higashi M., Eds.), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. pp 389-407.
- JONES, D.T. & EGGLINGTON, P. 2000. Sampling Termite Assemblages in Tropical Forests: Testing a Rapid Biodiversity Assessment Protocol. *Journal of Applied Ecology* 37: 191-203.
- KRISHNA, K.; GRIMALDI, D.A.; KRISHNA, V. & ENGEL, M.S. 2013. *Treatise on the Isoptera of the world*. B. Am. Mus. Nat. Hist. 377: 1-2704.
- LEE, K.E. & WOOD, T.G. 1971. *Termites and soils*. Academic Press, London and New York. 251 p.
- MARTIUS, C. 1994. Diversity and ecology of termites in Amazonian forest. *Pedobiology* 38: 407-428.
- MÉLO, A.C.S. & BANDEIRA, A.G. 2004. A qualitative and quantitative survey of termites (Isoptera) in an open shrubby Caatinga in Northeast Brazil. *Sociobiology* 44(3): 707-716.
- REIS, Y.T. & CANCELLO, E.M. 2007. Riqueza e diversidade de cupins (Insecta, Isoptera) numa área de mata primária e outra secundária, na Mata Atlântica do sudeste da Bahia. *Iheringia, série Zoologia* 97: 229-234.
- SANTOS, A.M.M.; CAVALCANTI, D.R.; SILVA, J.M.C. & TABARELLI, M. 2007. Biogeographical relationships among tropical forests in northeastern Brazil. *Journal of Biogeography* 34: 437-446.
- SILVA, M.P. 2000. Riqueza de espécies, abundância e hábito alimentar de cupins (Insecta, Isoptera) da Mata do Pau Ferro, Areia, Paraíba. Dissertação de mestrado, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.
- SILVA, E.G. & BANDEIRA, A.G. 1999. Abundância e distribuição de cupins (Insecta, Isoptera) em solo de Mata Atlântica, João Pessoa, Paraíba. *Revista Brasileira de Biologia* 13(1/2): 13-36.
- SILVA, J.M.C. & CASTELETTI, C.H.M. 2003. Status of the biodiversity of the Atlantic Forest of Brazil. In: *The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, threats, and outlook* (Galindo-Leal C. & Câmara I.G., Eds.), Center for Applied Biodiversity Science and Island Press, Washington, DC. pp 43-59.



- SOUZA, H.B.A.; ALVES, W.F. & VASCONCELLOS, A. 2012. Termite assemblages in five semideciduous Atlantic Forest fragments in the northern coastland limit of the biome. *Revista Brasileira de Entomologia* 56(1): 67-72.
- TABARELLI, M. & SANTOS, A.M.M. 2004. Uma Breve Descrição Sobre a História Natural dos Brejos Nordestinos. In: Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação (Porto K.C.; Cabral J.J.P. & Tabarelli M., Orgs.), Ministério do Meio Ambiente, Brasília. pp 17-24.
- VASCONCELLOS, A. 2010. Biomass and abundance of termites in three remnant areas of Atlantic Forest in northeastern Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia* 54(3): 455-461.
- VASCONCELLOS, A.; MÉLO, A.C.S.; SEGUNDO, E.M.V. & BANDEIRA, A.G. 2005. Cupins de duas florestas de restinga do Nordeste Brasileiro. *Iheringia, Série Zoologia* 95: 127-131.
- VASCONCELLOS, A.; BANDEIRA, A.G.; ALMEIDA W.O. & MOURA, F.M.S. 2008. Térmitas construtores de ninhos conspícuos em duas áreas de Mata Atlântica com diferentes níveis de perturbação antrópica. *Neotropical Entomology* 37: 15-19.
- VASCONCELLOS, A.; BANDEIRA, A.G.; MOURA, F.M.S.; ARAUJO, V.F.P.; GUSMÃO, M.A.B. & CONSTANTINO, R. 2010. Termite assemblages in three habitats under different disturbance regimes in the semi-arid Caatinga of NE Brazil. *Journal of Arid Environments* 74: 298-302.
- VASCONCELLOS, A. & MOURA, F.M.S. 2014. Térmitas de Oito Ecossistemas Inseridos no Domínio do Semiárido Brasileiro. In: Artrópodes do Semiárido: biodiversidade e conservação (Freddy B. & Adolfo C., Org.), Printmídia, Feira de Santana. pp. 1-298.
- VIVO, M. 1997. Mammalian evidence of historical ecological change in the Caatinga semiarid vegetation of Northeastern Brazil. *Journal of Comparative Biology* 2(1): 65-73.
- WOOD, T.G. & SANDS, W.A. 1978. The role of termites in ecosystems. In: *Production Ecology of Ants and Termites* (Brian M.V., Ed.), Cambridge University Press, Cambridge. pp 245-292.



Figura 2. Ninhos de térmitas registrados nas áreas de estudo. Epígeo: A) *Embiratermes neotenicus*, e arborícolas: B) *Nasutitermes corniger*, C) *Nasutitermes ephratae* e D) *Labiotermes labralis*.

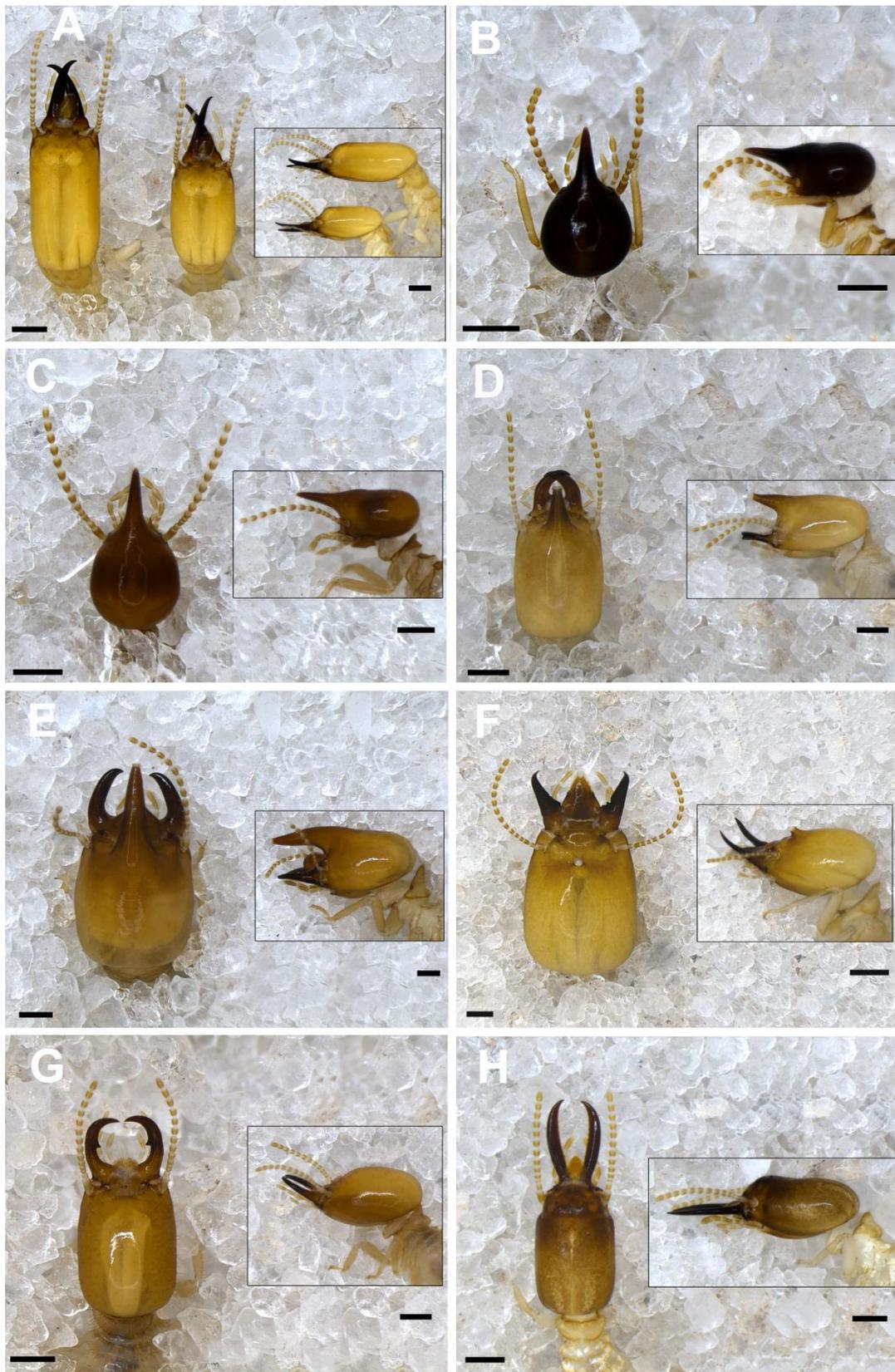


Figura 1: Espécies de térmitas coletadas na área de estudo: A) *Heterotermes longiceps*; B) *Nasutitermes callimorphus*; C) *Nasutitermes jaraguae*; D) *Embiratermes parvirostris*; E) *Ibitermes inflatus*; F) *Labiotermes labralis*; G) *Amitermes amifer*; H) *Microcerotermes strunckii*. Escala = 0,5 mm.

Ictiofauna do Parque Estadual Mata do Pau Ferro no nordeste do Brasil



Telton Pedro Anselmo Ramos



ICTIOFAUNA DO PARQUE ESTADUAL MATA DO PAU FERRO

Telton Pedro Anselmo Ramos

Introdução

A região Neotropical apresenta a maior diversidade de espécies de peixes de água doce do mundo, com mais de 7000 espécies descritas (Albert & Reis, 2011), sendo grande parte dessa diversidade encontrada no Brasil (Buckup *et al.* 2007). Segundo estes últimos autores o Brasil apresentava, até a publicação, 2587 espécies válidas exclusivas de água doce, distribuídas em nove ordens, 39 famílias e 517 gêneros. Buckup *et al.* (2007) também afirmaram que o número de espécies de peixes de água doce descritas do Brasil tem aumentado significativamente nos últimos anos, com crescimento anual maior que 20%; média esta nunca registrada anteriormente.

O conhecimento sobre a diversidade ictiofaunística do Brasil era centralizada em determinadas regiões como Sul e Sudeste (Langeani *et al.* 2009). A região Nordeste era considerada uma lacuna nos estudos ictiofaunísticos (Rosa & Menezes, 1996; Langeani *et al.* 2009; Ramos, 2012; Ramos *et al.* 2016), no entanto, este paradigma está sendo alterado, principalmente na última década, na qual tem havido um importante crescimento no conhecimento da ictiofauna de água doce dessa região (Ramos *et al.* 2018). Nessas primeiras décadas do século XXI muitos trabalhos envolvendo a ictiofauna do Nordeste tem sido realizado Rosa *et al.* (2003), Rosa & Groth (2004), Ramos *et al.* (2005), Camelier & Zanata (2014), Ramos *et al.* (2013), Ramos *et al.* (2014), Silva *et al.* (2014), Ramos *et al.* (2016), Rodrigues-Filho *et al.* (2016), Costa *et al.* (2017a), Costa *et al.* (2017b), Gouveia *et al.* (2017), Lima *et al.* (2017), Teixeira *et al.* (2017), Berbel-Filho *et al.* (2018), Oliveira-Silva *et al.* (2018), Ramos *et al.* (2018), Medeiros *et al.* (2019). Os dois trabalhos mais amplos que tratam da ictiofauna do Nordeste foram realizados por Rosa *et al.* (2003), que registraram 240 espécies de peixes para toda região de Caatinga e Lima *et al.* (2017) que realizaram uma atualização da ictiofauna das ecorregiões da Caatinga elevando para 386 o número de espécies. No entanto, ainda há a necessidade de estudos sistemáticos, filogenéticos, biogeográficos que possam apontar a relação de parentesco entre os grupos de peixes que compõem a fauna das ecorregiões do Nordeste, com os de regiões circunvizinhas como a Amazônia (Rosa & Groth, 2004; Ramos *et al.* 2014; Ramos *et al.* 2018) esta relação já foi apontada por autores como Agassiz & Agassiz (1938), Géry (1969), Weitzman & Weitzman (1982), Vari (1988), Menezes (1996) e Ramos *et al.* (2018).

Além de interesses sistemáticos, filogenéticos e biogeográficos os levantamentos ictiofaunísticos são também importantes em estudos de conservação e de impactos ambientais, visto que os peixes são excelentes bioindicadores da qualidade ambiental da água (Flores-Lopes & Malabarba, 2007). Este grupo de animais tem sido amplamente utilizado como indicador ambiental em diversos sistemas aquáticos (Faush *et al.* 1990). Flores-Lopes & Malabarba (2007) testificam que os peixes são importantes nos estudos de biodiversidade e conservação da fauna aquática, pois geralmente estão presentes em diferentes corpos d'água, inclusive em determinados ambientes, que já se encontram poluídos ou completamente alterados pela ação antrópica. Estas ações vêm causando diversos impactos, geralmente negativos, sobre os peixes de água doce dos menores aos maiores corpos d'água. Alguns destes efeitos estão associados a mudança na estrutura, modificações no habitat e alterações nas fontes de energia das bacias hidrográficas que comportam estes animais (Araújo, 1998; Flores-Lopes & Malabarba, 2007). Segundo Bennemann *et al.* (2000), a relação dos fatores bióticos e abióticos de um determinado corpo d'água, influenciam na diversidade, distribuição, abundância e interações entre as espécies de peixes de determinados ambientes.

A Mata do Pau Ferro é uma Unidade de Conservação com cerca de 600 ha, localizada em uma área de Brejo de altitude, no município de Areia (6°58'12"S e 35°42'15"W), Estado da Paraíba (Barbosa *et al.* 2004). Este Parque encontra-se sob domínio da hidrografia da Bacia do rio Mamanguape que nasce no município de Areal, sobre o Planalto da Borborema e deságua no



Oceano Atlântico entre os municípios de Rio Tinto e Marcação, Paraíba. A bacia do Rio Mamanguape faz parte da Região Hidrográfica Nordeste Médio-Oriental, região esta que compreende os rios localizados entre as bacias dos rios Parnaíba e São Francisco (Rosa *et al.* 2003).

Agostinho *et al.* (2005) enfatizaram a necessidade que sejam realizados levantamentos faunísticos em áreas protegidas, visto que apenas cerca de 5% das áreas protegidas nos trópicos foram inventariadas. Desta forma, objetivo deste estudo foi realizar um inventário ictiofaunístico da Mata Pau Ferro para que este venha a contribuir com conhecimento da diversidade faunística das áreas de proteção do Nordeste brasileiro.

Material e Métodos

Os dados utilizados para elaborar a lista sistemática de peixes de água doce do Parque Estadual Mata do Pau Ferro tiveram como fonte principal a Coleção Ictiológica da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Esta coleção foi fundada em 1977 e é atualmente credenciada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), como “Fiel Depositária de Amostra de Componente do Patrimônio Genético Brasileiro”. O acervo atual da coleção da UFPB reúne cerca de 11800 lotes de peixes tombados, dos quais cerca de 6000 são de água doce (mais de 2000 lotes em fase de tombamento), sendo, portanto, a coleção mais representativa de peixes de água doce da região Nordeste do Brasil. Além do levantamento desta coleção foram realizadas pesquisas em trabalhos não publicados, literatura acadêmica (relatórios, monografias, dissertações e teses) e em bancos de dados *on line* como SpeciesLink, Neodata e GBIF.

Grande parte dos peixes da Mata do Pau Ferro registrados na coleção da UFPB foram obtidas durante disciplinas de campo realizado por alunos do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas da UFPB e coletas esparsas (com a aplicação da metodologia *Rap - Rapid Assessment Program*). Os peixes foram coletados utilizando-se redes de arrastos manuais, tarrafas, redes de espera, puçás e peneiras. Os espécimes foram tratados de acordo com as normas de curadoria científica, que consistem em anestesia-los em uma solução com eugenol, na fixação em formol durante um período mínimo de oito dias, transferência para uma solução alcoólica a 75° GL, triagem e acondicionamento em lotes de espécimes e etiquetagem individual de cada lote (Malabarba & Reis, 1987). Alguns exemplares foram fotografados, ainda vivos, com o objetivo de se obter registro da coloração natural. Os dados merísticos e morfométricos envolvidos no processo de identificação foram tomados segundo os métodos de Hubbs & Lagler (2006), com o auxílio de microscópio estereoscópico e paquímetro. A identificação foi procedida de acordo com a literatura especializada (Britski *et al.* 1984; Kullander, 1983; Ploeg, 1991; Ramos, 2012; Ramos *et al.* 2018). A lista sistemática de espécies foi elaborada segundo Eschmeyer (2019), gêneros e espécies em ordem alfabética.

Resultados e Discussão

Foram listadas 18 espécies, distribuídas em 15 gêneros, 10 famílias e cinco ordens de peixes de água doce nos corpos d’água no Parque Estadual Mata do Pau Ferro (Tabela 1; Figura 1). A família Characidae foi a mais representativa com cinco espécies, seguida das famílias Cichlidae (três espécies), Callichthyidae e Poeciliidae (duas espécies); as outras famílias foram representadas por apenas uma espécie cada. Characidae, como a família mais rica, segue o padrão de um inventário realizado em toda bacia do rio Mamanguape (Oliveira-Silva *et al.* 2018) e de outros trabalhos de levantamento da ictiofauna de água doce de bacias do Nordeste brasileiro (Rosa *et al.* 2003; Ramos *et al.* 2005; Ramos *et al.* 2014; Silva *et al.* 2014; Lima *et al.* 2017).

Das 18 espécies elencadas duas são introduzidas, *Oreochromis niloticus*, conhecida popularmente como “tilápia”, espécie que apresenta rápido desenvolvimento e foi introduzida pelo DNOCS em várias regiões do país para ser utilizada como fonte de proteínas para população humana (Gurgel & Fernando, 1994) e *Poecilia reticulata*, conhecida como “guaru ou barrigudinho”, espécie de pequeno porte, portanto, não há interesse por parte da população para fins de alimentação. *Poecilia reticulata* geralmente é introduzida como resultado do aquarofilismo (os machos dessa espécie exibem o colorido bastante chamativo, o que desperta a atenção dos



aquariofilistas). Estes criadores quando desistem do cultivo, costumam soltar os espécimes em córregos e riachos, ou até mesmo pelo esgoto doméstico. Outro motivo que é a causa da introdução desta espécie é seu uso com fins de controle biológico de insetos, como *Aedes aegypti*, no combate à dengue (Ramos, 2012). Os processos de introdução de espécies exóticas causam desequilíbrios ecológicos sobre as comunidades nativas, devido as espécies introduzidas geralmente apresentarem rápida explosão populacional, sufocando as espécies nativas, aumentando o estresse ambiental e a competição por recursos (Agostinho, 1993 e 1996; Buckup, 1998).

Das 16 espécies registradas como nativas dentro do Parque, cinco podem ser usadas como fonte de proteína para alimentação da população ribeirinha, *Geophagus brasiliensis*, *Hoplias malabaricus*, *Rhamdia quelen*, *Callichthys callichthys* e *Megalechis thoracata*.

No Parque Estadual Mata do Pau Ferro não foram registradas espécies de peixes raras e/ou ameaçadas ao comparar a lista de espécies aqui elencada com as do MMA (2014), IUCN (2014) e CITES (2014). Todas as espécies de peixes listadas para esse Parque, neste inventário, ocorrem também em outras áreas da bacia do Mamanguape (Oliveira-Silva *et al.* 2018) assim como em outras bacias do Nordeste brasileiro (Lima *et al.* 2017). Portanto, não foram identificadas espécies endêmicas nesta Unidade de Conservação, mas três são registradas como endêmicas da região Nordeste, são elas: *Characidium bimaculatum*, *Cichlasoma orientale* e *Steindachnerina notonota* (Rosa *et al.* 2003; Lima *et al.* 2017).

Como citado acima, vários autores discutem a relação da ictiofauna do Nordeste brasileiro com a da Bacia Amazônica. Por exemplo, algumas espécies de curimatídeos endêmicas do Nordeste como o *Steindachnerina notonota*, se agrupa com espécies amazônicas (Vari, 1988 e 1991). No entanto, devido à escassez de estudos filogenéticos e biogeográficos com grupos de peixes que compõem a ictiofauna nordestina, as inter-relações desta fauna com a de outras regiões como Amazônia, ainda não são bem definidas.

O número de espécies de peixes registrado nos corpos d'água do Parque Estadual Mata do Pau Ferro, neste estudo, é considerado relativamente importante quando comparado com o amplo levantamento realizado para toda a bacia do rio Mamanguape (Oliveira-Silva *et al.* 2018). Oliveira-Silva *et al.* (2018) elencaram 32 espécies, pertencentes a 26 gêneros, 16 famílias e seis ordens. Portanto, 16 espécies (50%) da ictiofauna da bacia se encontra nos corpos d'água na Unidade de Conservação do Parque Estadual Mata do Pau Ferro. Os Brejos de Altitude do Nordeste brasileiro têm suportando uma valorosa parte da ictiofauna da região. Rosa & Groth (2004) realizaram um levantamento ictiofaunístico dos Brejos de Altitude dos estados da Paraíba e Pernambuco, incluindo a Mata do Pau Ferro, neste trabalho foram registradas 27 espécies pertencentes a 23 gêneros de 12 famílias e Rodrigues-Filho *et al.* (2016) inventariaram a ictiofauna dos planaltos da Ibiapaba e do Araripe, estados do Ceará e Pernambuco, elencando 59 espécies, dentro de 38 gêneros, 16 famílias e cinco ordens. Estes trabalhos listaram um número maior de espécies de peixes do que o elencado para a Mata do Pau Ferro, no entanto, tais levantamentos foram realizados em áreas muito mais extensas do que a do presente estudo. Outro argumento para o número de espécies ser menor é que de acordo com Vannote *et al.* (1980) as áreas de cabeceiras são caracterizadas por apresentar geralmente baixa riqueza e diversidade de peixes, com espécies adaptadas a essa região. Este é o caso da Mata do Pau Ferro que se encontra em áreas de cabeceiras do rio Mamanguape sobre Planalto da Borborema (Rosa & Groth, 2004). No entanto, áreas de cabeceiras são bastante importantes para serem estudadas visto que, mesmo com baixa diversidade, geralmente apresentam elevado endemismo (Böhlke *et al.* 1978; Castro, 1999). Rosa & Groth (2004) mencionam algumas espécies que foram descritas dos Brejos de Altitude do Nordeste brasileiro como *Aspidoras menezesi* Nijssen & Isbrücker, 1976; *Hypostomus carvalhoi* (Miranda-Ribeiro 1937); *Steindachnerina notonota* (Miranda-Ribeiro, 1937) e *Trachelyopterus cratensis* (Miranda-Ribeiro 1937) todas do rio Granjeiro, na Chapada do Araripe, município de Crato, drenagem da Bacia do rio Jaguaribe

Dois espécies que não foram catalogadas no levantamento de Rosa & Groth (2004) realizado nos Brejos de Altitudes dos Estados da Paraíba e Pernambuco são aqui registradas, *Serrapinnus piaba* (Lütken, 1875) e *Megalechis thoracata* (Valenciennes, 1840) o que eleva o número de espécies dos Brejos de Altitudes destes dois estados para 29 espécies.



A maior parte das bacias do Nordeste brasileiro encontra-se sob influência da Caatinga, que é caracterizada por apresentar baixa precipitação, alta taxa de evaporação e consequente regime intermitente e sazonal da maioria dos seus rios (Rosa *et al.* 2003). Os Brejos de Altitude além dos problemas tradicionais da Caatinga têm sido afetados por impactos antrópicos como destruição da vegetação ciliar, pecuária, agricultura, represamento dos cursos d'água, construção de habitações e introdução de espécies exóticas. Esses impactos causam perda de habitat e de diversidade, principalmente em áreas de nascentes de rios, como estes Brejos de Altitude (Rosa & Groth, 2004). Como exemplo tem-se a perda das matas ciliares, que compromete a sobrevivência de determinadas espécies de peixes as quais dependem da matéria orgânica e nutrientes produzidas pela mata (Oyakawa *et al.* 2006). Neste contexto, inventários faunísticos como o da ictiofauna, são bastante importantes para se obter o conhecimento necessário para tomadas de medidas mitigatórias para conservação desses ambientes como chamado atenção por Rosa & Groth (2004). Portanto, o inventário dos peixes da Mata do Pau Ferro, realizado no presente estudo, vem contribuir para minimizar a lacuna existente sobre o conhecimento da ictiofauna dos Brejos de Altitude, da ecorregião hidrográfica do Nordeste Médio-Oriental e das Unidades de Conservação do Nordeste brasileiro, assim como pode ser utilizado para avaliar impactos antrópicos nos corpos d'água dessa região.

O número de espécies observado e estimado em trabalhos de biodiversidade é de grande interesse conservacionista, e a amplitude desse número é referenciada a partir de comparações entre diferentes áreas ou estações temporais em estudos distintos (Santos, 2003; Dias, 2004). Portanto, a ampliação do conhecimento da riqueza, diversidade e taxonomia dos grupos de peixes, de uma determinada bacia ou região hidrográfica, é um passo inicial necessário à realização de uma avaliação mais ampla da composição de sua ictiofauna, endemismo e relação histórica com aquelas de outras regiões, bem como indicação de degradação ambiental (Ramos, 2012). No entanto, geralmente as diretrizes utilizadas como base para delimitar as áreas de conservação estão associadas a fauna e flora terrestre, deixando em segundo plano a biota aquática (Lima *et al.* 2017).

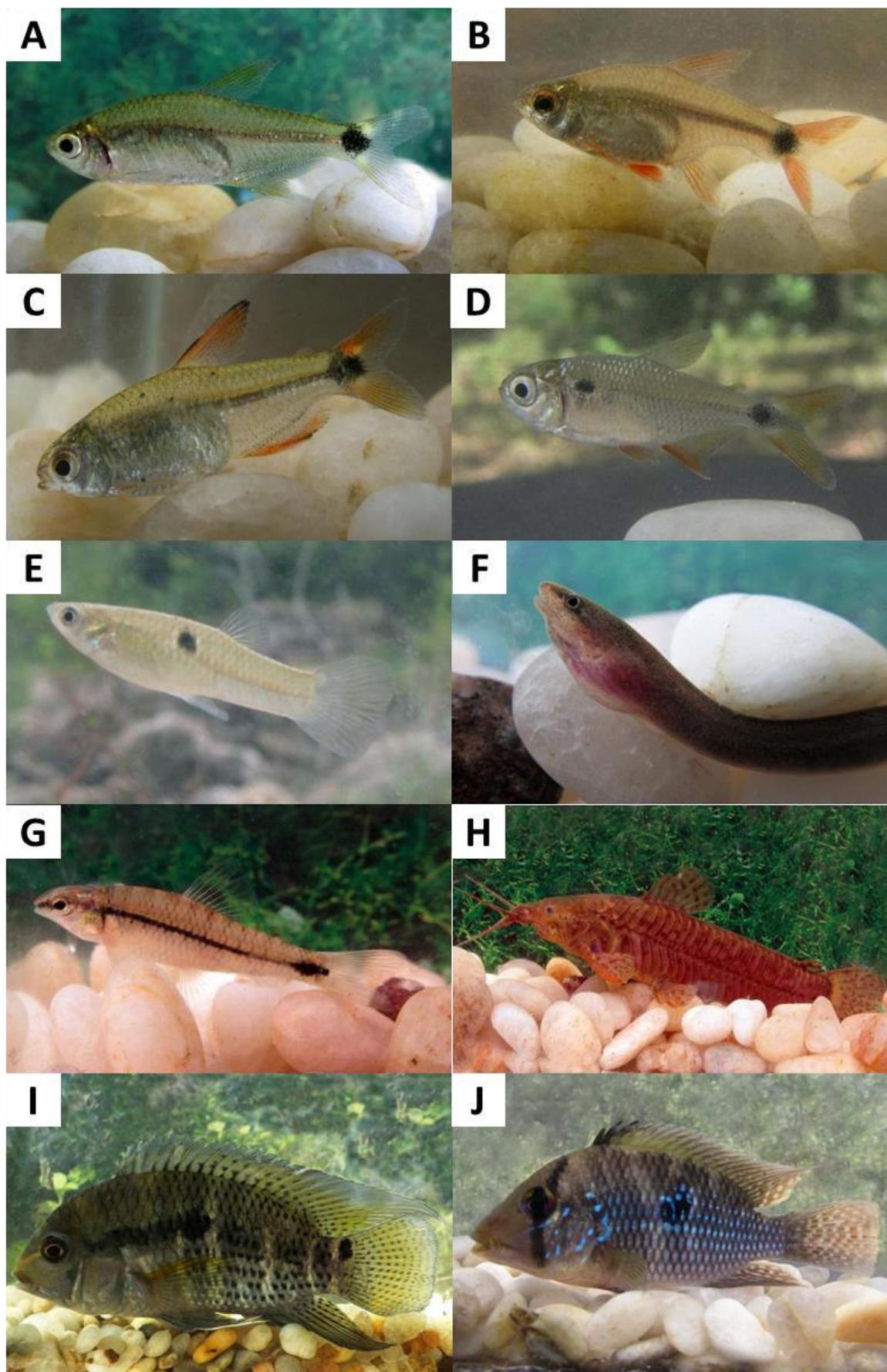


Figura 1. Exemplos representativos das espécies de peixes registradas no Parque Estadual Mata do Pau Ferro no presente estudo: A) *Serrapinnus heterodon*; B) *Serrapinnus piaba*; C) *Compsura heterura*; D) *Astyanax* aff. *bimaculatus*; E) *Poecilia vivipara*; F) *Synbranchus marmoratus*; G) *Characidium bimaculatum*; H) *Megalechis thoracata*; I) *Cichlasoma orientale*; J) *Geophagus brasiliensis*.



Tabela 1. Lista das espécies de peixes do Parque Estadual Mata do Pau Ferro elencadas neste estudo. Distribuição: BR-Brasil, NE-Nordeste, INT-Introduzida. Status de ameaça: – Não avaliado. Registro: C-Coleção.

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	DISTRIB.	IUCN	MMA	REGIST.	FONTE BIBLIOG.
Characiformes						
Curimatidae Gill 1858						
<i>Steindachnerina notonota</i> (Miranda Ribeiro, 1937)	Saquiru, branquinho	NE	–	–	C	Rosa <i>et al.</i> 2003
Crenuchidae Günther 1864						
<i>Characidium bimaculatum</i> Fowler, 1941	Filhote de traíra	NE	–	–	C	Rosa <i>et al.</i> 2003
Characidae Latreille 1825						
<i>Astyanax aff. bimaculatus</i> (Linnaeus 1758)	Piaba	BR	–	–	C	Rosa <i>et al.</i> 2003
<i>Astyanax aff. fasciatus</i> (Cuvier 1819)	Piaba	BR	–	–	C	Rosa <i>et al.</i> 2003
<i>Compsura heterura</i> (Eigenmann, 1915)	Piaba	NE	–	–	C	Rosa <i>et al.</i> 2003
<i>Serrapinnus heterodon</i> (Eigenmann, 1915)	Piaba	BR	–	–	C	Rosa <i>et al.</i> 2003
<i>Serrapinnus piaba</i> (Lütken, 1875)	Piaba	NE	–	–	C	Rosa <i>et al.</i> 2003
Erythrinidae Valenciennes 1847						
<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	Traíra	BR	–	–	C	Rosa <i>et al.</i> 2003
Siluriformes						
Callichthyidae Bonaparte 1838						
<i>Callichthys callichthys</i> (Linnaeus, 1758)	Tamboatá	BR	–	–	C	Rosa <i>et al.</i> 2003
<i>Megalechis thoracata</i> (Valenciennes, 1840)	Tamboatá	BR	–	–	C	Rosa <i>et al.</i> 2003
Heptapteridae Gill 1861						
<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Jundiá	BR	–	–	C	Rosa <i>et al.</i> 2003
Cyprinodontiformes						
Poeciliidae Bonaparte 1831						
<i>Poecilia reticulata</i> Peters, 1859	Gupi, Barrigudinho	INT	–	–	C	Rosa <i>et al.</i> 2003
<i>Poecilia vivipara</i> Bloch & Schneider 1801	Guaru, Barrigudinho	BR	–	–	C	Rosa <i>et al.</i> 2003
Synbranchiformes						
Synbranchidae Bonaparte 1835						
<i>Synbranchus marmoratus</i> Bloch, 1795	Muçum	BR	–	–	C	Rosa <i>et al.</i> 2003
Gobiiformes						
Gobiidae Cuvier 1816						
<i>Awaous tajasica</i> (Lichtenstein, 1822)	Taisica	BR	–	–	C	Rosa <i>et al.</i> 2003
Cichliformes						
Cichlidae Bonaparte 1835						
<i>Cichlasoma orientale</i> Kullander, 1983	Cará-preto	NE	–	–	C	Rosa <i>et al.</i> 2003
<i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Cará	BR	–	–	C	Rosa <i>et al.</i> 2003
<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	Tilápia	INT	–	–	C	Rosa <i>et al.</i> 2003



Considerações finais

Através do presente estudo foi realizado um inventário da ictiofauna da Unidade de Conservação Reserva Ecológica Mata do Pau Ferro, localizada em um dos Brejos de Altitude do Estado da Paraíba. Como resultado foi diagnosticado que nos corpos d'água, dentro dos limites da reserva, habita uma parcela significativa da ictiofauna da bacia do rio Mamanguape, bacia que drena a reserva. Dezesesseis espécies de peixes foram registradas, um número relativamente significativo que corresponde a 50% da ictiofauna registrada para toda drenagem do rio Mamanguape e cerca de 15.6% da ictiofauna inventariada para o Nordeste Médio-Oriental, ecorregião a qual pertence a bacia do rio Mamanguape. Esse inventário tem sua importância por ter sido realizado em um brejo de altitude, região que geralmente estão localizadas as cabeceiras dos rios do Nordeste Médio-Oriental, ecorregião caracterizada por drenagens intermitentes. Nessas cabeceiras geralmente os corpos d'água não secam, portanto podem ser utilizados como refúgios para a ictiofauna das bacias da região, no período de seca. Estudos como esse são bastante importantes para ampliar o conhecimento sobre a ictiofauna do Nordeste brasileiro, que durante muito tempo foi considerada uma lacuna mundial por falta de informações. No entanto, uma parcela importante das espécies de peixes registradas no Parque necessita de estudos taxonômicos, sistemáticos e de distribuição para uma melhor compressão dos processos históricos biogeográficos que compuseram a diversidade faunística do Nordeste.

Os peixes por apresentarem significativa sensibilidade as mudanças ambientais, são extremamente importantes para monitoramento e manejo de reservas florestais como a Mata do Pau Ferro. No entanto, para uma análise mais apurada, esforços continuados deverão ser desenvolvidos, como metodologias padronizadas, na direção de se obter uma avaliação progressiva mais confiável da diversidade ictiofaunística da reserva, o que poderá servir de base para estudos de biologia, manejo e referência para avaliações futuras da biodiversidade da região.



Referências

- AGASSIZ, L. & E.C. AGASSIZ. 1938. Viagem ao Brasil: 1865-1866. Cia. Edit. Nac. São Paulo, Col. Brasileira. (95): p.1-654.
- AGOSTINHO, A. A.; THOMAZ, S. M.; GOMES, L. C. 2005. Conservation of the Biodiversity of Brazil's Inland Waters. *Conservation Biology*, v. 19, n. 3, p. 646-652.
- AGOSTINHO, A.A. 1993. Considerações sobre a ictiofauna das principais bacias hidrográficas. *In: Encontro Brasileiro de Ictiologia, Sociedade Brasileira de Ictiologia/IO-USP/IP-SSA. Anais. São Paulo: SBI/USP/IP. p. 287-301.*
- AGOSTINHO, A. A. 1996. Ameaça Ecológica: Peixes de outras águas. *Revista Ciência Hoje. Vol.21/n° 124. p. 36-44.*
- ALBERT, J.S. & REIS, R.E. 2011. *Historical Biogeography of Neotropical Freshwater Fishes. University of California Press. London. England, p. 406.*
- ARAÚJO F. G. 1998. Adaptação do Índice de Integridade Biótica usando a comunidade de peixes para o rio Paraíba do Sul. *Revista Brasileira de Biologia, v. 58, p. 547-558.*
- BARBOSA, M.R.V.; AGRA, M.F.; SAMPAIO, E.V.S.B.; CUNHA, J.P. & ANDRADE, L.A. 2004. Diversidade Florística da Mata do Pau Ferro, Areia, Paraíba. Pp. 111 - 122. *In: K. C. PORTO; J. J. P. CABRAL & M. TABARELLI (orgs.). Brasília: Ministério do Meio Ambiente. p. 111-122.*
- BENNEMANN, S.T.; SHIBATTA O.A.; GARAVELLO, J.C. 2000. Peixes do Rio Tabagi: Uma abordagem ecológica. Londrina: Ed. UEL. v. 3, 62 p.
- BERBEL-FILHO, W.M.; RAMOS, T.P.A.; JACOBINA, U.P.; MAIA, A.J.G.; TORRES, R.A. & LIMA, S.M.Q. 2018. Updated checklist and DNA barcode-based species delimitations reveal taxonomic uncertainties on the freshwater ichthyofauna from the Mid-Northeastern Caatinga ecoregion, Northeastern Brazil. *Journal of Fish Biology. (2018):311-323.*
- BÖHLKE, J.E.; WEITZMAN, S.H.; MENEZES, N.A. 1978. Estado atual da sistemática dos peixes de água doce da América do Sul. *Acta Amazonica, Manaus, v. 8, n. 4, p. 657-677.*
- BRITSKI, H.A.; SATO, Y & ROSA, A. B. S. 1984. Manual de identificação de peixes da região de Três Marias (com chaves de identificação para os peixes da bacia do São Francisco). Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicação - CODEVASF, Divisão de Piscicultura e Pesca. 143p.
- BUCKUP, P.A.; MENEZES, N.A. & GHAZZI, M.S. 2007. Catálogo das Espécies de Peixes de Água Doce do Brasil. Rio de Janeiro: Museu Nacional. 195p.
- BUCKUP, P.A. 1998. A piscicultura de espécies exóticas e problemas ecológicos. *A Natureza em Revista. pp. 20-23.*
- CAMELIER, P. & ZANATA, A.M. 2014. Biogeography of freshwater fishes from the Northeastern Mata Atlântica. *Neotropical Ichthyology. 12(4):683-698.*
- CASTRO, R.M.C. 1999. Evolução da ictiofauna de riachos sul-americanos: padrões gerais e possíveis processos. *In: Caramaschi, E. P. R.; Mazzoni, R.; Peresneto, P. R. (Ed.). Ecologia de peixes de riachos. Rio de Janeiro: PPG-UFRRJ, p.139-155. (Série Oecologia Brasiliensis).*
- CITES. 2014. Disponível em: <http://www.cites.org/eng/app/appendices.php>. Acesso em: 15 agosto 2014.
- COSTA, S.Y.L.; BARBOSA, J.E.DE L.; VIANA, L.G. & RAMOS, T.P.A. 2017a. Composition of the ichthyofauna in Brazilian semiarid reservoirs. *Biota Neotropica. 17(3): 1-11.*
- COSTA, N.K.R.; PAIVA, R.E.C.; SILVA, M.J.; RAMOS, T.P.A. & LIMA, S.M.Q. 2017b. Ichthyofauna of Ceará-Mirim River basin, Rio Grande do Norte State, northeastern Brazil. *Zookeys. 715:39-51.*
- DIAS, S.C. 2004. Planejando estudos de diversidade e riqueza: uma abordagem para estudantes de graduação. *Acta Scientiarum. Biological Sciences. 26(4): 373-379.*
- ESCHMEYER, W. 2019. Catalog of Fishes. California Academy of Sciences. Disponível em <http://www.calacademy.org/research/ichthyology/catalog>. Acesso em 10 de janeiro de 2019.
- FAUSH, K.D.; J. LYONS, KARR, J.K. & L ANGERMEIER, P. 1990. Fish communities as indicators of environmental degradation. *American Fisheries Society Symposium, 8: 123-144.*
- FLORES-LOPES, F. & MALABARBA, L.R. 2007. Revisão de alguns aspectos da assembléia de peixes utilizados em programas de monitoramento ambiental. *Vittalle, Rio Grande, 19 (1): p.45-58.*
- GÉRY, J. 1969. The freshwater fishes of South America. *In: FITTKAU, E. J.; ILLIES, J.; KLINGE, H. et al. Biogeography and Ecology in South America. Dr. W. J. Junk Publishers: The Hague. p. 828-848.*
- GOUVEIA, R.S.D.; LIRA, G.L.A.; RAMOS, T.P.A.; MEDEIROS, E.S.F. 2017. Ichthyofauna of the Reserva Biológica Guaribas and surrounding areas, state of Paraíba, Brazil. *Check List. (13):581-590.*
- GURGEL, J.J.S. & FERNANDO, C.H. 1994. Fisheries in Semi-Arid Northeast Brazil with Special Reference to the Role of Tilapias. *International e Revue der Gesamten Hydrobiologie. 79(1): 77-94.*
- HUBBS, C.L. & LAGLER, K.F. 2006. *Fishes of the Great Lakes region. Ann Arbor: University of Michigan Press. p.1-213.*



- IUCN - Red List of Threatened Species. Version 2014. <www.iucnredlist.org>. Acesso em 10 de setembro de 2014
- KULLANDER, S.O. 1983. A revision of the South American cichlid genus *Cichlasoma* (Teleostei: Cichlidae). Swedish Mus. Natur. Hist, Sweden, 296 p.
- LANGEANI, F.; BUCKUP, P.A.; MALABARBA, L.R.; PY-DANIEL, L.H.R.; LUCENA, C.A.S.; ROSA, R.S.; ZUANON, J.A.S.; LUCENA, Z.M.S.; BRITTO, M.R.; OYAKAWA, O.T. & GOMES-FILHO, G. 2009. Peixes de água doce. In Rocha, R. M. & Boeger, W. A (Org). Estado da arte e perspectivas para a Zoologia no Brasil. 211-230.
- LIMA, S.M.Q.; RAMOS, T.P.A.; SILVA, M.J. & ROSA, R.S. 2017. Diversity, Distribution, and Conservation of the Caatinga Fishes: Advances and Challenges. In: SILVA, J.M.C.; LEAL, I.R.; TABARELLI, M. (Orgs) Caatinga. Springer. p. 97-131.
- MALABARBA, L.R. & REIS, R.E. 1987. Manual de técnicas para a preparação de coleções zoológicas. Sociedade Brasileira de Zoologia, Campinas, v. 36, p. 1-14.
- MENEZES, N.A. 1996. Methods for assessing freshwater fish diversity. In: BICUDO, C. E. M. & MENEZES, N.A. (eds.) Biodiversity in Brazil: a first approach. CNPq, São Paulo. p. 289-295.
- MEDEIROS, L.S.; RAMOS, T.P.A.; SILVA, M.J.; PAIVA, R.E.C.; LIRA, M.G.S. & LIMA S.M.Q. 2019. Ichthyofauna of Trairí river basin, Rio Grande do Norte state, northeastern Brazil: a century after the study of the naturalist Edwin Starks in the Papari lagoon. Papéis Avulsos de Zoologia. (59):e20195901.
- Ministerio do Meio Ambiente (MMA). 2014. Portaria Nº 445, de 17 de Dezembro de 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção – Peixes e Invertebrados Aquáticos. Diário Oficial da Uniao, Brasília.
- OLIVEIRA-SILVA, L.; RAMOS, T.P.A.; CARVALHO-ROCHA, Y.G.P.; VIANA, K.M.P.; AVELLAR, R.C.; RAMOS, R.T.C. 2018. Ichthyofauna of the Mamanguape river basin, Northeastern, Brazil. Biota Neotropica. 18(3): e20170452.
- OYAKAWA, O.T.; AKAMA, A.; MAUTARI, K. C.; NOLASCO, J. C. 2006. Peixes de Riachos da Mata Atlântica nas Unidades de Conservação do Vale do Rio Ribeira de Iguape no Estado de São Paulo. Editora Neotropica, São Paulo, p. 201.
- PLOEG, A. 1991. Revision of the South American cichlid genus *Crenicichla* Heckel, 1840, with descriptions of fifteen new species and considerations on species groups, phylogeny and biogeography. Academisch Proefschrift, Universiteit van Amsterdam, 153 p.
- RAMOS, R.T.C.; RAMOS, T.P.A.; ROSA, R.S.; BELTRÃO, G.B.M.; GROTH, F. 2005. Diversidade de Peixes (Ictiofauna) da bacia do rio Curimataú, Paraíba. In: ARAUJO, F. S.; RODAL, M. J. N. & BARBOSA, M. R. V. Análise das variações da biodiversidade do bioma caatinga: suporte das estratégias regionais de conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 291-318.
- RAMOS, T.P.A. 2012. Ictiofauna de água doce da Bacia do Rio Parnaíba. (Tese de Doutorado) João Pessoa: Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas. 435p.
- RAMOS, T.P.A.; BARROS-NETO, L.F.; BRITSKI, H.A. & LIMA, S.M.Q. 2013. *Parotocinclus seridoensis*, a new hypoptopomatine catfish (Siluriformes: Loricariidae) from the upper rio Piranhas-Acu basin, northeastern Brazil. Neotropical Ichthyology. 11(4): 787-796.
- RAMOS, T.P.A. RAMOS, R.T.C. & RAMOS, S.A.Q.A. 2014. Ichthyofauna of the Parnaíba river Basin, Northeastern Brazil, Biota Neotropica 14(1): 1–8.
- RAMOS, T.P.A.; MAIA, J.S.; COSTA, S.Y.L.; SILVA, M.J.; AVELLAR, R.C. & SILVA, L.O. 2018. Continental ichthyofauna from the Paraíba do Norte River basin pre-transposition of the São Francisco River, Northeastern Brazil. Biota Neotropica. (18):1-13.
- RODRIGUES-FILHO, C.A.S.; GURGEL-LOURENCO, R.C.; BEZERRA, L.A.V.; SOUSA, W.A.; GARCEZ, D.S.; LIMA, S.M.Q.; RAMOS, T.P.A. & BOTERO, J.I.S. 2016. Ichthyofauna of the humid forest enclaves in the tablelands of Ibiapaba and Araripe, Northeastern Brazil. Biota Neotropica. (14): e20160273.
- ROSA, R.S. & GROTH, F. 2004. Ictiofauna dos Ecossistemas de Brejos de Altitude de Pernambuco e Paraíba. In: Kátia, C. Porto; J.J.P. Cabral & Marcelo Tabarelli (orgs.), Brasília: Ministério do Meio Ambiente. p.201-210.
- ROSA, R.S. & MENEZES, N.A. 1996. Relação preliminar das espécies de peixes (Pisces, Elasmobranchii, Actinopterygii) ameaçadas no Brasil. Revista brasileira de Zoologia. 13(3): p. 647-667.
- ROSA, R.S.; MENEZES, N.A.; BRITSKI, H.A.; COSTA, W.J.E.M. & GROTH, F. 2003. Diversidade, padrões de distribuição e conservação dos peixes da Caatinga. In: Leal, I.R., Silva, J.M.C. & Tabarelli M. (Eds.) Ecologia e Conservação da Caatinga. Recife: EDUFPE. 135-181.
- SANTOS, A.C.A. & ZANATA, A.M. 2006. Fishes in the Brazilian Semi-arid. In: QUEIROZ, L. P.; RAPINI, A.; GIULIETTI, A.M. (Orgs.). Towards Greater Knowledge of the Brazilian Semi-arid Biodiversity. 1 ed. Brasília, p. 97-102.



- SANTOS, A.J. 2003. Estimativa de riqueza de espécies. *In*: CULLEN, J.R. Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre (ed.). UFPR e Fundação o Boticário de Proteção à Natureza. Curitiba. p. 19-41
- SILVA, M.J.; RAMOS, T.P.A.; DINIZ, V.D.; RAMOS, R.T.C. & MEDEIROS, E.S.F. 2014. Ichthyofauna of Seridó/Borborema: a semi-arid region of Brazil. (in press) *Biota Neotropica*. 14(3): 1-6.
- SILVA, M.J., COSTA, B.G., RAMOS, T.P.A., AURICCHIO, P. & LIMA, S.M.Q. 2015. Ichthyofauna of the Gurgeia River, Parnaíba River basin, northeastern Brazil. *Check List*. 11:1765.
- TEIXEIRA, F.K.; RAMOS, T.P.A.; PAIVA, R.E.C.; TÁVORA, M.A.; LIMA, S.M.Q. & REZENDE, C. F. 2017. Ichthyofauna of Mundaú river basin, Ceará State, Northeastern Brazil. *Biota Neotropica*. 17: p. e20160174.
- VANNOTE, R.L.; MINSHALL, G.W.; CUMMINS, K.W.; SEDELL, J.R. & CUSHING, C.E. 1980. The river continuum concept. *Canadian Journal Fish Aquatic Science*, n.37, p.130-137.
- VARI, R.P. 1988. The Curimatidae, a lowland Neotropical fish family (Pisces: Characiformes); distribution, endemism and phylogenetic biogeography. *In*: VANZOLINI, P. E. & W. R. HEYER (eds.) *Proceedings of a Workshop on Neotropical distribution patterns*. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro. pp. 313-348.
- VARI, R.P. 1991. Systematics of the Neotropical characiform genus *Steindachnerina* Fowler (Pisces: Ostariophysii). *Smithsonian Contributions to Zoology* 507:1-118.
- WEITZMAN, S.H. & WEITZMAN, M. 1982. Biogeography and evolutionary diversification in Neotropical freshwater fishes with comments on the refuge theory. *In*: PRANCE, G.T. (ed.) *Biological Diversification in the Tropics*. New York: Columbia University Press, p. 403-422.

Diversidade e uso de hábitat da anurofauna



Abraão Ribeiro Barbosa
Isis Tamara Lopes de Sousa Alves
Cristiane Miranda Furtado



DIVERSIDADE E USO DE HÁBITAT DA ANUROFAUNA NO PARQUE ESTADUAL MATA DO PAU FERRO

Abraão Ribeiro Barbosa, Isis Tamara Lopes de Sousa Alves, Cristiane Miranda Furtado

Introdução

A elevada diversidade de habitats e microhabitats torna esta região rica em espécies de anfíbios, favorecendo o número de espécies especialistas em determinado tipo de ambiente e, consequentemente, o número de endemismos (Haddad 1998; Marques *et al.* 1998).

No Brasil, atualmente são reconhecidas 1080 espécies de anfíbios (SBH, 2016) o que representa mais de 14% das espécies de anfíbios do mundo (Frost, 2011), sendo 1039 Anuros (SBH, 2016), das quais aproximadamente 56% são endêmicas do Brasil (IUCN, 2018). A grande diversidade de anfíbios no Brasil está relacionada com suas dimensões continentais que abriga diversos ecossistemas tropicais e subtropicais (Araújo *et al.* 2009).

No bioma Mata Atlântica ocorrem aproximadamente 405 espécies de anuros. Essa riqueza excepcional está acompanhada por uma elevada porcentagem de espécies endêmicas, cerca de 81% das que já foram registradas. De fato, uma parcela significativa (34%) das espécies endêmicas da área é conhecida apenas de sua localidade tipo (Haddad & Prado 2005) e a carência de informações sobre estas espécies pode estar induzindo uma avaliação incorreta de sua real distribuição e, por conseguinte, de seu endemismo.

Os anfíbios são abundantes e funcionalmente importantes em muitos habitats terrestres e aquáticos em regiões tropicais, subtropicais e temperadas, eles são componentes significantes da biota da Terra. Possuem ampla distribuição e potencialmente podem servir como espécies-chave para avaliar longas mudanças geográficas ou globais no ambiente. Outras espécies são especialistas de habitat ou têm distribuição restrita, e podem acusar uma perturbação local (Heyer *et al.* 1994).

De fato, os anfíbios são considerados excelentes bioindicadores da qualidade ambiental, devido a algumas características de sua biologia, como ciclo de vida bifásico, dependência de condições de umidade para a reprodução, pele permeável, padrão de desenvolvimento embrionário, aspectos da biologia populacional e interações complexas nas comunidades em que se inserem (Vitt *et al.* 1990; Skelly 1996; Wake 1998; Sparling *et al.* 2000; Andreani *et al.* 2003). Assim, a sua presença no ambiente está condicionada ao bom funcionamento dos componentes terrestre e aquático do habitat, já que necessitam de um meio equilibrado para manter sua diversidade.

Os anuros possuem grande facilidade de adaptação as mais diversas condições pluviométricas e de temperatura, necessitando muitas vezes de pequena umidade para sobreviver, o que permite encontrá-los, também, em regiões áridas, pois são capazes de sobreviver nas mais extremas condições climáticas (Duellman e Trueb 1986; Pough *et al.* 2008).

Deste modo, a obtenção de uma lista de espécies é de extrema importância para elaboração de planos de manejo e monitoramento dentro das unidades de conservação (Colombo *et al.* 2008). Sabendo que os anfíbios são considerados o grupo de vertebrados sobre maior grau de ameaça (IUCN, 2018), a aquisição de informações sobre a riqueza e a composição de espécies de diferentes localidades são extremamente importantes para a conservação (Kiesecker 2010).

Material e métodos

Área de estudo

O presente estudo foi realizado na área florestal pertencente à Universidade Federal da Paraíba, Campus II / município de Areia – PB possui coordenadas de 6°58'12,01''S e 35°42'55,84''O.



O *Campus II* da Universidade Federal da Paraíba – Centro de Ciências Agrárias, situa-se no meio um brejo de altitude conhecido por Mata do Pau Ferro. O campus desenvolve atividades nas áreas de Ciências Biológicas, Agronomia, Zootecnia, Medicina Veterinária e Química. Algumas dessas atividades são realizadas em tanques de piscicultura e lagos naturais presentes dentro do campus (Figura 2). Estes espaços servem de abrigo à diversas espécies de animais, assim como os anuros, que utilizam o ambiente para desenvolver suas atividades ecológicas especialmente de reprodução.

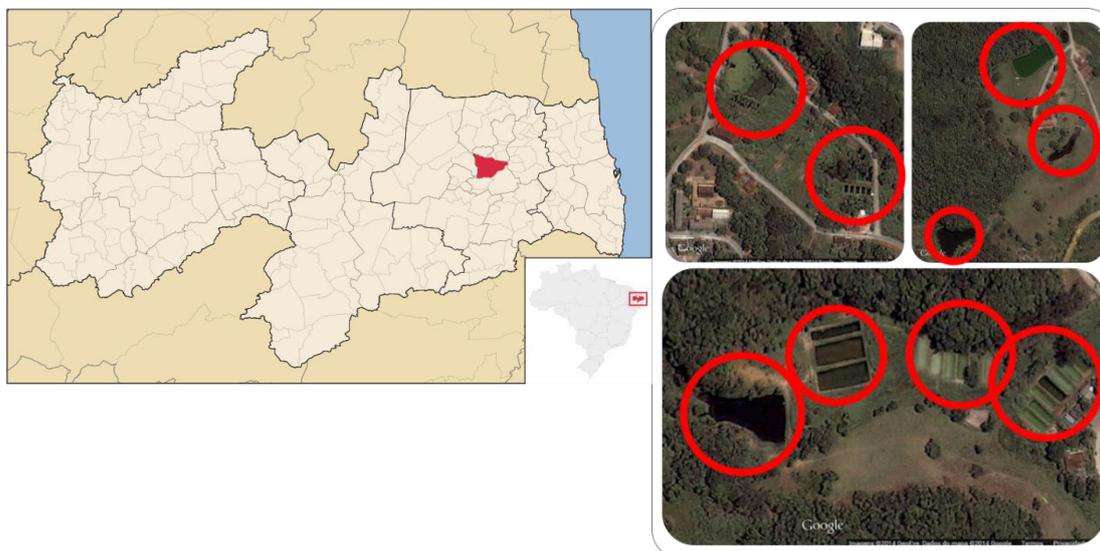


Figura 1 – Mapa com a localização do Município de Areia - Paraíba – Brasil. A direita, Tanques de piscicultura e lagos situados no Campus II – UFPB – Areia – PB.

-Locais de Amostragem

A seleção das áreas de amostragem, no *Campus II* – CCA foi feita através de visitas nos locais, selecionando ambientes que apresentaram condições necessárias para a ocorrência de anfíbios, principalmente proximidades de corpos de água, devido à dependência da água para sobrevivência dos anuros, pois sua pele é fina, o que causa perda de água por evaporação (Machado & Bernarde, 2006).

As coletas foram realizadas em tanques de piscicultura, distribuídos em quatro diferentes ambientes em meio ao *Campus II*. O ambiente I é caracterizado por sua vegetação secundária, herbácea, subarbustivas e arbustivas, sem arbóreas no entorno, ocorrendo em sua posição posterior um remanescente de mata de brejo com predomínio de plantas arbóreas (Figura 2a, 2b e 2c).

Nos tanques de piscicultura, localizados no ambiente II, possuem características vegetativas pouco diferenciadas do ambiente I, com uma vegetação composta principalmente por herbáceas e na parte posterior uma vegetação regenerante formada por plantas arbustivas e arbóreas sucessionais (Figura 2d).

No ambiente III, além de um grande lago, a paisagem foi marcada por uma vegetação herbácea de pastagem no entorno, com mata de brejo ao fundo formada por plantas principalmente arbóreas e em outro ambiente (Figura 2e). E o ambiente IV, um lago característico com vegetação de entorno herbácea, subarbustivas e arbustivas com plantas arbóreas cultivadas e espaçadas. Há vegetação aquática flutuante, *Nymphaea rubra*, cultivada como ornamental. Em todos os ambientes foi possível observar a presença da ação antrópica (Figura 2f).

-Amostragem

As amostras foram coletadas entre junho a novembro de 2011, em período noturno das 18h às 23h30, totalizando 9 coletas e 50 horas de campo. Foi utilizado o método de coleta de



busca ativa, procura visual e auditiva segundo Crump & Scott (1994) e encontro ocasional (Sawaya, 2004). Foram feitas caminhadas em torno dos locais prováveis de incidência de espécimes, como os corpos de água, galhos e folhas das vegetações herbáceas, arbustivas, troncos de vegetações arbóreas, aquáticas, solo úmido e em solo encharcado.

Cada indivíduo coletado foi registrado juntamente com a descrição do microhabitat no qual se encontrava em um caderno de campo. A descrição do habitat foi dada mediante o momento do encontro com o indivíduo capturado. As identificações foram feitas com o auxílio de um Guia (Anfíbios da Mata Atlântica) e sites como o Amphibian Web e Sociedade Brasileira de Herpetologia.

As coletas foram realizadas conforme normativa técnica da licença do SISBIO (Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade) de número 18148-4, que ocorreram de forma manual, com o auxílio de equipamentos para obtenção dos espécimes como lanternas, ganchos e pinça (captura de difícil acesso).

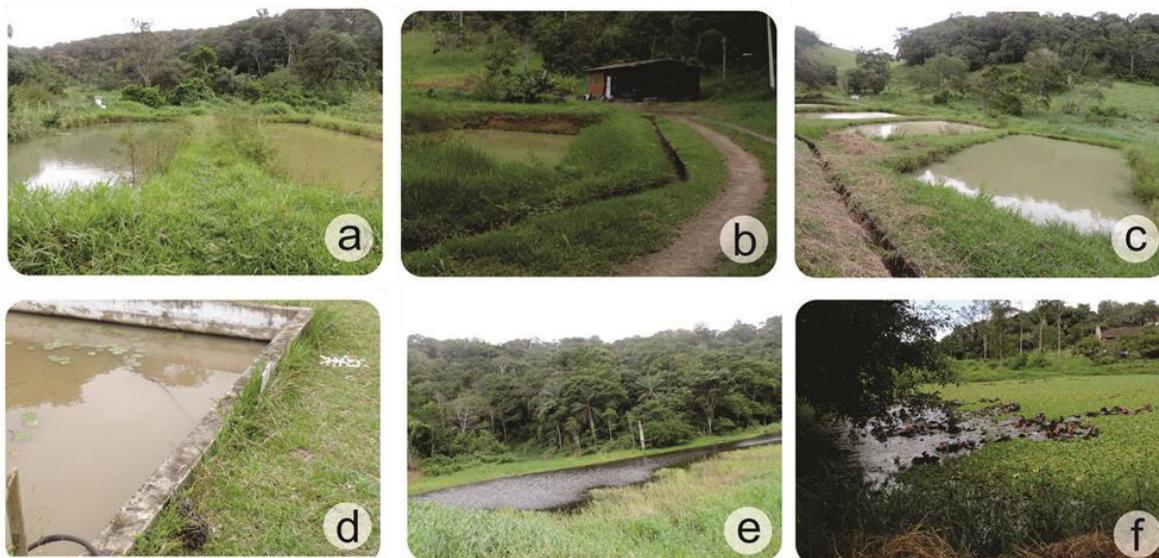


Figura 2: Ambientes de coletas dos anuros no campus II – UFPB entre Junho de 2011 à Novembro de 2011. a), b) e c) Tanques de piscicultura com vegetação secundária, herbácea, sub-arbustivas e arbustivas; d) Tanques de piscicultura com vegetação principalmente herbáceas e uma vegetação arbustiva regenerante na parte posterior; e) Açude com vegetação herbácea de pastagem em seu entorno com mata de brejo ao fundo; f) Lago com vegetação herbácea, sub-arbustiva, arbustiva em seu entorno, como também plantas arbóreas cultivadas e vegetação aquática flutuante.

-Fixação

Os espécimes capturados foram identificados, em seguida depositados em um recipiente contendo álcool a 20% e logo após transferidos para o laboratório, onde foram fixados em solução de formalina a 10% por 24h. Foram etiquetados com número de campo, espécie e nome do coletor e, por fim, fixados no álcool a 70% de acordo com Callefo (2002) para mantê-los conservados.

Espécimes-testemunhos, da maioria das espécies, foram tombados no Laboratório Especial de Coleções Zoológicas do Instituto Butantan e depositados na Coleção Herpetológica Alphonse Richard Hoge.

Resultados

Composição da Anurofauna

Foram registradas, em campo, 21 espécies de anfíbios anuros, distribuídas em 9 gêneros, pertencentes a 5 famílias: Bufonidae (3), Hylidae (10), Leiuperidae (3), Leptodactylidae (4) e Ranidae (1) (Tabela 1).



Tabela 1: Lista das espécies e abundância dos anfíbios anuros registrados no campus II da UFPB entre Junho de 2011 à Novembro de 2011.

FAMÍLIA	ESPÉCIES	ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES
Bufonidae	<i>Rhinella crucifer</i> (Wied-Neuwied, 1821)	5
	<i>Rhinella granulosa</i> (Spix, 1824)	12
	<i>Rhinella jimi</i> (Stevaux, 2002)	19
Hylidae	<i>Dendropsophus branneri</i> (Cochran, 1948)	10
	<i>Dendropsophus nanus</i> (Boulenger, 1889)	8
	<i>Dendropsophus soaresi</i> (Caramaschi & Jim, 1983)	3
	<i>Hypsiboas albomarginatus</i> (Spix, 1824)	37
	<i>Hypsiboas crepitans</i> (Wied-Neuwied, 1824)	22
	<i>Hypsiboas faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	2
	<i>Hypsiboas raniceps</i> Cope, 1862	3
	<i>Pithecopus nordestinus</i> Caramaschi, 2006	11
	<i>Scinax pachycrus</i> (Miranda-Ribeiro, 1937)	1
	<i>Scinax x-signatus</i> (Spix, 1824)	6
Leiuperidae	<i>Physalaemus albifrons</i> (Spix, 1824)	2
	<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	2
	<i>Pleurodema diplolister</i> (Peters, 1870)	7
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)	7
	<i>Leptodactylus mystaceus</i> (Spix, 1824)	3
	<i>Leptodactylus troglodytes</i> A. Lutz, 1926	10
	<i>Leptodactylus vastus</i> A. Lutz, 1930	3
Ranidae	<i>Lithobates palmipes</i> (Spix, 1824)	12

A família Hylidae apresentou a maior riqueza na área de estudo em relação ao número de espécies, correspondendo 43% do total, seguida pelas famílias Leiuperidae e Leptodactylidae, ambas representadas por quatro espécies, equivalente a 19% cada (Figura 2). A Ranidae foi à família com menor número de representantes, apenas uma, correspondendo a 5% do total das espécies encontradas na mata.

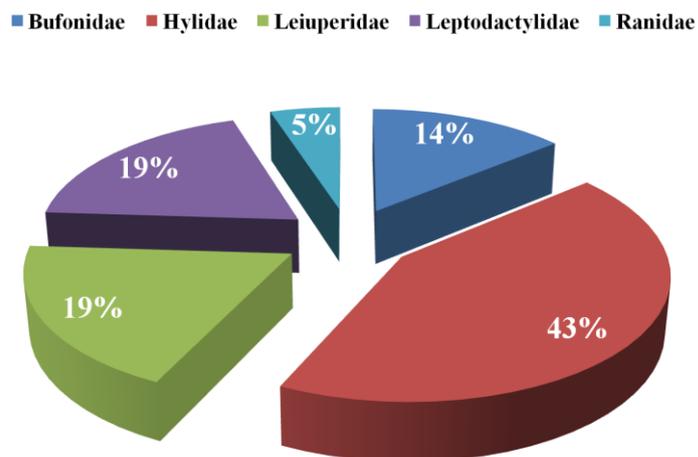


Figura 2: Riqueza das famílias dos anuros em relação ao número das espécies coletadas entre Junho de 2011 à Novembro de 2011 no campus II da UFPB.

As espécies mais abundantes foram *Hypsiboas albomarginatus* (n=37) e *Hypsiboas crepitans* (n=22) (Figura 3), pertencentes a família Hylidae e as menos abundantes foram *Scinax pachycrus* (n=1), *Hypsiboas faber* (n=2), *Physalaemus albifrons* (n=2) e *Physalaemus cuvieri* (n=2) (Figura 4).

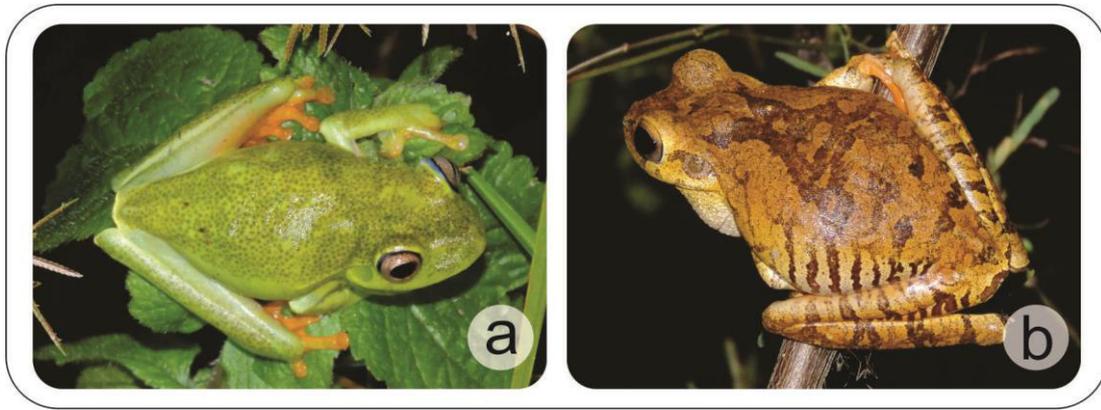


Figura 3 – a) *Hypsiboas albomarginatus* e b) *Hypsiboas crepitans*. Foto: Isis T. L. de S. Alves.

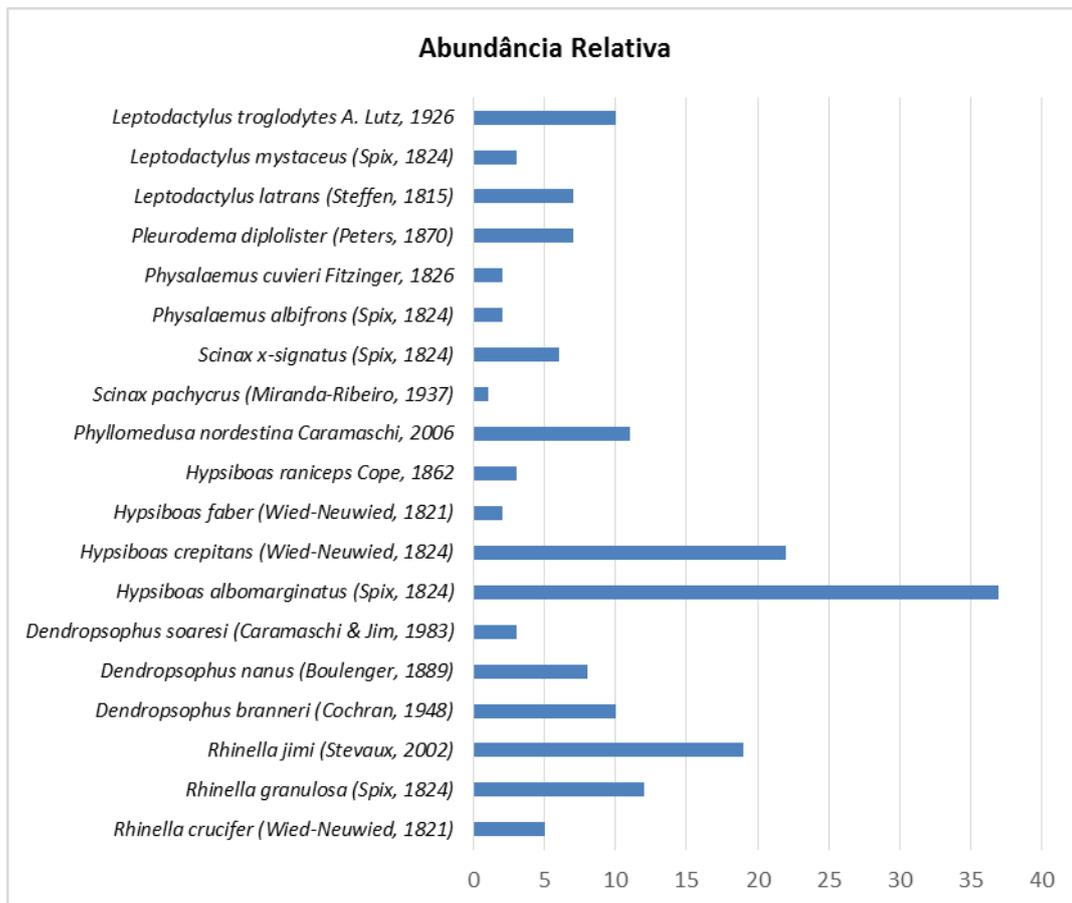


Figura 4: Abundância das espécies de anuros em relação ao número de indivíduos coletados entre Junho de 2001 à Novembro de 2011 no campus II da UFPB.

A anurofauna encontrada é formada por espécies registradas anteriormente por outros estudos na Mata Atlântica, como também em outros biomas como a Caatinga, apresentando espécies com ampla distribuição geográfica. Até a presente data espécies endêmicas não foram encontradas, mas a possibilidade de encontrá-las não está descartada.

Inventários realizados em outros fragmentos de Mata Atlântica no Estado da Paraíba apresentaram semelhanças em sua anurofauna. Assim como a Mata do Buraquinho, município de João Pessoa (Santana *et al.* 2008), registrando 14 espécies de anuros, dentre essas, 8 apresentaram-se em comum no presente estudo (*Rhinella jimi*, *Dendropsophus branneri*, *H. albomarginatus*, *Hypsiboas raniceps*, *Physalaemus cuvieri*, *Leptodactylus troglodytes*, *Leptodactylus vastus* e *Lithobates palmipes*), corroborando com Duellman (1990) quanto a



similaridade da composição faunística em áreas com o mesmo tipo de vegetação e condições climáticas.

Em registros de trabalhos realizados na Caatinga (Vieira *et al.* 2007; Caldas *et al.* 2009), observa-se semelhança na anurofauna, apresentando algumas espécies (*R. granulosa*, *H. raniceps*, *Pithecopus nordestinus*, *Scinax x-signatus*, *Leptodactylus troglodytes*, *Physalaemus albifrons* e *Pleurodema diplolister*) também encontradas nos nossos ambientes de coleta, mostrando adaptáveis a essas diferentes regiões.

Uso de Hábitat

O microhabitat encontrado pode ser descrito com um mosaico de paisagem tipo de um brejo. A disponibilidade de água possivelmente favorece as espécies de ciclo de vida totalmente depende deste recurso. Destaques relacionados ao estado de conservação dos habitats em questão devem ser feitos: i) todos os habitats estudados sofrem constantes intervenções humana; ii) a frequência de intervenções humanas pode ter interferido nos números de abundâncias de espécies; iii) o uso de insumos agrícolas e as praticas aplicadas a piscicultura pode ter influenciado os números das amostras.

A maioria das espécies foi coletada em distintos microhabitats, ocorrendo também segregação entre grupos de espécies, no entanto nenhuma delas foi encontrada em todos os tipos de microhabitats.

A descrição do microhabitat (Figura 5) foi dada mediante o momento do encontro com os indivíduos capturados, ajudando a caracterizar a preferência por determinado espaço e o hábito de cada espécie. Para identificar os diferentes tipos de microhabitats foi utilizada uma classificação alfabética para cada um deles (Tabela 2).

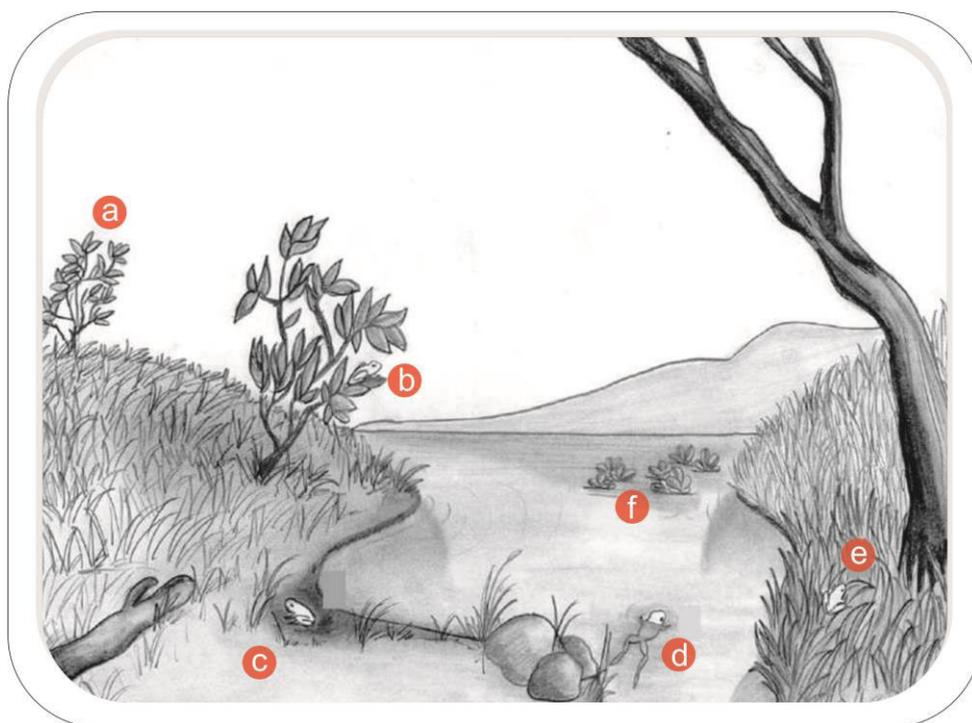


Figura 5: Caracterização dos microhabitats onde foram encontrados os anfíbios: a- vegetação herbácea distante do corpo de água; b – vegetação herbácea de margem; c- margem úmida; d- dentro da água; e- em meio a vegetação rasteira; f – sobre vegetação aquática. Ilustração – Christiano Moraes.



Tabela 2: Lista das espécies coletadas e suas classificações quanto ao microhabitat em que foram encontradas.

ESPÉCIES	CLASSIFICAÇÃO DO MICROHABITAT
<i>Rhinella crucifer</i> (Wied-Neuwied, 1821)	c, e, d
<i>Rhinella granulosa</i> (Spix, 1824)	e, d
<i>Rhinella jimi</i> (Stevaux, 2002)	c, e, d
<i>Dendropsophus branneri</i> (Cochran, 1948)	c, e, d
<i>Dendropsophus nanus</i> (Boulenger, 1889)	a, e, b, f
<i>Dendropsophus soaresi</i> (Caramaschi & Jim, 1983)	c
<i>Hypsiboas albomarginatus</i> (Spix, 1824)	e, b
<i>Hypsiboas crepitans</i> (Wied-Neuwied, 1824)	e, b
<i>Hypsiboas faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	c, b
<i>Hypsiboas raniceps</i> Cope, 1862	b
<i>Pithecopus nordestinus</i> (Caramaschi, 2006)	a, b
<i>Scinax pachycrus</i> (Miranda-Ribeiro, 1937)	b
<i>Scinax x-signatus</i> (Spix, 1824)	a, b, d, f
<i>Physalaemus albifrons</i> (Spix, 1824)	c, e
<i>Physalaemus cuvieri</i> (Fitzinger, 1826)	c, e
<i>Pleurodema diplolister</i> (Peters, 1870)	e
<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)	c, e, d
<i>Leptodactylus mystaceus</i> (Spix, 1824)	c, e
<i>Leptodactylus troglodytes</i> (A. Lutz, 1926)	c, e, d
<i>Leptodactylus vastus</i> A. Lutz, 1930	e
<i>Lithobates palmipes</i> (Spix, 1824)	c, e, d

Quanto à ocupação dos microhabitats foi possível observar que a maioria das espécies foi coletada em meio a vegetação herbácea e nos solos de margem úmidos, configurando característica de espécies terrícolas (*R. crucifer*, *R. granulosa*, *R. jimi*, *P. albifrons*, *P. cuvieri*, *Dendropsophus soaresi*, *P. diplolister*, *Leptodactylus latrans*, *Leptodactylus mystaceus*, *L. troglodytes*, *L. palmipes*) (Tabela 2).

Em outros ambientes, foram encontrados indivíduos exercendo suas atividades em folhas, galhos e troncos, vegetações do tipo arbustivas e arbóreas, característicos de espécies arborícolas (*Dendropsophus nanus*, *H. albomarginatus*, *H. crepitans*, *H. faber*, *H. raniceps*, *P. nordestinus*, *S. pachycrus*, *S. x-signatus*). Espécies com hábitos aquáticos (*D. nanus*, *S. x-signatus*) também foram encontradas, em meio a vegetações aquáticas da espécie a *Nymphacea rubra*.



Tabela 3 – Status de conservação e forma de registro das espécies de anfíbios anuros encontradas no fragmento da Mata do Pau Ferro.

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	NOME EM INGLÊS	DISTRIB.	IUCN	MMA	REGIST.
Bufonidae						
<i>Rhinella crucifer</i> (Wied-Neuwied, 1821)	Cururu	Bufo	BR	LC	–	VFC
<i>Rhinella granulosa</i> (Spix, 1824)	Cururu	Bufo	BR	LC	–	VFC
<i>Rhinella jimi</i> (Stevaux, 2002)	Cururu	Bufo	BR	LC	–	VFC
Hylidae						
<i>Dendropsophus branneri</i> (Cochran, 1948)	Perereca	Frog	NE, MA	LC	–	VFC
<i>Dendropsophus nanus</i> (Boulenger, 1889)	Perereca	Frog	BR	LC	–	VFC
<i>D. soaresi</i> (Caramaschi & Jim, 1983)	Perereca	Frog	NE,NO	LC	–	VFC
<i>Hypsiboas albomarginatus</i> (Spix, 1824)	Perereca	Frog	NE, MA	LC	–	VFC
<i>H. crepitans</i> (Wied-Neuwied, 1824)	Perereca	Frog	NE, MA, DIS	LC	–	VFC
<i>H. faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	Perereca	Frog	NE, MA	LC	–	VFC
<i>H. raniceps</i> Cope, 1862	Perereca	Frog	MT	LC	–	VFC
<i>Pithecopus nordestinus</i> (Caramaschi, 2006)	Perereca	Frog	NE	DD	–	VFC
<i>Scinax pachycrus</i> (Miranda-Ribeiro, 1937)	Perereca	Frog	NE	LC	–	VFC
<i>Scinax x-signatus</i> (Spix, 1824)	Perereca	Frog	NE, MA	DD	–	VFC
Leiuperidae						
<i>Physalaemus albifrons</i> (Spix, 1824)	Sapinho	Little frog	NE, MA	LC	–	VFC
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	Sapinho	Little frog	NE, MA, DIS	LC	–	VFC
<i>Pleurodema dipolister</i> (Peters, 1870)	Sapinho	Little frog	NE, CA, MA	LC	–	VFC
Leptodactylidae						
<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)	Caçote	Frog	NE	LC	–	VFC
<i>Leptodactylus mystaceus</i> (Spix, 1824)	Caçote	Frog	NE	LC	–	VFC
<i>Leptodactylus troglodytes</i> A. Lutz, 1926	Caçote	Frog	CA, E E EVE NE	LC	–	VFC
<i>Leptodactylus vastus</i> A. Lutz, 1930	Gia	Frog	CA, E E EVE NE	LC	–	VFC
Ranidae						
<i>Lithobates palmipes</i> (Spix, 1824)	Gia	Frog	MA, NE	LC	–	VFC

Legenda - Distribuição: BR=Brasil; NE=Nordeste; MA= Mata Atlântica; CA=Caatinga; DIS= Disjunção Mata Atlântica/Amazônia; BRE=Endêmicos de Brejos de Altitude/ Status de ameaça - IUCN e MMA: LC – Pouco preocupante; DD – Dados insuficientes; / Registro: V=Visual; S=Sonoro; G=Gravação; F=Fotografia; C=Coleção

Considerações finais

No tocante a anurofauna, a diversidade biológica deste fragmento de mata em questão, de certo, não representa a diversidade real da Mata do Pau Ferro. O número até aqui encontrado de 21 espécies, possivelmente está superestimado, uma vez que a área de coleta é visivelmente mais antropizada e menor em área quando comparada com o tamanho legal da reserva.

Quando comparada com outros fragmentos de Mata Atlântica no Estado, o número de espécies encontradas no levantamento dentro do Campus II da UFPB foi superior, por exemplo, a quantidade coletada na Mata do Buraquinho. Este comparativo numérico e espacial pode ser um indicativo do potencial ainda desconhecido da Reserva no que se refere a sua diversidade.

Com mais estudos é possível encontrar espécies com estado de conservação distintos, espécies endêmicas ou até mesmo desconhecidas da ciência.

Já há trabalhos de levantamentos da herpetofauna sendo executados dentro da Reserva, a fim de responder as questões relativa à sua diversidade real. Os resultados serão publicados a posteriori, e de certo contribuirão para os processos de conservação e preservação dos recursos naturais desta reserva.



Referências

- ANDREANI, P.; SANTUCCI, F. & NASCETTI, G. 2003. **Le rane verdi del complesso Rana esculenta come bioindicatori della qualità degli ambienti fluviali italiani**. *Biologia Ambientale*, 17(1):35-44.
- ARAÚJO, O.G.S.; TOLEDO, L.F.; GARCIA, P.C.A. & HADDAD, C.F.B. 2009. **The amphibians of São Paulo State, Brazil amphibians of São Paulo**. *Biota Neotrop.* 9:197-209.
- BASTOS, R.P., MOTTA, J. A. O., LIMA, L. P., & GUIMARÃES, L. D. 2003. **Anfíbios da Floresta Nacional de Silvânia, estado de Goiás**. Stylo Gráfica e Editora, Goiânia.
- BRANDÃO, R.A. & ARAÚJO, A.F.B. 1998. A herpetofauna da Estação Ecológica de Águas Emendadas. In *Vertebrados da Estação Ecológica de Águas Emendadas. História Natural e Ecologia em um fragmento de cerrado do Brasil Central* (J. Marinho-Filho, F. Rodrigues & M. Guimarães, eds.). SEMATEC/IEMA, Brasília, p. 9-21.
- CALDAS, F. L. S.; SANTANA, D. O.; CARVALHO, C. B.; FARIA, R. G.; SANTOS, R. A. 2009. **Levantamento preliminar de anurofauna em uma área de Caatinga no alto sertão Sergipano**. http://www.seb-ecologia.org.br/2009/resumos_ixceb/1351.pdf.
- CALLEFO, M. E. V. Anfíbios. In: P. Auricchio; M. G. Salomão. (Org.) **Técnicas de coleta e preparação de Vertebrados**. São Paulo: Instituto Pau Brasil de História Natural, 2002. Cap. 43 – 73.
- COLOMBO, P., KINDEL, A., VINCIPROVA, G. & KRAUSE, L. 2008. **Composição e ameaças à conservação dos anfíbios do Parque Estadual de Itapeva, município de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil**. *Biota Neotrop.* 8(3):229-240.
- CRUMP, M. L.; SCOTT, N. J. JR. Visual encounter surveys, p. 84-92. 1994. In: Heyer, W. R.; Donnelly, M. A.; McDiarmid, R. W.; Hayerk, L. A. C.; Foster, M. S. (eds.). **Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians**. Washington, Smithsonian Institution Press, p. 84-92.
- DUELLMAN, W. E. 1978. The ecology of an equatorial herpetofauna in amazonian Ecuador. **University of Kansas Museum of Natural History**, 65: 352.
- DUELLMAN, W. E. e TRUEB, L., 1986. **Biology of Amphibians**. McGraw-Hill Book Company, New York, 670p.
- DUELLMAN, D.E. 1990. Herpetofaunas in neotropical rainforests: comparative composition, history, and resource use. In: Gentry, A.H. (Ed). **Four neotropical rainforests**. Yale University Press: 455-505.
- FROST, D.R. 2011. **Amphibian Species of the World: an Online Reference. version 5.5**. <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/> (Acesso em 24/05/2014).
- GALINDO-LEAL, C.G. & CÂMARA, I.D. 2005. **Mata Atlântica Biodiversidade, Ameaças e Perspectivas**. Conservation International, Belo Horizonte.
- HADDAD, C.F.B. 1998. **Biodiversidade dos anfíbios no Estado de São Paulo**. In *Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX* (R.M.C. Castro, ed.). Editora Fapesp, São Paulo, p. 17-26.
- HADDAD, C.F.B. & PRADO, C.P.A. 2005. **Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic Forest of Brazil**. *BioScience*, 55(3):207-217.
- HEYER, W.R.; DONNELLY, M.A.; McDIARMID, R.W.; HAYEK, L.C. & FOSTER, M.S. 1994. **Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for Amphibians**. Smithsonian Institution Press, Washington.
- IUCN 2018. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2018-2. <<http://www.iucnredlist.org>> ISSN 2307-8235
- KIESECKER, M.J. 2010. **Global stressor and the global decline of amphibians: tipping the stress immunocompetency axis**. *Ecol. Res.* 26(5):897-908.
- MACHADO, R.A. & BERNARDE, P.S. 2006. Anfíbios Anuros do Parque Estadual Mata dos Godoy. **Ecologia do Parque Estadual Mata do Godoy**. Paraná, p. 105 – 110.
- MARQUES, O.A.V.; ABE, A.S. & MARTINS, M. 1998. **Estudo diagnóstico da diversidade de répteis do Estado de São Paulo**. In *Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX* (R.M.C Castro, ed.). Editora Fapesp, São Paulo, p. 27-38.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2014. **Mata Atlântica**. Brasília. <http://www.mma.gov.br/apoio-a-projetos/sociobiodiversidade/editais-e-chamadas/item/825-mata-atl%C3%A2ntica>. (Acesso em 12/07/2014).
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B. & KENT, J. 2000. **Biodiversity hotspots for conservation priorities**. *Nature*, 403:853-858.
- RIBEIRO, M.C., METZGER, J.P., MARTENSEN, A.C., PONZONI, F.J. & HIROTA, M.M. 2009. **The Brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed? implications for conservation**. *Biol. Conserv.* 142: 1144-1156.
- ROSSA-FERES, D.C. & JIM, J. 2001. **Similaridade no sítio de vocalização em uma comunidade de anfíbios anuros na região noroeste do Estado de São Paulo, Brasil**. *Ver. bras. Zool.* 18 (2): 439-454.



- SANTANA, G.G.; VIEIRA, W.L.S.; PEREIRA-FILHO, G.A.; DELFIM, F. R.; LIMA, Y.C.C.; VIEIRA, K.S. 2008. **Herpetofauna em um fragmento de Floresta Atlântica no Estado da Paraíba, Região Nordeste do Brasil.** Biotemas, 21 (1): 75-84.
- SAWAYA, R.J. 2004. **História natural e ecologia das serpentes de Cerrado da região de Itirapina, SP.** Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- SILVA, M.C. & CASTELETTI, C.H.M. 2005. Estado da biodiversidade da Mata Atlântica brasileira. In **Mata Atlântica: Biodiversidade, ameaças e perspectivas** (C. Galindo-Leal & I.G. Câmara, eds.). Fundação SOS Mata Atlântica, São Paulo, p.43-59.
- SKELLY, D.K. 1996. **Pond drying, predators and the distribution of *Pseudacris* tadpoles.** Copeia, 1996(3):599-605.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA - SBH. 2016. **Lista de anfíbios do Brasil.** <http://www.sbherpetologia.org.br> (Acesso em 10/01/2019).
- SPARLING, D.W., LINDER, G. & BISHOP, C.A. 2000. **Ecotoxicology of amphibians and reptiles.** SETAC Press, Pensacola.
- SUDEMA, **Superintendência de Administração do Meio Ambiente.** Disponível em: http://www.sudema.pb.gov.br/galeria_view.php?id=9. (Acesso em: 05/09/2013).
- TOLEDO, L.F.; ZINA, J. & HADAD, C.F.B. 2003. **Distribuição Espacial e Temporal de uma Comunidade de anfíbios Anuros do Município de Rio Claro, São Paulo, Brasil.** Holos Environment. 3 (2): 136-149.
- VIEIRA, W.L.S.; ARZABE, C. & SANTANA, G.G. Composição e distribuição espaço - temporal de anuros no Cariri paraibano, Nordeste do Brasil. **Oecologia Brasiliensis**, v.11, p. 383 - 396. 2007.
- VITT, L.J., CALDWELL, J.P., WILBUR, H.M. & SMITH, D.C. 1990. **Amphibians as harbingers of decay.** Bioscience, 40(6):418.
- WAKE, D.B. 1998. **Action on amphibians.** TREE, 13(1):379-380.

Avifauna do Parque Estadual Mata do Pau Ferro



Magna Fabiola Araújo Marinho
Arnaldo Honorato Vieira Filho
Wylde da Luz Vieira
Erich de Freitas Mariano
Helder Farias Pereira de Araújo



AVIFAUNA DO PARQUE ESTADUAL MATA DO PAU FERRO

Magna Fabiola Araújo Marinho, Arnaldo Honorato Vieira Filho, Wylde da Luz Vieira, Erich de Freitas Mariano & Helder Farias Pereira de Araujo

Introdução

Dentre os vertebrados, as aves destacam-se por serem um dos grupos mais contagiantes, tanto por causa da diversidade de formas (cores, tamanhos, etc.), quanto pelo seu apreciado canto que, nesse caso, culmina em um dos seus principais atrativos quando apreciados em ambientes naturais. Atualmente, são listadas 1919 espécies de aves distribuídas em 33 ordens e 103 famílias com ocorrência no território brasileiro (PIACENTINI *et al.* 2015).

Do total de espécies registradas no país, 236 (11,9%) estão inseridas em alguma categoria de ameaça. As aves, dentre os vertebrados terrestres, concentram o maior número de espécies ameaçadas no Brasil (MMA, 2018a). Dentre as espécies de aves ameaçadas, 160 são consideradas endêmicas do Brasil e destaca-se a Mata Atlântica como bioma com o maior número de táxons com algum grau de perigo (120) (MMA, 2018b).

Embora algumas espécies ameaçadas brasileiras tenham distribuição ampla pela Mata Atlântica, regiões específicas dentro do domínio concentram aves em situação conservacionista preocupante (OLMOS 2005). O exemplo mais marcante é o da região da Mata Atlântica nordestina ao norte do rio São Francisco, conhecida com Centro de Endemismo Pernambuco, onde ocorrem 35 táxons ameaçados.

O Parque Estadual Mata do Pau Ferro (MPF) está inserido no Centro de Endemismo de Pernambuco e encontra-se dentro dos limites proposto pela BirdLife International como uma Área Importante Para Conservação de Aves (IBA) no mundo, identificada como PB03 (BENCKE *et al.* 2006). De acordo com os critérios estabelecidos pela Birdlife, uma IBA é uma área de grande potencial de conservação devido à riqueza e composição da avifauna e a biodiversidade geral (DEVELEY & GOERCK 2009). Dessa forma, a conservação desses locais torna-se de grande importância tanto para a conservação da avifauna como para toda a biodiversidade encontrada nesses locais, uma vez que, as aves podem ser vistas como um grupo guarda-chuva, no ponto de vista da conservação.

Diante do exposto, o presente capítulo teve como objetivo demonstrar a riqueza e composição da avifauna no Parque Estadual Mata do Pau Ferro, localizado no município de Areia-PB. Dessa forma, contribuindo com o conhecimento desse grupo no plano de manejo da reserva.

Material e Métodos

A lista da avifauna da MPF foi elaborada com informações oriundas de evidências (fotos e sons) disponíveis no site WikiAves, bem como de amostragens sistemáticas a partir da junção de dois métodos: 1) Captura com redes de neblinas e 2) Listas de Mackinnon.

As capturas com redes de neblina ocorreram entre maio de 2010 e abril de 2012, onde foram realizadas excursões quinzenais com duração de dois dias cada. Os espécimes foram capturados a partir da utilização de 12 redes de neblina (malha 36 mm e tamanho 12 X 2,5 m) distendidas entre as 6:00 e 11:00 horas da manhã, somando cinco horas diárias. Uma amostragem extra em janeiro de 2015 foi realizada com 15 redes de neblinas distendidas das 06:00 as 11:00 da manhã durante 15 dias consecutivos. Dessa forma, o esforço total de captura foi de 6.645 horas*rede.

Também em janeiro de 2011 foi realizada uma expedição de 15 dias onde foram confeccionadas 150 listas de Mackinnon. Este método consiste em registrar todas as aves vistas e/ou ouvidas ao longo de trilhas pré-existentes. Para tal, foram estabelecidas listas com número fixo de espécies de 10 não repetidas (RIBON 2010).

Ainda durante a expedição de janeiro de 2011 foram realizadas coletas de espécimes de aves como material testemunho do local. Os espécimes coletados foram devidamente



taxidermizados e posteriormente tombados na Coleção ornitológica Heretiano Zenaide da Universidade Federal da Paraíba.

As espécies de aves registradas foram classificadas de acordo com Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PIACENTINI *et al.* 2015).

Resultados e discussão

Até o momento, foi registrada uma riqueza de 174 espécies de aves, distribuídas em 48 famílias e 21 ordens, no Parque Estadual Mata do Pau Ferro (MPF) (Tabela 1). Essa riqueza é semelhante ao que é encontrado em outras áreas de Mata Atlântica ao norte do rio São Francisco, como por exemplo: Refúgio Ecológico Charles Darwin com 151 espécies (MAGALHÃES *et al.* 2007); Reserva Biológica Guaribas com 187 (ALMEIDA & TEIXEIRA 1995); Mata do Estado com 166 espécies (PEREIRA 2009) e Estação Ecológica de Caetés com 166 espécies (FARIAS 2009).

Considerando a riqueza de aves listadas para outras IBAs no Centro de Endemismo Pernambuco, verificamos que a riqueza de aves observada no MPF também se mostra semelhante a citada em outras áreas indicadas pela BirdLife International durante a criação das IBAs (BENCKE *et al.* 2006) (Figura 1).

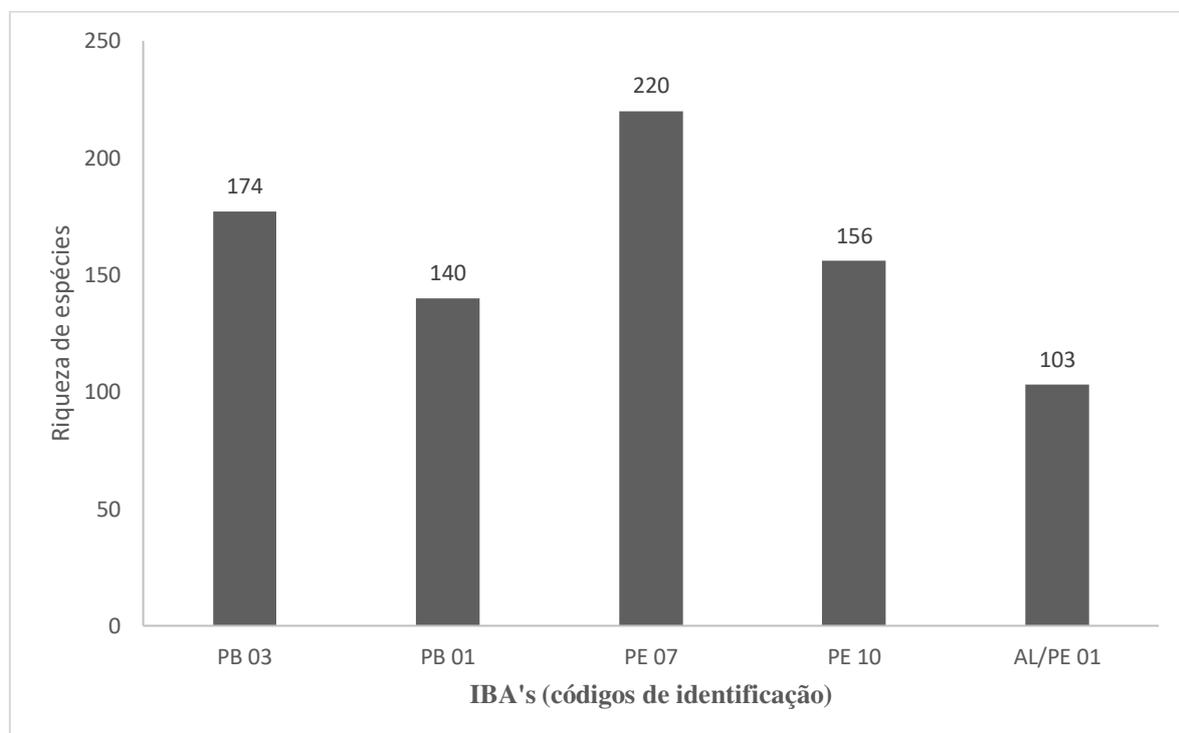


Figura 1: Riqueza de espécies em Áreas Importantes para Conservação de Aves (IBA's) no Centro de Endemismo Pernambuco. PB03: Mata do Pau Ferro PB01: Mamanguape PE07: Complexo Gurjaú PE10: Guadalupe AL/PE01: São José da Laje/Canhotinho.

Dez táxons estão listados em alguma categoria de ameaça de acordo com a lista do MMA, são eles: *Leptodon forbesi*, *Thamnophilus caerulescens pernambucensis*, *Pyriglena pernambucensis*, *Conopophaga lineata cearae*, *Synallaxis infuscata*, *Hemitriccus mirandae*, *Xenops minutus alagoanus*, *Platyrinchus mystaceus niveigularis*, *Tangara fastuosa* e *Sporagra yarrelli*. Já de acordo com a IUCN (2014), cinco espécies registradas encontram-se na lista-vermelha: *Picumnus fulvescens*, *Synallaxis infuscata*, *Hemitriccus mirandae*, *Tangara fastuosa* e *Sporagra yarrelli*. Abaixo tecemos alguns comentários sobre esses táxons e na Figura 2 e 3 mostramos algumas imagens registradas na MPF.

- *Leptodon forbesi*: Endêmico do Centro Pernambuco, Dependente de ambientes florestais, mede cerca de 50 cm de comprimento. Dieta composta por insetos, répteis, anfíbios e pequenas aves (RODA 2003).



- *Picumnus fulvescens*: Espécie Dependente de ambientes florestais (STOLTZ *et al.* 1996). Mede cerca de 10 cm de comprimento, alimenta-se de insetos e larvas capturados na superfície de árvores (SIGRIST 2009).
- *Thamnophilus caerulescens pernambucensis*: Ocorre na faixa oriental nos estados de Alagoas, Pernambuco e Paraíba. (RODA 2003) Mede cerca de 15 cm de comprimento, o macho apresenta coloração meio acinzentada, o alto da cabeça é negro e o ventre é mais claro, a fêmea possui plumagem parda, ambos os sexos possuem pintas claras nas asas. Alimenta-se de artrópodes capturados na vegetação (SIGRIST 2009).
- *Pyriglena pernambucensis*: Espécie endêmica do Centro de Endemismo de Pernambuco. Dependente dos ambientes florestais, onde frequenta os estratos mais baixos. Tem como principal ameaça a perda de habitat. Alimenta-se de artrópodes capturados no solo, principalmente quando seguem formigas de correição. (RODA 2008).
- *Xenops minutus alagoanus*: Ocorre na faixa litorânea do nordeste do Brasil, da Paraíba a Alagoas. Dependente dos ambientes florestais, mede cerca de 11 cm de comprimento. Alimenta-se de artrópodes e larvas. (RODA 2003).
- *Conopophaga lineata cearae*: Espécie dependente de ambientes florestais. Mede cerca de 11 cm de comprimento, sexos quase iguais, o macho de colorido semelhante ao da fêmea, maxila esbranquiçada, tufo pós ocular branco vistoso, vive a beira da mata secundária, próximo ao solo. Apresenta uma dieta insetívora (SIGRIST 2009; SICK 1997).
- *Synallaxis infuscata*: Espécie endêmica do Centro Pernambuco, dependente de ambientes florestais, mede cerca de 18 cm de comprimento, apresenta plumagem predominantemente cinza e escura, com capuz, asas e caudas ferrugíneas. Apresenta dieta insetívora (RODA 2003; SICK 1997).
- *Hemitriccus mirandae*: Endêmica do Centro Pernambuco, dependente de ambientes florestais, mede cerca 10 cm de comprimento. Apresenta dieta essencialmente insetívora (SICK 1997). Habita o sub-bosque das florestas semidecíduais densas e bem preservadas do Nordeste brasileiro, que ocorrem em diferentes elevações. (STRAUBE & RODA 2008).
- *Tangara fastuosa*: Espécie endêmica do Centro Pernambuco, semi-dependente de ambientes florestais, mede cerca de 14 cm de comprimento, possui uma plumagem bem colorida. Apresenta dieta preferencialmente frugívora (SICK 1997).
- *Platyrinchus mystaceus niveigularis*: Espécie dependente de ambiente florestais com ocorrência em florestas ao norte do rio São Francisco, mede cerca de 10 cm de comprimento e apresenta uma dieta insetívora (RODA 2008).
- *Sporagra yarrelli*: Espécie residente, independente de ambientes florestais (STOLTZ *et al.* 1996). Mede 10,5 cm de comprimento, a fêmea é identificável pela ausência de preto na cabeça. Os jovens machos com poucos meses já apresentam pintas pretas na cabeça. Apresenta dieta onívora (SICK 1997) e, diferente das outras espécies listadas, a principal ameaça que afeta suas populações está associada ao tráfico e captura ilegal de animais silvestres.

Do total de táxons registrados, 11 são endêmicos do nordeste brasileiro: *Leptodon forbesi*, *Picumnus fulvescens*, *Thamnophilus caerulescens pernambucensis*, *Pyriglena pernambucensis*, *Xenops minutus alagoanus*, *Synallaxis infuscata*, *Platyrinchus mystaceus niveigularis*, *Hemitriccus mirandae*, *Tangara fastuosa*, *Paroaria dominicana* e *Sporophila albogularis*.

Ainda, podemos citar a ocorrência de algumas espécies inventariadas na MPF que apresenta uma distribuição disjunta entre Amazônia e Mata Atlântica, como *Zimmerius gracilipes*, *Manacus manacus*, *Chiroxiphia pareola*, *Saltator maximus* e *Cyanerpes cyaneus*. Esses registros mostram a troca biótica entre o Centro de Endemismo Pernambuco e a Amazônia (HAFFER, 1985).



Tabela 1: Lista de espécies de aves encontradas na Mata do Pau Ferro Areia –PB. Status de conservação segundo o MMA; VU: Vulnerável, CR: Criticamente em Perigo E Em Perigo. Status de ameaça segundo o IUCN: Nt: quase ameaçada; Vu: vulnerável Em: em perigo; CrEn: perigo crítico Ew: extinta na natureza Ex: extinta. Método de registro da espécie: S/Som, V/visualização e C/captura.

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	NOME EM INGLÊS	IUCN	MMA	REGIST.
Tinamiformes					
Tinamidae					
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó	Small-billed Tinamou			S
<i>Crypturellus tataupa</i>	inhambu-chintã	Tataupa Tinamou			S
Anseriformes					
Anatidae					
<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê	White-faced Whistling-Duck			S
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	asa-branca	Black-bellied Whistling-Duck			S
Galliformes					
Cracidae					
<i>Ortalis guttata</i>	aracuã-pintado	Speckled Chachalaca			S,V
Podicipediformes					
Podicipedidae					
<i>Tachybaptus dominicus</i>	mergulhão-pequeno	Least Grebe			S,V
Pelecaniformes					
Ardeidae					
<i>Tigrisoma lineatum</i>	socó-boi	Rufescent Tiger-Heron			V
<i>Nycticorax nycticorax</i>	savacu	Black-crowned Night-Heron			V
<i>Butorides striata</i>	socozinho	Striated Heron			V
<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	Cattle Egret			V
<i>Ardea Alba</i>	garça-branca-grande	Great Egret			V
<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	Snowy Egret			V
Cathartiformes					
Cathartidae					
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	Turkey Vulture			V
<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	Lesser Yellow-headed Vulture			V
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta	Black Vulture			V
Accipitriformes					
Accipitridae					
<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira	White-tailed Kite			V
<i>Leptodon forbesi</i>	gavião-de-pescoço-branco	White-collared Kite			V
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	caracoleiro	Hook-billed Kite			V
<i>Geranospiza caerulescens</i>	gavião-pernilongo	Crane Hawk			V
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	Roadside Hawk			V
<i>Buteo nitidus</i>	gavião-pedrês	Gray Hawk			V
<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta	Short-tailed Hawk			V
Gruiformes					
Aramidae					
<i>Aramus guaraúna</i>	carão	Limpkin			V
Rallidae					
<i>Aramides cajaneus</i>	saracura-três-potes	Gray-necked Wood-			V



NOME DO TÁXON	NOME COMUM	NOME EM INGLÊS	IUCN	MMA	REGIST.
<i>Neocrex erythrops</i>	turu-turu	Rail Paint-billed Crake			V,C
<i>Gallinula galeata</i>	frango-d'água-comum	Common Gallinule			V
<i>Gallinula melanops</i>	frango-d'água-carijó	Spot-flanked Gallinule			V
<i>Porphyrio martinicus</i>	frango-d'água-azul	Purple Gallinule			V
Charadriiformes					
Charadriidae					
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	Southern Lapwing			V,S
Jacanidae					
<i>Jacana jacana</i>	jaçanã	Wattled Jacana			V
Columbiformes					
Columbidae					
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-rosa	Ruddy Ground-Dove			V,S
<i>Columbina picui</i>	rolinha-picui	Picui Ground-Dove			V,S
<i>Claravis pretiosa</i>	pararu-azul	Blue Ground-Dove			V,S
<i>Leptotila verreauxi</i>	juritipupu	White-tipped Dove			V,S
<i>Geotrygon montana</i>	pariri	Ruddy Quail-Dove			V,S,C
Cuculiformes					
Cuculidae					
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	Squirrel Cuckoo			V,S
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	Smooth-billed Ani			V
<i>Guira guira</i>	anu-branco	Guira Cuckoo			V
<i>Tapera naevia</i>	saci	Striped Cuckoo			V
Strigiformes					
Strigidae					
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	Tropical Screech-Owl			V,S
<i>Pulsatrix perspicillata</i>	murucututu	Spectacled Owl			S
Caprimulgiformes					
Caprimulgidae					
<i>Hydropsalis albicollis</i>	bacurau	Pauraque			V
Apodiformes					
Apodidae					
<i>Tachornis squamata</i>	andorinhão-do-buriti	Fork-tailed Palm-Swift			V,S
Trochilidae					
<i>Glaucis hirsutus</i>	balança-rabo-de-bico-torto	Rufous-breasted Hermit			V,S
<i>Phaethornis ruber</i>	rabo-branco-rubro	Reddish Hermit			V,S,C
<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado	Planalto Hermit			V,S,C
<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	Swallow-tailed Hummingbird			V
<i>Florisuga fusca</i>	beija-flor-preto	Black Jacobin			V
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	beija-flor-de-veste-preta	Black-throated Mango			V
<i>Chlorostilbon notatus</i>	beija-flor-de-garganta-azul	Blue-chinned Sapphire			S,V
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	Glittering-bellied Emerald			S,V
<i>Amazilia fimbriata</i>	beija-flor-de-garganta-verde	Glittering-throated Emerald			S,V
<i>Helimaster squamosus</i>	bico-reto-de-banda-branca	Stripe-breasted Starthroat			S
Coraciiformes					



NOME DO TÁXON	NOME COMUM	NOME EM INGLÊS	IUCN	MMA	REGIST.
Alcedinidae					
<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	Ringed Kingfisher			V
<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	Amazon Kingfisher			V
<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno	Green Kingfisher			V
Galbuliformes					
Galbulidae					
<i>Galbula ruficauda</i>	ariramba-de-cauda-ruiva	Rufous-tailed Jacamar			V,S,C
Bucconidae					
<i>Nystalus maculatus</i>	rapazinho-dos-velhos	Spot-backed Puffbird			V
Piciformes					
Picidae					
<i>Picumnus fulvescens</i>	pica-pau-anão-canela	Tawny Piculet	NT		V,S,C
<i>Veniliornis passerinus</i>	picapauzinho-anão	Little Woodpecker			V,S,C
Falconiformes					
Falconidae					
<i>Caracara plancus</i>	caracará	Southern Caracara			V
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	Yellow-headed Caracara			V
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã	Laughing Falcon			V
<i>Micrastur semitorquatus</i>	falcão-relógio	Collared Forest-Falcon			V
<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	American Kestrel			V
Psittaciformes					
Psittacidae					
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	Blue-winged Parrotlet			V,C
Passeriformes					
Thamnophilidae					
<i>Formicivora grisea</i>	papa-formiga-pardo	White-fringed Antwren			V,S,C
<i>Formicivora melanogaster</i>	formigueiro-de-barriga-preta	Black-bellied Antwren			V
<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	Plain Antwren			V,S,C
<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	chorozinho-de-chapéu-preto	Black-capped Antwren			V
<i>Thamnophilus torquatus</i>	choca-de-asa-vermelha	Rufous-winged Antshrike			V
<i>Thamnophilus caeruleus</i>	choca-da-mata	Variable Antshrike		VU	V,S,C
<i>Taraba major</i>	choró-boi	Great Antshrike			V,S,C
<i>Pyriglena pernambucensis</i>	papa-taoca-de-pernambuco	Pernambuco Fire-eye			V,S,C
Conopophagidae					
<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente	Rufous Gnateater		EN	V,S,C
Dendrocolaptidae					
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	Olivaceous Woodcreeper			V
<i>Dendroplex picus</i>	arapaçu-de-bico-branco	Straight-billed Woodcreeper			V,S,C
Xenopidae					
<i>Xenops minutus</i>	bico-virado-miúdo	Plain Senops		EN	V,S,C
Furnariidae					
<i>Phacellodomus rufifrons</i>	joão-de-pau	Rufous-fronted Thornbird			V



NOME DO TÁXON	NOME COMUM	NOME EM INGLÊS	IUCN	MMA	REGIST.
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié	Yellow-chinned Spinetail			V
<i>Synallaxis infuscata</i>	tatac	Pinto's Spinetail	EN	EN	V,S,C
<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim	Sooty-fronted Spinetail			V,S,C
<i>Synallaxis scutata</i>	estrelinha-preta	Ochre-cheeked Spinetail			V,S,C
<i>Cranioleuca semicinerea</i>	joão-de-cabeça-cinza	Gray-headed Spinetail			V
Pipridae					
<i>Neopelma pallescens</i>	fruxu-do-cerradão	Pale-bellied Tyrant-Manakin			V,S,C
<i>Manacus manacus</i>	rendeira	White-bearded Manakin			V,S,C
<i>Chiroxiphia pareola</i>	tangará-falso	Blue-backed Manakin			V,S,C
Tityridae					
<i>Pachyrhamphus viridis</i>	caneleiro-Verde	Green-backed Becard			V
<i>Pachyrhamphus polychopterus</i>	caneleiro-preto	White-winged Becard			V,S,C
Platyrrinchidae					
<i>Platyrrinchus mystaceus</i>	patinho	White-throated Spadebill		VU	V,S,C
Rhynchocyclidae					
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	Sepia-capped Flycatcher			V,S,C
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta	Yellow-olive Flycatcher			V,S
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	bico-chato-amarelo	Yellow-breasted Flycatcher			V,S,C
<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	Common Tody-Flycatcher			V
<i>Poecilatriccus fumifrons</i>	ferreirinho-de-testa-parda	Smoky-fronted Tody-Flycatcher			V,S,C
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	sebinho-de-olho-de-ouro	Pearly-vented Tody-tyrant			V,S,C
<i>Hemitriccus mirandae</i>	maria-do-nordeste	Buff-breasted Tody-Tyrant	VU	VU	V,S,C
Tyrannidae					
<i>Zimmerius gracilipes</i>	poiaeiro-de-pata-fina	Slender-footed Tyrannulet			V,S,C
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	Southern Beardless-Tyrannulet			V,S,C
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	Yellow-bellied Elaenia			V,S,C
<i>Elaenia cristata</i>	guaracava-de-topete-uniforme	Plain-crested Elaenia			,S
<i>Myiopagis caniceps</i>	guaracava-cinzenta	Gray Elaenia			V,S,C
<i>Capsiempis flaveola</i>	marianinha-amarela	Yellow Tyrannulet			V,S,C
<i>Phaeomyias murina</i>	bagageiro	Mouse-colored Tyrannulet			V
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho	Planalto Tyrannulet			V
<i>Legatus leucophaeus</i>	bem-te-vi-pirata	Piratic Flycatcher			S,C
<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	Short-crested Flycatcher			V
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-	Brown-crested			V



NOME DO TÁXON	NOME COMUM	NOME EM INGLÊS	IUCN	MMA	REGIST.
	rabo-enferrujado	Flycatcher			
<i>Casiornis fuscus</i>	caneleiro-enSofre	Ash-throated Casiornis			S,V
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	Great Kiskadee			V
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	Streaked Flycatcher			V
<i>Megarynchus pitangúá</i>	neinei	Boat-billed Flycatcher			V
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de- penacho-vermelho	Social Flycatcher			V
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	Tropical Kingbird			V
<i>Empidonomus varius</i>	peitica	Variegated Flycatcher			V
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	Bran-colored Flycatcher			V
<i>Sublegatus modestus</i>	guaracava-modesta	Southern Scrub- Flycatcher			V
<i>Fluvicola albiventer</i>	lavadeira-de-cara- branca	Black-backed Water-Tyrant			V
<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada	Masked Water- Tyrant			V
<i>Arundinicola leucocephala</i>	freirinha	White-headed Marsh Tyrant			V
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu	Fuscous Flycatcher			V
<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	Euler's Flycatcher			V
Vireonidae					
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	Rufous-browed Peppershrike			V
<i>Vireo olivaceus</i>	juruviara-boreal	Red-eyed Vireo			V,S,C
<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	vite-vite-de-olho- cinza	Gray-eyed Greenlet			V,S,C
Corvidae					
<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	gralha-cancã	White-naped Jay			V
Hirundinidae					
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	Southern Rough- winged Swallow			V
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	Brown-chested Martin			V
<i>Progne chalybea</i>	andorinha- doméstica-grande	Gray-breasted Martin			V
<i>Tachycineta albiventer</i>	andorinha-do-rio	White-winged Swallow			V
Troglodytidae					
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	Southern House Wren			S,V
<i>Pheugopedius genibarbis</i>	garrinchão-pai-avô	Moustached Wren			V,S,C
<i>Cantorchilus longirostris</i>	garrinchão-de-bico- grande	Long-billed Wren			V,S,C
Poliophtilidae					
<i>Ramphocaenus melanurus</i>	bico-assovelado	Long-billed Gnatwren			V,S
<i>Poliophtila plumbea</i>	balança-rabo-de- chapéu-preto	Tropical Gnatcatcher			V,S
Turdidae					
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	Pale-breasted Thrush			V,S,C
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	Rufous-bellied Thrush			V
<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	White-necked			C



NOME DO TÁXON	NOME COMUM	NOME EM INGLÊS	IUCN	MMA	REGIST.
		Thrush			
Mimidae					
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	Chalk-browed Mockingbird			V
Motacillidae					
<i>Anthus lutescens</i>	caminho-zumbidor	Yellowish Pipit			V
Passerellidae					
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	Grassland Sparrow			V
<i>Arremon taciturnus</i>	tico-tico-de-bico-preto	Pectoral Sparrow			V,S,C
Parulidae					
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	Golden-crowned Warbler			V,S,C
<i>Myiothlypis flaveola</i>	canário-do-mato	Fluorescent Warbler			V,S,C
Icteridae					
<i>Icterus cayanensis</i>	inhapim	Epulet Oriole			V
<i>Gnorimopsar chopi</i>	graúna	Chopi Blackbird			V
<i>Molothrus bonariensis</i>	vira-bosta	Shiny Cowbird			V
<i>Sturnella superciliaris</i>	polícia-inglesa-do-sul	White-browed Blackbird			V
Thraupidae					
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	Bananaquit			V
<i>Saltator maximus</i>	tempera-viola	Buff-throated Saltator			V
<i>Nemosia pileata</i>	saíra-de-chapéu-preto	Hooded Tanager			V
<i>Thlypopsis sórdida</i>	saí-canário	Orange-headed Tanager			S,V
<i>Tachyphonus rufus</i>	pipira-preta	White-lined Tanager			V
<i>Lanio pileatus</i>	tico-tico-rei-cinza	Pileated Finch			V
<i>Tangara fastuosa</i>	pintor-verdadeiro	Seven-colored Tanager	VU	VU	V,S,C
<i>Tangara sayaca</i>	sanhaçu-cinzentos	Sayaca Tanager			V
<i>Tangara palmarum</i>	sanhaçu-do-coqueiro	Palm Tanager			V,S,C
<i>Tangara cayana</i>	saíra-amarela	Burnished-buff Tanager			V,S,C
<i>Paroaria dominicana</i>	cardeal-do-nordeste	Red-cowled Cardinal			V
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	Blue Dacnis			V,S,C
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	saíra-beija-flor	Red-legged Honeycreeper			V,S,C
<i>Hemithraupis guira</i>	saíra-de-papo-preto	Guira Tanager			V
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra-verdadeiro	Saffron Finch			V
<i>Emberizoides herbicola</i>	canário-do-campo	Wedge-tailed Grass-Finch			V
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	Blue-black Grassquit			V,S,C
<i>Sporophila lineola</i>	bigodinho	Lined Seedeater			V
<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano	Yellow-bellied Seedeater			V
<i>Sporophila albogularis</i>	golinho	White-throated Seedeater			V
<i>Sporophila bouvreuil</i>	caboclinho	Cooper Seedeater			V
Cardinalidae					
<i>Cyanoloxia brissonii</i>	azulão	Ultramarine Grosbeak			V



NOME DO TÁXON	NOME COMUM	NOME EM INGLÊS	IUCN	MMA	REGIST.
Fringillidae					
<i>Sporagra yarrellii</i>	pintassilgo-do-nordeste	Yellow-faced Siskin	VU		V
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	Purple-throated Euphonia			S,V
<i>Euphonia violacea</i>	gaturamo-verdadeiro	Violaceous Euphonia			S,V
Passeridae					
<i>Passer domesticus</i>	pardal	House Sparrow			V

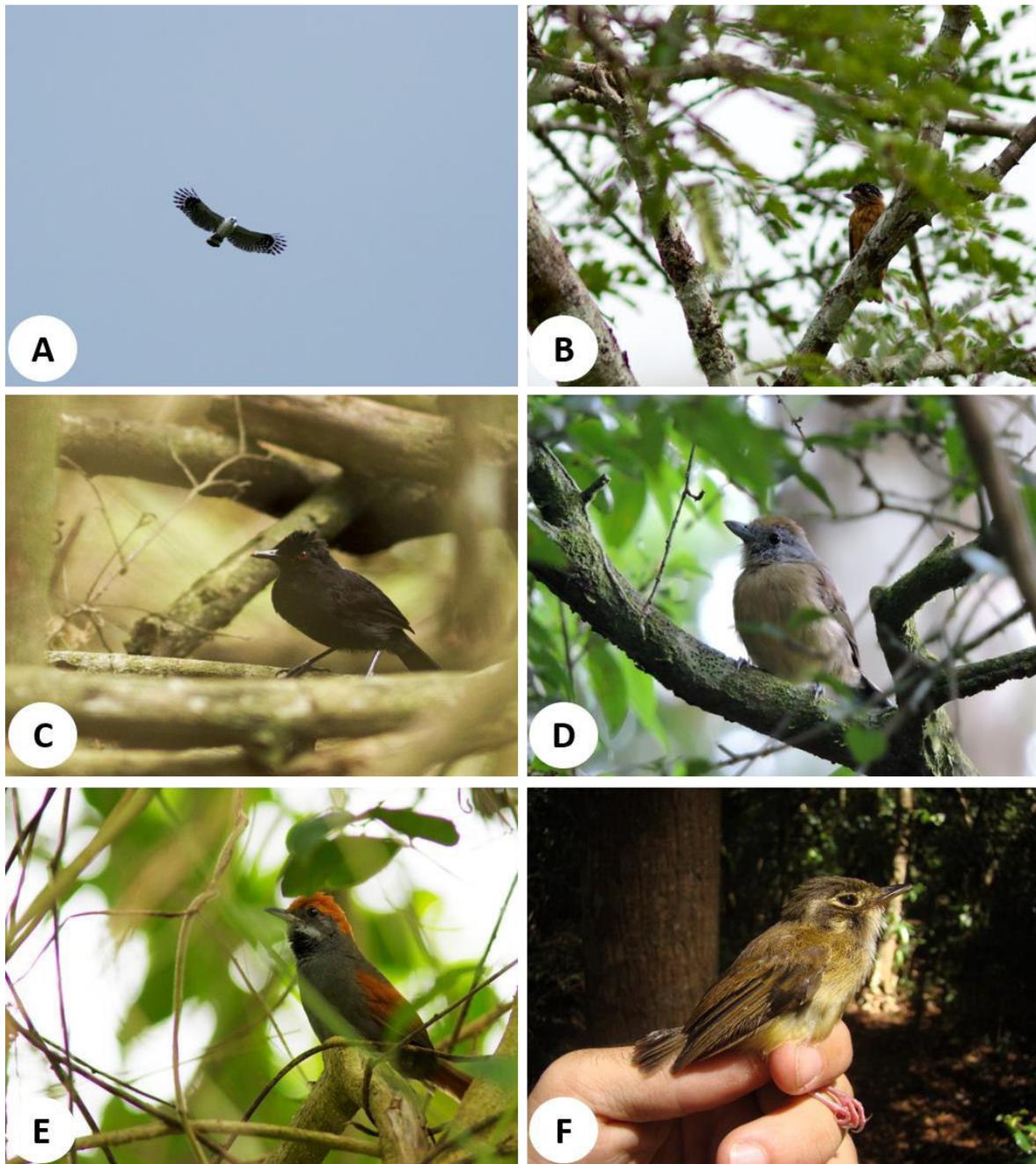


Figura 2: Fotos de táxons da avifauna categorizados em algum grau de extinção no Parque Estadual Mata do Pau Ferro, Areia, Paraíba, Brasil. A: *Leptodon forbesi*; B: *Picumnus fulvescens*; C: *Pyriglena pernambucensis*; D: *Thamnophilus caerulescens pernambucensis*; E: *Synallaxis infuscata*; F: *Platyrinchus mystaceus niveigularis*. Fotos: Caio Brito (A, C, E), Cristine Prates (B), Nayla Nascimento (D) e Helder Araujo (F).

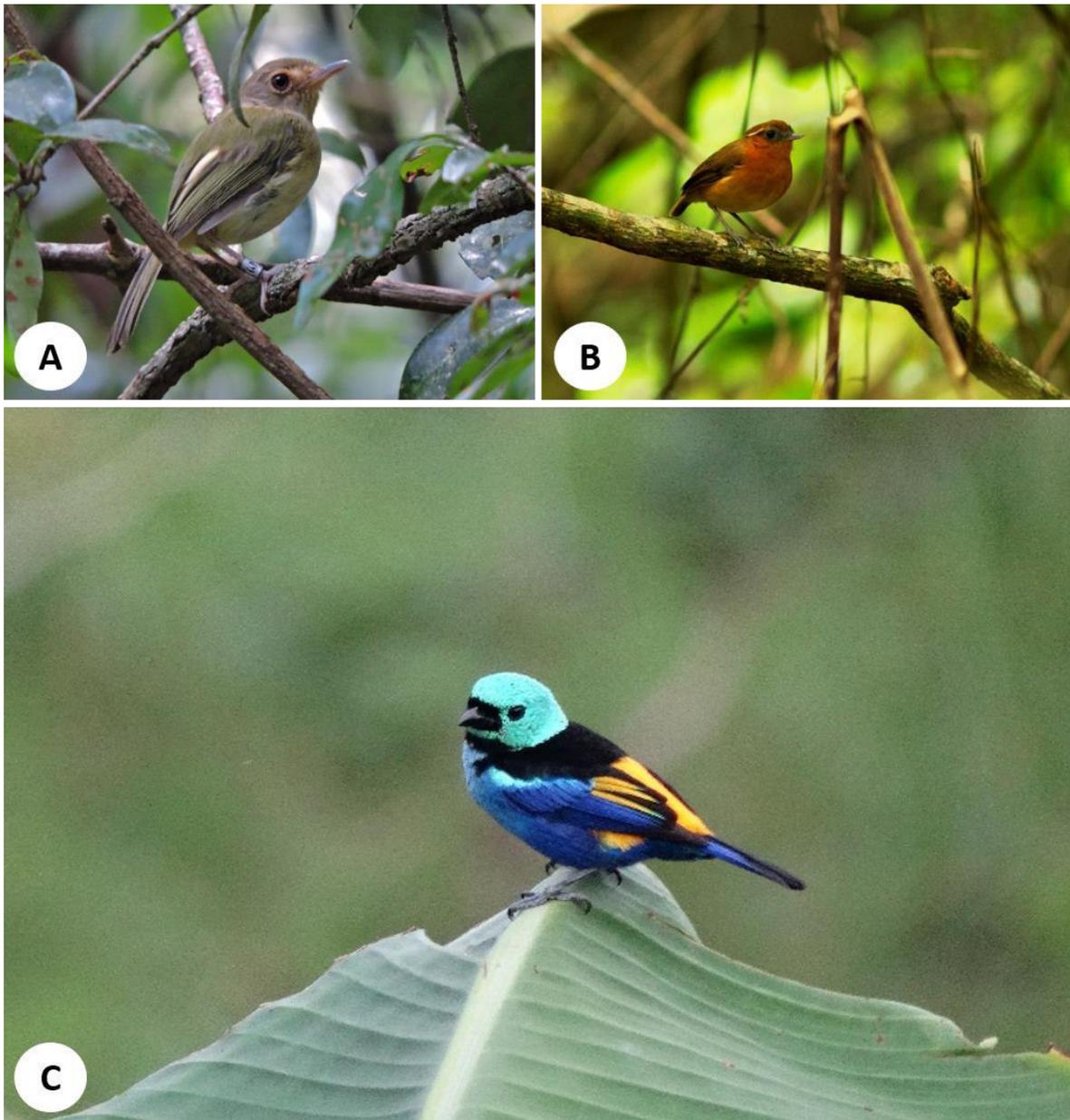


Figura 3: Fotos de táxons da avifauna categorizados em algum grau de extinção no Parque Estadual Mata do Pau Ferro, Areia, Paraíba, Brasil. A: *Hemitricus mirandae*; B: *Conopophaga lineata* e C: *Tangara fastuosa*. Fotos: Nayla Nascimento (A), Caio Brito (B) e Magna Marinho (C).

Considerações finais

Foram catalogadas 395 espécies de aves a partir de dados disponíveis na literatura com ocorrência no estado da Paraíba, dessas 25 apresentam algum risco de ameaça e ocorrem na Mata Atlântica (MARINHO 2014). Diante disso, verificamos que o Parque Estadual Mata do Pau Ferro abriga 44% desses táxons ameaçados, o que evidencia a importância do parque para a conservação de aves na região.

Embora a extensão territorial seja de apenas 600 ha, o Parque Estadual Mata do Pau Ferro mostrou-se com uma boa diversidade de espécies da avifauna, considerando que é uma área que sofre com a ação antrópica, direta e indiretamente. Assim, consideramos primordial que essa área seja protegida e monitorada e que a legislação vigente seja aplicada.



Referências

- ALMEIDA, A. C. C.; TEIXEIRA, D. M. 1995. Lista preliminar das aves da Reserva Biológica Guaribas (Mamanguape, PB). **Plano de ação emergencial da Reserva Biológica Guaribas**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/ICMBio.
- BENCKE, G. A.; MAURICIO, G. N.; DEVELEY, P. F.; GOERCK, J. M.; 2006. **Áreas importantes para a conservação das aves no Brasil**: Parte 1 – Estados do domínio da Mata Atlântica. São Paulo, SAVE Brasil, 494 p.
- DEVELEY, P. F. & GOERCK, J. M. 2009. Áreas importantes para a conservação das aves das Américas. Brasil. In C. Devenish, D. F. Díaz Fernández, R. P. Clay, I. Davidson & I. Yépez Zabala Eds. **Important Bird Areas Americas - Priority sites for biodiversity conservation**. Quito, Ecuador: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 16). Brazil. Pp 99 – 112.
- FARIAS, G. B. 2009. Variação temporal em uma comunidade de aves em áreas de Mata Atlântica na Estação Ecológica de Caetés, Pernambuco, Brasil. **Atualidades Ornitológicas**, v.147, p. 40-45.
- HAFFER, J. 1985. Avian zoogeography of the neotropical lowland. **Ornithological Monographs**, v. 36, p. 113-146.
- IUCN. **The IUCN Red List of Threatened Species**. 2014. <Http://www.iucnredlist.org>. Acesso: Dezembro de 2014.
- MMA – Ministério do Meio Ambiente. 2018a. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I**. 1 ed.: ICMBio/MMA, Brasília, DF. 4162 p.
- MMA – Ministério do Meio Ambiente. 2018b. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume III - AVES**. 1 ed.: ICMBio/MMA, Brasília, DF. 4162 p.
- MAGALHÃES, V. S.; AZEVEDO-JÚNIOR, S. M.; LYRA-NEVES, R. M.; TELINO-JÚNIOR, W. R.; SOUZA, D. P. 2007. Biologia de aves capturadas em um fragmento de Mata Atlântica, Igarassu, Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, n.4, p. 950-964.
- MARINHO, M. F. A. 2014. **Aves da Paraíba: uma revisão de informações históricas e atuais**. Monografia (Bacharel em Ciências Biológicas), Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias. 189p.
- OLMOS, F. 2005. Aves ameaçadas, prioridades e políticas de conservação no Brasil. **Natureza & Conservação**. 3: 21–42.
- PEREIRA, G. A. 2009. Aves da Mata do Estado, São Vicente Férrer, Pernambuco, Brasil. **Relatório Técnico**. Recife: Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste.
- PIACENTINI, V. D. Q.; ALEIXO, A.; AGNE, C. E.; MAURÍCIO, G. N., PACHECO, J. F.; BRAVO, G. A.; ... & SILVEIRA, L. F. 2015. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee/Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Revista Brasileira de Ornitologia**, 23(2), 91-298.
- RIBON, R. 2010. **Amostragem de aves pelo método de lista de Mackinnon**. In: Ornitologia da conservação: ciência aplicada, técnicas de levantamento/ Sandro Von Mastter *et al.*- 1.ed. –Rio de Janeiro: 519p.
- RODA, S. A. 2003. **Aves do Centro de Endemismo Pernambuco: Composição, Biogeografia e Conservação**. Tese de Doutorado Universidade Federal do Pará, 535p.
- RODA, S. A. 2008. *Pyriglena leuconota pernambucensis* Zimmer, 1931. In: Machado, A. B. M.; Drummond, G. M.; Paglia, A. P.. (Org.). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. Belo Horizonte/Brasília: Fundação Biodiversitas/MMA, v. 2, p. 615-616.
- SICK, H. 1997. **Ornitologia brasileira**: uma introdução. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, p.912.
- SIGRIST, T. 2009. **Guia de campo – Avifauna Brasileira**: Pranchas e Mapas. 1ª Edição. São Paulo, Editora Avis Brasilis, p.600
- STOTZ B. F.; FITZPATRICK, J. W.; PARKER III, T. A.; MOSKOVITZ, D. K.; 1996. **Neotropical birds**: Ecology and Conservation. Univ. Chicago Press, Chicago.
- STRAUBE, F. C.; RODA, S. A. 2008. *Hemitriccus mirandae* (Snethlage, 1925). In: Machado, A. B. M.; Drummond, G. M.; Paglia, A. P.. (Org.). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. Belo Horizonte/Brasília: Fundação Biodiversitas/MMA, v. 2, p. 633-634.

Mamíferos do Parque Estadual Mata do Pau Ferro



Bruno Augusto Torres Parahyba Campos
Maria Augusta Andrade
Anderson Feijó



MAMÍFEROS DO PARQUE ESTADUAL MATA DO PAU-FERRO

Bruno Augusto Torres Parahyba Campos, Maria Augusta Andrade & Anderson Feijó

Introdução

Os mamíferos representam um componente importante nos diversos ecossistemas terrestres, tanto em termos de biomassa quanto em termos de nichos ecológicos que ocupam (Cole & Wilson 1996). Eles também representam uma importante parcela da fauna de vertebrados, desempenhando um papel importante na manutenção dos ecossistemas. Como exemplo da diversidade de formas e funções que os representantes deste grupo apresentam, basta analisar a composição mastofaunística de uma região qualquer. Esta incluirá desde pequenos animais terrestres, como roedores e marsupiais onívoros, que desempenham papel fundamental como presas de diversos grupos de vertebrados, até grandes animais terrestres, como os ungulados que podem agir como dispersores e os carnívoros, que atuam regulando o tamanho de populações de outros vertebrados e mesmo de outros mamíferos. Acrescentem-se ainda os morcegos e os primatas, grupos de hábitos bastante peculiares e reconhecidamente importantes na polinização e na dispersão de sementes (Cole & Wilson 1996). Nesse sentido os mamíferos estão intimamente relacionados ao ambiente em que vivem, sendo bons indicadores do estado de conservação, pois as alterações no ambiente podem acarretar mudanças significativas na composição e estrutura da comunidade.

Embora a ecologia dos mamíferos neotropicais seja ainda em grande parte pouco entendida, com boa parte das comunidades e das espécies ainda não investigadas, os esforços empreendidos para compreender diversos aspectos da ecologia dos mamíferos vêm aumentando notavelmente. Assim uma série de estudos tem avançado a nossa compreensão acerca da diversidade, abundância e ecologia dos mamíferos.

Os Brejos de Altitude vem sendo alvo de interesse de muitos pesquisadores, principalmente por sua intrigante história biogeográfica exemplificada pela distribuição disjunta de algumas espécies de mamíferos *Cyclopes didactylus*, *Potus flavus*, *Alouatta belzebul* e *Bradypus variegatus*. Como fruto de recentes pesquisas foram descobertas espécies endêmicas a essas regiões como os sapos *Adelophryne baturitensis* e *A. maranguapensis* (Hoogmoed, et al. 1994); os lagartos *Mabuya arajara* (Rebouças-Spieker, 1980) e *Colobosauroides cearensis* (Cunha et al., 1991), os roedores *Euryoryzomys* aff. *russatus* (Weksler, 1996; Percequillo, 1998), *Coendou baturitensis* (Feijó & Lannguth, 2013) e as espécies do gênero *Rhipidomys*: *R. cariri* e *R. cearanus* (Tribe, 2005; Gurgel-Filho et al., 2015).

Nesse contexto, os trabalhos mais recentes que inventariaram a mastofauna dos brejos de altitude foram os de Guedes et al. (2000), Sousa et al. (2004) e Fernandes-Ferreira et al. (2015). Guedes et al. (2000) registraram 42 espécies de pequenos mamíferos para o Parque Nacional do Ubajara, Ceará, sem acrescentar nenhum roedor à lista preexistente realizada por Thomas (1910), que listou sete espécies. Já Sousa et al. (2004), realizaram inventários com coletas de informações ecológicas de cinco áreas de brejos, onde foram registradas 45 espécies de mamíferos, que também ocorrem na Mata Atlântica e Caatinga com a predominância dos animais do primeiro bioma. Dessas 45 espécies, apenas 18 foram registradas para o município de Areia. Por último, Fernandes-Ferreira et al. (2015) registraram 32 espécies de mamíferos não-voadores na Serra de Baturité, Ceará, incluindo sete ameaçadas de extinção.

Dessa forma, tivemos como objetivo no presente capítulo realizar o levantamento dos mamíferos do Parque Estadual Mata do Pau-Ferro, no município de Areia. A presente contribuição serviu de base para elaboração do plano de manejo, assim como servirá como fonte de informação a cerca dos mamíferos para a comunidade comum dessa unidade de conservação.

Material e Métodos

O presente estudo foi realizado através do levantamento na Coleção de Mamíferos do Departamento de Sistemática e Ecologia, coleção mais representativa da região nordeste; de



levantamento bibliográfico e por expedições de campo realizadas ao longo dos últimos cinco anos no Parque Estadual Mata do Pau-ferro decorrente de aulas de campo e de trabalhos de pós-graduação.

As expedições de campo foram realizadas utilizando-se de técnicas metodológicas amplamente reconhecidas e utilizadas pela comunidade mastozoológicas, com a utilização de armadilhas de contenção viva (*Sherman's*; gaiolas; armadilhas de contenção e queda; e redes de neblina) e por buscas ativas na tentativa de visualização direta da mastofauna e/ou vestígios desses animais. De forma complementar, os moradores do entorno da reserva foram entrevistados e questionados acerca dos elementos da fauna por eles conhecidos, sem, no entanto haver um direcionamento por parte do entrevistador. Foram empregadas nas entrevistas pranchas de livros e guias de campo, como Emmons & Feer (1997), Eisenberg (1989) e Eisenberg & Redford (1999), para que os entrevistados apontassem nestas as espécies por eles conhecidas.

A identificação do material foi checada e os nomes das espécies seguiram Wilson & Reeder (2005), Weksler *et al.* (2006), Gardner (2007), Percequillo *et al.* (2008), Voss & Jansa (2009), Feijó & Langguth (2013), Nascimento & Feijó (2017). De posse da lista de espécies foram realizadas buscas acerca do estado de ameaça de cada uma seguindo a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Extinção (MMA 2003) e IUCN *Red List* (IUCN: <http://www.iucnredlist.org/> acesso setembro 2014).

Resultados

Obtivemos um total de 42 espécies registradas para o Parque Estadual Mata do Pau-Ferro, distribuídas em 13 famílias em oito ordens (Tabela 1; Figura 01). A ordem mais diversa dos mamíferos registrados na região foi Chiroptera (36%), grupo que inclui os morcegos, seguido por Rodentia (19%) e Didelphimorphia (17%) representados respectivamente pelos roedores e os marsupiais. Com menor representatividade, segue Carnívora com 17%, Cingulata (5%) e, por fim, com apenas uma espécie registrada as famílias Pilosa, Primates e Lagomorpha cada uma representando cerca de 2% da riqueza total.

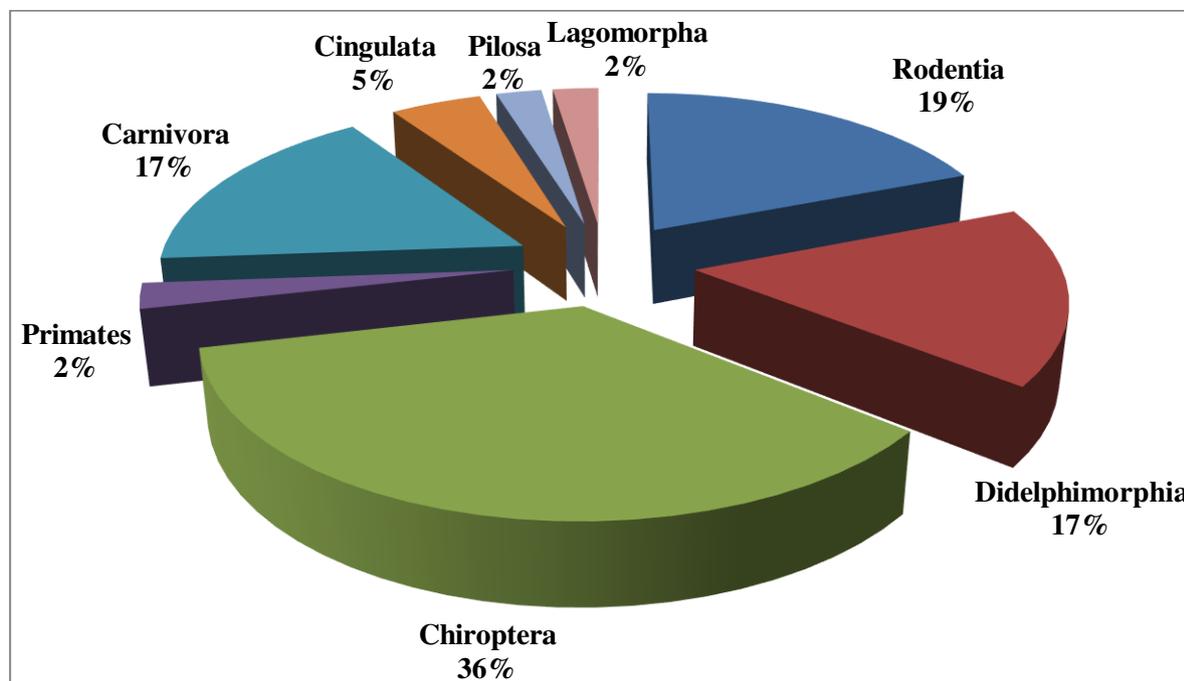


Figura 1- Riqueza das ordens de mamíferos registrados na Mata do Pau-Ferro.

Os pequenos mamíferos não-voadores estão representados por 15 espécies de duas ordens distintas. Os marsupiais da ordem Didelphimorphia estão representados por sete espécies, *Didelphis albiventris*, *Gracilinanus agilis*, *Marmosa murina*, *Marmosa demerarae*, *Monodelphis domestica*, *Monodelphis americana* e *Caluromys philander* (Figura 2). As espécies *D. albiventris*, *G. agilis* e *M. domestica* são mais comumente associadas às formações abertas e mais secas da



América do Sul, como Cerrado, Caatinga e florestas semidecíduais. Enquanto *M. murina*, *M. demerarae*, *M. americana* e *C. philander* estão associadas às formações florestais mais úmidas, estando amplamente distribuídas pela Mata Atlântica e Floresta Amazônica. Os roedores estão representados por oito espécies: *Akodon cursor*, *Akodon aff. cursor*, *Cerradomys langguthi*, *Euryoryzomys aff. russatus*, *Rattus rattus*, *Rhipidomys mastacalis* e *Oligoryzomys stramineus* da família Cricetidae; e *Cavia aperea* da família Caviidae (Figura 3). Dentre os roedores podemos observar duas espécies de ambientes transicionais, mas que preferem áreas mais florestadas, *C. langguthi* e *O. stramineus*, sendo os demais representantes de áreas de floresta. Ainda está presente *R. rattus* que é uma espécie cosmopolita, exótica e invasora.

Dentre as espécies de roedores é digna de nota *E. aff. russatus*, espécie até o momento endêmica para a Reserva Ecológica Mata do Pau-Ferro e para o brejo de Baturité no Ceará.

Os mamíferos de médio e grande porte estão representados por quatro ordens distintas: Pilosa, representado apenas por uma espécie de tamanduá (*Tamandua tetradactyla*); Cingulata com duas espécies de tatu (*Euphractus sexcinctus* e *Dasypus novemcinctus*); Primates também representado por uma espécie (*Callithrix jacchus*) e Carnívora, a ordem mais diversa dessa classe de tamanho, com sete espécies de cinco famílias distintas (Tabela 1; Figura 4).

As espécies desse grupo presentes no Parque Estadual Mata do Pau-Ferro incluem espécies comuns na Paraíba e facilmente encontradas em fragmentos próximo às áreas antropizadas, a exemplo da raposa *Cerdocyon thous*, e o sagui *Callithrix jacchus* (Feijó & Langguth, 2013). Todavia, a diversidade dessa região inclui elementos de diferentes escalas tróficas, como carnívoros de médio e pequeno porte – *Leopardus emiliae*, *Herpailurus yagouarondi* e *C. amazonicus* – além de insetívoros como tamanduá *Tamandua tetradactyla*.

As espécies de morcegos registradas no Parque Estadual Mata do Pau-Ferro (Figura 5 e 6) são, em sua maioria, amplamente distribuídas no Brasil, com ocorrência em ambientes diversos como Caatinga, Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica (Gardner 2008). A guilda trófica dos frugívoros foi a mais representativa com cinco espécies: *Dermanura cinerea*, *Artibeus planirostris*, *Carollia perspicillata*, *Sturnira lilium* e *Platyrrhinus lineatus*; em paralelo às dos onívoros: *Glossophaga soricina*, *Lonchophylla mordax*, *Anoura geoffroyi*, *Phyllostomus discolor* e *Trachops cirrhosus*.

Nenhuma das espécies registradas até o momento encontram-se em risco de extinção, segundo a IUCN e o MMA, sendo que a grande maioria encontra-se na categoria de menor preocupação (do inglês *Least Concern*) (Tabela 1). Apesar disso, vale ressaltar as espécies *E. aff. russatus* e *Akodon aff. cursor*, que necessitam de maiores estudos para que possam ter as suas identificações confirmadas e formalmente adentrarem nas listas para conservação.

Considerações Finais

De forma geral, a mastofauna do Parque Estadual Mata do Pau-Ferro apresenta uma riqueza considerável e similar a outras áreas de brejos até então inventariadas. A taxocenose da área apresenta desde elementos de ampla distribuição até representantes típicos de florestas úmidas, com espécies dispersoras de sementes, predadoras, entre outras. As espécies, aqui registradas, apresentam papel importante na manutenção do ambiente e merecem atenção para que a estrutura das comunidades seja mantida.

Ainda merece destaque *E. aff. russatus*, espécie com distribuição restrita aos brejos do Baturité, Ceará, e do Parque Estadual Mata do Pau-Ferro até o momento. Essa espécie necessita de maiores estudos para o entendimento dos reais riscos e para que medidas específicas para a conservação sejam tomadas, e dessa forma, a criação da Reserva Ecológica Mata do Pau Ferro e a realização de seu Plano de Manejo são de grande importância para a manutenção de elementos tão importantes como esses.



Foto: Bruno Campos



Foto: Bruno Campos



Foto: Bruno Campos



Foto: Bruno Campos

Figura 2- Fotos de alguns marsupiais registrados na Reserva Estadual Mata do Pau-Ferro. A- *Caluromys phylander*; B- *Didelphis albiventris*; C- *Gracilinanus agilis*; D- *Marmosa murina*; E- *Monodelphis domestica*.



Foto: Bruno Campos



Foto: Gentil Filho

Figura 3-Fotos de alguns roedores registrados na Reserva Estadual Mata do Pau-Ferro. A- *Akodon cursor*; B- *Rhipidomys mastacalis*.



Foto: Bruno Campos



Foto: Hugo Fernandes Ferreira



Foto: Bruno Campos



Foto: Marcos Souza

Figura 4- Fotos de alguns mamíferos de médio e grande porte .A- *Cerdocyon thous*; B- *Tamandua tetradactyla* C- *Euphractus sexcinctus*; E- *Callithrix jacchus*.

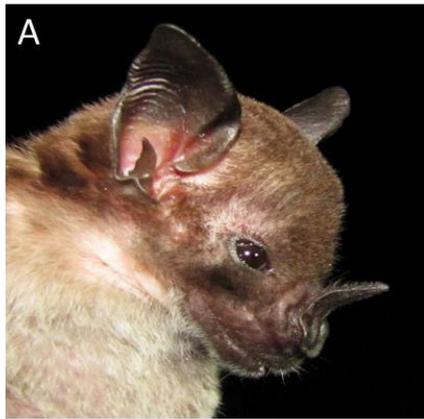


Foto: Anderson Feijó

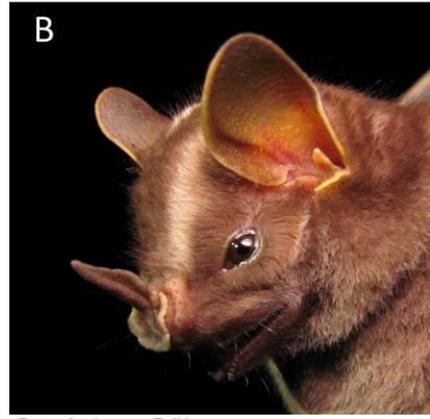


Foto: Anderson Feijó

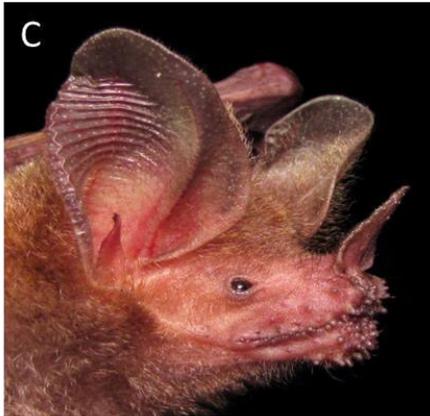


Foto: Anderson Feijó

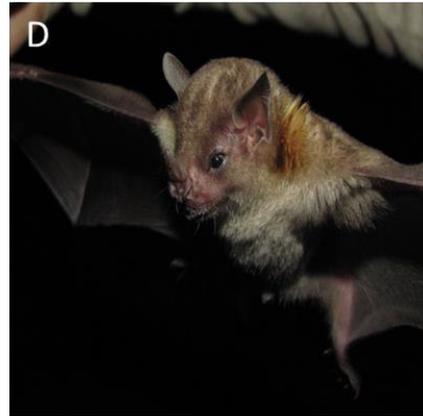


Foto: Anderson Feijó

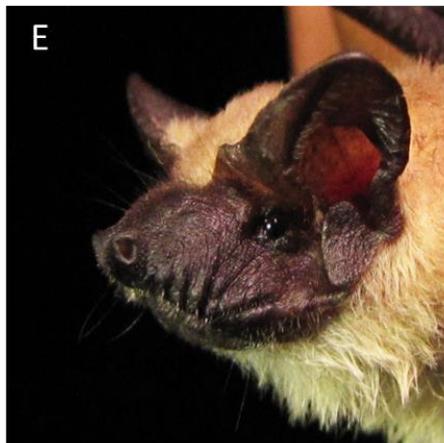


Foto: Anderson Feijó



Foto: Patricio A. Rocha

Figura 5-Foto de alguns morcegos registrados na Reserva Estadual Mata do Pau-Ferro. A- *Phyllostomus discolor* ; B- *Platyrrhinus lineatus*; C- *Trachops cirrhosus*; D- *Sturnira lilium*; E- *Neoplatymops mattogrossensis*; F- *Molossus molossus*.

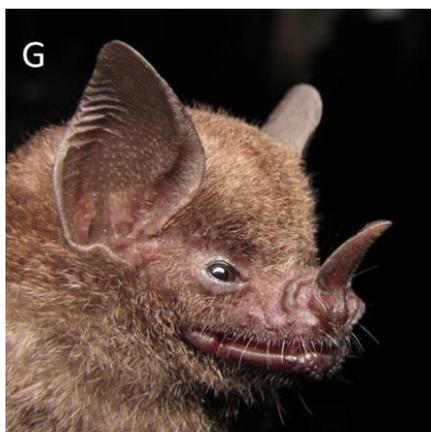


Foto: Anderson Feijó



Foto: Patricio A. Rocha



Foto: Anderson Feijó



Foto: Anderson Feijó

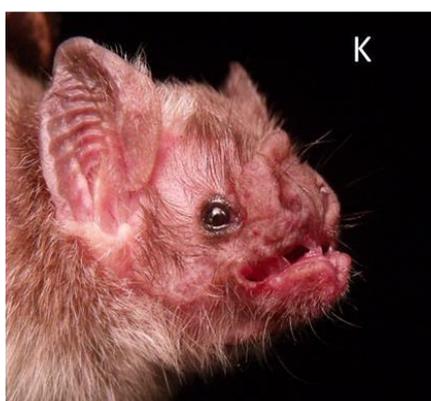


Foto: Patricio A. Rocha



Foto: Anderson Feijó

Figura 6-Foto de alguns morcegos registrados na Reserva Estadual Mata do Pau-Ferro. G- *Carollia perspicillata*; H- *Lonchophylla mordax*; I- *Dermanura cinerea*; J- *Glossophaga soricina*; K- *Desmodus rotundus*; L- *Lophostoma silvicolum*.



Tabela 1- Lista sistemática das espécies registradas na Reserva Estadual Mata do Pau-Ferro.

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	NOME EM INGLÊS	DISTRIB.	IUCN	MMA	REGIST.
Didelphimorphia						
Didelphidae Gray, 1821						
<i>Caluromys philander</i> (Linnaeus, 1758)	cuíca-lanosa	Bare-tailed Woolly Opossum	BR/DIS	LC	-	V/F
<i>Didelphis albiventris</i> (Lund, 1840)	gambá, sarué	White-eared Opossum	BR	LC	-	V/F/C
<i>Gracilinanus agilis</i> (Burmeister, 1854)	cuíca	Agile Gracile Opossum	BR	LC	-	C
<i>Marmosa murina</i> (Linnaeus, 1758)	catita, guaiquica	Linnaeus's Mouse Opossum	BR	LC	-	V/F/C
<i>Marmosa demerarae</i> (Thomas, 1905)	cuíca, catita	Woolly Mouse Opossum	BR/DIS	LC	-	C
<i>Monodelphis americana</i> (Müller, 1776)	cuíca-de-três-listras	Northern Three-striped Opossum	BR/MA	LC	-	C
<i>Monodelphis domestica</i> (Wagner, 1842)	catita, cuíca-de-rabo-curto	Gray Short-tailed Opossum	BR	LC	-	C
Cingulata						
Dasypodidae Gray, 1821						
<i>Dasybus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	tatu, tatu-galinha	Nine-banded Armadillo	BR	LC	-	V/E
Chlamyphoridae Bonaparte, 1850						
<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	tatu-peludo, tatu-peba	Six-banded Armadillo	BR	LC	-	V/E
Pilosa						
Myrmecophagidae Gray, 1825						
<i>Tamandua tetradactyla</i> (Linnaeus, 1758)	tamanduá-de-colete, tamanduá-mirim	Southern Tamandua	BR	LC	-	V/E
Primates						
Callitrichidae Gray 1821						
<i>Callithrix jacchus</i> (Linnaeus, 1758)	sagui-de-tufos-branco	Common Marmoset	BR	LC	-	V/F/E
Rodentia						
Caviidae Waldheim, 1817						
<i>Cavia aperea</i> Erxleben, 1777	preá	Brazilian Guinea Pig	BR/MA	LC	-	E
Cricetidae Fischer, 1817						
<i>Akodon cursor</i> (Winge, 1887)	rato-do-chão	Cursorial Grass Mouse	BR/MA	LC	-	C
<i>Akodon aff. cursor</i> (Winge, 1887)	rato-do-chão	Cursorial Grass Mouse	BR/MA	-	-	C
<i>Cerradomys langguthi</i> (Percequillo, Hingst-Zaher & Bonvicino, 2008)	rato-do-chão	Langguth's Rice Rat	BR/MA	-	-	C
<i>Euryoryzomys aff. russatus</i> (Wagner, 1848)	Rato-da-mata-vermelho	Russet Rice Rat	BRE	-	-	C
<i>Oligoryzomys stramineus</i> (Bonvicino & Weksler, 1998)	rato-do-mato	Black-footed Colilargo	BR	LC	-	C
<i>Rhipidomys mastacalis</i> (Lund, 1840)	rato-da-árvore	Atlantic Forest Climbing Mouse	BR/MA	LC	-	C
<i>Rattus rattus</i> (Linnaeus, 1758)	Guabirú	House Rat	BR	-	-	C
Lagomorpha						
Leporidae Fischer, 1817						
<i>Sylvilagus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	coelho, tapeti	Tapeti	BR	LC	-	V/E
Chiroptera						
Phyllostomidae Gray, 1825						
<i>Desmodus rotundus</i> (É. Geoffroy, 1810)	Morcego-vampiro	Common Vampire Bat	BR	LC	-	C
<i>Anoura geoffroyi</i> (Gray, 1838)	Morcego	Geoffroy's Tailless Bat	BR	LC	-	C
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	morcego	Pallas's Long-tongued Bat	BR	LC	-	C
<i>Lonchophylla mordax</i> (Thomas, 1903)	morcego	Brazilian Nectar	MA/CA	LC	-	C



NOME DO TÁXON	Bat					
	NOME COMUM	NOME EM INGLÊS	DISTRIB.	IUCN	MMA	REGIST.
Chiroptera						
Phyllostomidae Gray, 1825						
<i>Lophostoma silvicolu</i> m d'Orbigny, 1836	morcego	White-throated round-eared bat	AM/CA/MA	LC	-	C
<i>Phyllostomus discolor</i> (Wagner, 1843)	morcego	Pale Spear-nosed Bat	BR	LC	-	C
<i>Trachops cirrhosus</i> (Spix, 1823)	morcego	Fringe-lipped Bat	BR	LC	-	C
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	morcego	Seba's Short-tailed Bat	BR	LC	-	C
<i>Sturnira lilium</i> (É. Geoffroy, 1810)	morcego	Little Yellow-shouldered Bat	BR	LC	-	C
<i>Dermanura cinerea</i> (Gervais, 1856)	morcego	Gervais's Fruit-eating Bat	MA/CA/AM	LC	-	C
<i>Artibeus planirostris</i> (Spix, 1823)	morcego	Flat-faced Fruit-eating Bat	BR	LC	-	C
<i>Platyrrhinus lineatus</i> (E. Geoffroy, 1810)	morcego	White-lined Broad-nosed Bat		LC	-	C
Molossidae Gervais, 1856						
<i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766)	morcego	Pallas's Mastiff Bat	BR	LC	-	C
<i>Neoplatymops mattogrossensis</i> (Vieira, 1942)	morcego	Mato Grosso Dog-faced Bat	AM/CA/CE		-	C
Vespertilionidae Gray, 1821						
<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	morcego	Black Myotis	BR	LC	-	C
Carnivora						
Felidae Fischer de Waldheim, 1817						
<i>Leopardus emiliae</i> (Thomas, 1914)	Gato-pintado-pequeno	Oncilla	BR	VU		V/E
<i>Herpailurus yagouaroundi</i> (E. Geoffroy, 1803)	jaguarundi, gato-mourisco	Jaguarundi	BR	LC	-	V/E
Canidae Fischer, 1817						
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	cachorro-do-mato, graxaim, raposa	Crab-eating Fox	BR	LC	-	V/E/G
Mustelidae Fischer, 1817						
<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	irara, papa-mel	Tayra	DIS	LC	-	V/E
<i>Galictis cuja</i> (Molina, 1782)	furão	Lesser Grison	BR/MA/CA/CE	LC	-	V/E
Mephitidae Bonaparte, 1845						
<i>Conepatus amazonicus</i> (Linchtenstein, 1838)	cangambá, jaritataca	Striped Hog-nosed Skunk	CA	-	-	E
Procyonidae Gray, 1825						
<i>Procyon cancrivorus</i> (G Cuvier, 1798)	guaxinim, mão-pelada	Crab-eating Raccoon	BR	LC	-	V/E



Referências

- COLE, F.R. & WILSON, D.E. Mammalian diversity and natural history. In: WILSON, D.E.; COLE, F.R.; RUDRAN, R.; NICHOLS, J.D.; FOSTER, M.S. (Ed.). **Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for mammals**. Washington D.C.: Smithsonian Press, 1996. p. 9-39.
- CUNHA, O.R.; LIMA-VERDE, J.S. & LIMA A.C.M.. Novo gênero e espécie de lagarto (Colobosauroides cearensis) no Estado do Ceará (Lacertilia: Teiidae). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**. 7:163-176, 1991.
- EISENBERG, J.F. **Mammals of the Neotropics**: v.1 The northern Neotropics: Panama, Colombia, Venezuela, Guyana, Suriname, French Guiana. Chicago: University of Chicago Press Press, Chicago, 1989.
- EISENBERG, J.F. & REDFORD, K.H. **Mammals of the Neotropics** v.3. The Central Neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil. Chicago: University of Chicago Press, 1999.
- EMMONS, L.H. & FEER, F. **Neotropical Rainforest Mammals: a field guide**. Chicago: Chicago University Press, 1997.
- FEIJÓ, A. & LANGGUTH, A. 2013. Mamíferos de Médio e Grande Porte do Nordeste do Brasil. Distribuição e Taxonomia, com descrição de Novas Espécies. *Revista Nordestina de Biologia*, **22**, 3-225.
- FERNANDES-FERREIRA, H.; GURGEL-FILHO, N.M.; FEIJÓ, A.; MENDONÇA, S.V.; ALVES, R.R.N. & LANGGUTH, A. Non-volant mammals from Baturité ridge, Ceará state, Northeast Brazil. **Check List**. 11(3), 1630-1637, 2015.
- GARDNER, A.L. 2008. *Mammals of South America*. The University of Chicago Press, Chicago.
- GUEDES, P.G.; SILVA, S.S.P.; CAMARDELLA, A.R.; ABREU, M.F.G.; BORGES-NOJOSA, D.M.; SILVA, J. A.G. & SILVA, A.A. 2000. Diversidade de mamíferos no Parque Nacional de Ubajara (Ceará, Brasil). *Mastozoologia Neotropical*. 7(2), 5-10.
- GURGEL-FILHO, N.M., FEIJÓ, A., LANGGUTH, A. 2015. Pequenos Mamíferos do Ceará (Marsupiais, Morcegos e Roedores Sigmodontineos) com discussão taxonômica de algumas espécies. **Revista Nordestina de Biologia** 23. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- HOOGMOED, M.S.; BORGE, D.M. & CASCON, P. 1994. Three new species of the genus *Adelophryne* (Amphibia: Anura: Leptodactylidae) from northeastern Brazil, with remarks on the other species of the genus. *Zoologische Mededelingen*. 68, 271-300.
- IUCN 2013. International Union Conservation of Nature Red List of Threatened Species. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acessado em 06 de junho de 2013.
- MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). Instrução Normativa nº 3, de 27 de maio de 2003. **Lista das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 28 de maio de 2003.
- PERCEQUILLO, A.R. 1998. Sistemática de *Oryzomys* Baird, 1858 do Leste do Brasil (Muroidea, Sigmodontinae). Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- PERCEQUILLO, A.R., HINGST-ZAHER, E. & BONVICINO, C. R. 2008. Systematic review of genus *Cerradomys* Weksler, Percequillo and Voss, 2006 (Rodentia: Cricetidae: Sigmodontinae: Oryzomyini), with description of two new species from eastern Brazil. *American Museum Novitates*, **3622**, 1-46.
- REBOUÇAS-SPIEKER, R. 1980. Sobre uma nova espécie de *Mabuya* do Nordeste do Brasil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, São Paulo. 39,121-123.
- SOUSA, M.A.N.; LANGGUTH, A. & AMARAL E.G. 2004. Mamíferos dos Brejos de Altitude de Paraíba e Pernambuco. In: Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba: História Natural, Ecologia e Conservação (Kátia C. Porto, Jaime J. P. Cabral e Marcelo Tabarelli org.). Ministério do Meio Ambiente- Série Biodiversidade 9, Brasília.
- THOMAS, O. 1910. On mammals collected in Ceará N.E. Brazil by fraulein dr. snethiage. *Annals and Magazine of Natural History*. 6, 500-503.
- TRIBE, C. J. 2005. A new species of *Rhipidomys* (Rodentia, Muroidea) from northeastern Brazil. *Arquivos do Museu Nacional*. 63(1), 131-146.
- VOSS, R.S. & JANSA, S.A. 2009. Phylogenetic relationships and classification of Didelphid marsupials, an extant radiation of New World Metatherian Mammals. *Bulletin American Museum of Natural History*, **322**, 1-177.
- WEKSLER, M. 1996. Revisão sistemática do grupo de espécies *nitidus* do gênero *Oryzomys* (Rodentia: Sigmodontinae). Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- WEKSLER, M.; PERCEQUILLO, A.R., & VOSS, R.S. 2006. Ten new genera of Oryzomyine rodents (Cricetidae: Sigmodontinae). *American Museum Novitates*, 1-29.
- WILSON, D.E. & REEDER, D.M. 2005. *Mammals species of the world: A taxonomic and geographic reference* v. I e II. 3 ed. American Society of Mammalogists. Johns Hopkins University Press.

Diagnóstico socioambiental participativo



Karina Massei
Heloísa Araújo dos Santos
Rogério Ferreira dos Santos
Willma Araújo
Alexandre Farias
Felipe Medeiros
Juan Diego Lourenço de Mendonça
Thiago César Farias da Silva



DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL PARTICIPATIVO: UMA PROPOSTA PARA O PARQUE ESTADUAL MATA DO PAU-FERRO

Karina Massei, Heloísa Araújo dos Santos, Rogério Ferreira dos Santos, Willma Araújo, Alexandre Farias, Felipe Medeiros, Juan Diego Lourenço de Mendonça & Thiago César Farias da Silva

Introdução

Está impresso entre as diretrizes da Lei Federal 9.985/2000 a importância da participação social na gestão das UC. Na prática, este é um processo desafiador, vistos as dificuldades inerentes, mas que gera aprendizado e amadurecimento.

Sendo uma questão considerável para o sucesso desta empreitada, a necessidade de metodologias de trabalho participativo que inclua dentro do processo de gestão as relações de conhecimento das populações humanas residentes nas proximidades, tanto no campo social, econômico e ambiental local.

Com base neste enfoque, este artigo descreve os resultados da busca por não somente conhecer, mas ouvir e potencializar as informações e necessidades dos atores imediatamente ligados a UC pela questão da vivência, relação de sobrevivência e até de afetividade pessoal e familiar.

A necessidade de não somente congrega, mas agregar pessoas e entidades representativas na forma direta de participe da gestão de uma UC, mesmo sendo uma obrigação legal, é uma forma de manter a história, memória, saberes, fazeres e rotina sustentável de uma área protegida. Seja pelo uso rotineiro em pesquisa, educação e lazer, seja pela oportunidade de repassar conhecimentos, experiências e identidades não circunscritas fisicamente no local e sim nas palavras de quem viveu ou vivenciou situações hoje não mais existentes, ou existentes de forma escusa, pela confrontação com a Lei (BRASIL, 2005).

Com este pressuposto, este artigo pretende resgatar o histórico de ações de conservação em prol do PEMPF e de seu entorno, bem como diagnosticar as características socioambientais das comunidades da sua ZA.

Metodologia

-Resgate histórico do território:

Para o levantamento histórico foram investigados documentos legais existentes sobre o remanescente, mesmo antes dele se tornar UC (decretos, escrituras, projetos de pesquisa) levantados na Sudema, na Procuradoria Geral do Estado/PB e no cartório de registro do município de Areia (Figura 1).

De forma complementar foram coletadas informações em artigos científicos publicados, matéria midiática e índices demográficos referentes à área e população extraídos do IBGE. Por fim, foram realizadas entrevistas com pessoas que vivenciaram fatos históricos, todas elas gravados em audiovisual, de onde se extraiu as falas (Figura 2).

-Caracterização socioambiental das comunidades do entorno do PEMPF:

Inicialmente se buscou nos órgãos de gestão fundiária (Interpa e Incra) e as comunidades cadastradas em seus programas de assistência. Paralelamente foi percorrido de forma aleatória em um raio de 03 (três) quilômetros (baseado na ZA estabelecida pela Resolução CONAMA 428/2010), buscando identificar comunidades e proprietários não identificados nos cadastros citados. Posteriormente as comunidades foram visitadas, onde foram aplicados questionários estruturados com moradores. Estes dados foram tabulados e representados graficamente com auxílio de *software* LibreOffice Planilha Eletrônica 3.

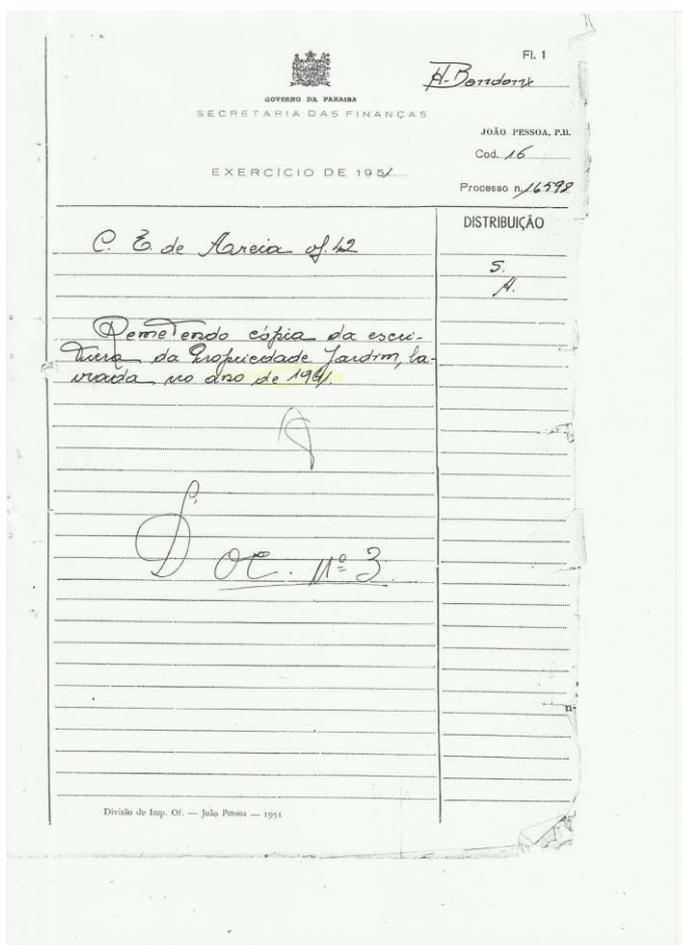


Figura 1: – Capa do documento comprobatório de que o território do PEMPF é de posse do Governo do Estado da Paraíba. Fonte: SEAD.



Figura 2: Entrevista com moradores locais para complementação do diagnóstico socioambiental. Foto: Heloísa Santos.



Resultados

Resgate histórico

Foram encontrados 06 (seis) documentos históricos relacionados ao PEMPF (Tabela 1). Dentre estes o que comprova a titularidade do território ao Estado da Paraíba se encontra arquivado na Secretaria de Estado da Administração (SEAD). As terras foram adquiridas no ano de 1932 para construção do açude Vaca Brava. As propriedades rurais Engenhos Guarim, Várzea, Jardim, Freitas, Lava-pés, Pau-ferro deram origem a então Mata do Pau-ferro, que segundo os registros somavam 600 ha.

No ano de 1958 o Estado doou para a União aproximadamente 155 ha para então Escola de Agronomia do Nordeste, atual Centro de Ciências Agrárias da UFPB (Campus II).

Em 1992 o governo do Estado da Paraíba decreta a Reserva Ecológica Mata do Pau-ferro com 600 hectares através do Decreto Estadual nº 14.832. Com o advento do SNUC a UC precisou ser recategorizada, tornando-se em 2005 Parque Estadual (Decreto Estadual 26.098). Nesta oportunidade houve uma redelimitação, que estabeleceu a poligonal com 607 ha.

Construção do Açude Vaca Brava

O açude Vaca Brava foi construído com o objetivo de abastecer a cidade de Campina Grande. A floresta do entorno foi preservada com o objetivo de conservar o manancial, evitando seu assoreamento.

Anos 70 – Dr João Vicente:

Com o advento do movimento ambientalista a conservação da Mata do Pau-ferro se intensificou nos anos 90. Contudo, havia uma problemática, sítiantes ocupavam o remanescente. Estes eram em sua maioria familiares de antigos funcionários da CAGEPA. Contudo com a criação da Reserva Ecológica a habitação destas famílias era inviável. Foi que em 1995 através do Projeto PED se iniciou as primeiras ações de implantação da UC.

O PED foi uma iniciativa entre os três entes federativos, tendo a Sudema como gestora dos recursos financeiros do projeto. Com eles foi permitido à construção de uma infraestrutura (centro de ecoturismo, quiosques, bancos, etc.) de apoio a visitação, para então Reserva Ecológica da Mata do Pau-ferro, as casas da Ecovila e a agroindústria de beneficiamento de poupa de frutas, estas últimas duas oferecidas aos posseiros (Figura 3).



Figura 3: – Ecovila do PEMPF, construída no ano de 1996 com recursos do PED como solução do conflito dos ocupantes irregulares da UC. Foto: Thiago Silva.

**Tabela 1:** Documentos históricos encontrados sobre o Parque Estadual Mata do Pau-Ferro.

<u>DOCUMENTOS HISTÓRICOS</u>	<u>DATAÇÃO</u>	<u>SÍNTESE</u>	<u>FONTE</u>
ESCRITURAS PÚBLICAS	1932	Documentos que comprovam a compra pelo Estado da Paraíba das propriedades rurais necessária para construção do Açude Vaca Brava.	Arquivos da Secretária de Estado da Administração da Paraíba (SEAD)
DECRETO FEDERAL 1.923	1937	O Governo Federal aprova o projeto e orçamento para a construção do Açude Vaca Bravo, no município de Areia, no Estado da Paraíba.	Diário Oficial da União
PEÇA CARTOGRÁFICA COM A DELIMITAÇÃO DA RESERVA ECOLÓGICA MATA DO PAU-FERRO	Não informada	Informa a poligonal do remanescente florestal que viria a se tornar a Reserva Ecológica do Pau-Ferro, e descreve os as propriedades lindeiras.	Arquivos do Centro de Ciências Agrárias – UFPB – Areia
DECRETO ESTADUAL 14.832	1992	Cria a Reserva Ecológica Mata do Pau-ferro.	Diário Oficial do Estado
RELATÓRIOS DO PROJETO DE EXECUÇÃO DESCENTRALIZADAS (PED)	1995	Desenvolvimento do Projeto PED que permitiu a retirada dos ocupantes irregulares da UC com a garantia de sustentabilidade econômica aos mesmos.	Arquivos do Centro de Ciências Agrárias – UFPB – Areia
DECRETO ESTADUAL 26.098	2005	Recategorização da Reserva Ecológica Mata do Pau-ferro para Parque Estadual, atendendo as diretrizes da Lei Federal 9.985/2000 (SNUC).	Diário Oficial do Estado

Com a saída dos posseiros e a profissionalização dos mesmos para a produção de polpas de fruta, a comunidade Chã de Jardim se desenvolve de maneira positiva, e hoje se tornando um exemplo positivo de que conflitos fundiários em áreas protegidas podem ser solucionados com criatividade e esforço institucional.

Durante a primeira década deste século houve uma desaceleração das ações, o que acarretou a problemas de crimes ambientais e depreciação dos equipamentos construídos pelo projeto PED. Esta desaceleração se deve pela não manutenção de uma equipe técnica local. A única ação mais estruturante foi a recategorização da Reserva Ecológica para Parque Estadual, garantindo assim a legalidade institucional da UC. Infelizmente esta é uma realidade na maioria das UCs gerenciadas pelos Estados brasileiros.

Em 2006, a comunidade beneficiada com a agroindústria retomou as atividades de beneficiamento de polpa de fruta. Para isso, formaram a Associação para Desenvolvimento Sustentável da Comunidade Chã de Jardim (ADESCO), composta por 25 associados, que trabalha além da fabricação de polpa, o ecoturismo. Em 2013, foi aberto o restaurante “Vó Maria”, situado ao lado da fábrica (Figura 4).

No início de 2011, a Sudema retoma o planejamento para efetivação das UCs Estaduais. Como prioridade, devido a todo o histórico, o PEMPF foi identificado como a primeira unidade a ser retomada. Foi no ano de 2012 que o projeto “Plano de Manejo do Parque Estadual Mata do Pau-ferro (PB): Ações para Conservação de um Remanescente de Brejo de Altitude, um dos Ecossistemas mais Ameaçados da Mata Atlântica” foi aprovado pela Fundação Boticário de Proteção à Natureza, dando assim a possibilidade da construção deste documento técnico. Durante o ano de 2014 e 2015 se estabeleceu sua elaboração.

O conselho gestor consultivo do PEMPF foi instituído através da Deliberação COPAM nº 3.528/2013 e da Portaria DS nº 39/2014. Compõem o conselho 10 (dez) entidades públicas e 05 (cinco) da sociedade civil organizada (Figuras 5, 6 e 7). Para consulta mais detalhada ver os anexos do plano de Manejo.



Figura 4: Restaurante Vó Maria, associado a fábrica de polpa de fruta. Foto: Heloisa Santos.



Figura 5: Assembleia de criação do conselho gestor do PEMPF. Foto: Lailson Ismar.



Figura 6: Conselheiro recebendo certificado do gestor do PEMPF. Foto: Thiago Silva.



Figura 7: Posse dos conselheiros do PEMPF. Fotos: Juan Lourenço.

Caracterização Social do Entorno

Foram identificadas as comunidades do entorno, classificadas em 06 (seis) grupos. De maneira geral não existe uma boa infraestrutura para as comunidades rurais do entorno do PEMPF. Não foram observados hospitais, clínicas de saúde, centros médicos no entorno. O Posto de Saúde da Família (PSF) mais próximo encontram-se na zona urbana do município de Areia.



Em relação à educação, as escolas públicas mais próximas ficam no distrito de Cepilho e no município de Remígio. Existia até recentemente um grupo escolar mantido pela prefeitura de Areia, que foi gradativamente desativado quando houve a redução de moradores nas antigas casas de apoio das atividades da CAGEPA no Açude Vaca Brava (Figura 8).

Em relação à segurança, este é o ponto crítico do entorno do PEMPF. Mesmo com a patrulha rural da Polícia Militar, o local é visto como alvo pelos criminosos. Entrevistados relataram casos de assaltos e violência aos moradores, que por muitas vezes são idosos, mantenedores da principal renda familiar. Cada uma delas recebeu uma breve descrição, auxiliando assim o entendimento sobre elas.



Figura 8: Grupo escolar existente dentro do PEMPF. Foto: Lailson Ismar.

Comunidade Chã de Jardim

A comunidade Chã de Jardim é composta por moradores rurais que residem nas 07 (sete) casas construídas pelo projeto PED, além de outras residências existentes ao norte da pista de aviação. Segundo VASCONCELOS & FERNANDES (2014) existem 200 famílias vivendo na comunidade.

Trabalham com diversas atividades rurais, desde a agricultura de subsistência, o beneficiamento de polpa de fruta na agroindústria (também construída pelo PED) e com o turismo sustentável.

No ano de 2012 implantaram o Restaurante Vó Maria como forma de agregar valor ao beneficiamento das polpas, e uma estratégia para evitar o êxodo da comunidade (Luciana Balbino, comunicação pessoal). Até o momento o restaurante tem alcançado êxito na sua proposta inicial, e vem ampliando seus serviços.

Os moradores da Chã de Jardim que desenvolvem o turismo sustentável utilizam do PEMPF e da sua ZA como locais de visitação. O Centro de Ecoturismo Jonas Camelo (infraestrutura do PEMPF) é usado para comercialização de souvenirs produzidos a partir da folha seca de bananeira (*Musa paradisiaca*), fomentado pelo projeto Arte na Mão (Figura 9 e 10).

Em 2006 fundaram a Associação para Desenvolvimento da Comunidade Chã de Jardim (ADESCO). Esta desenvolveu importante papel no sucesso da comunidade, e se tornou importante



ator social pela defesa do PEMPF, cobrando ao poder público sua implementação e agindo em situações emergenciais como o caso do incêndio do PEMPF no final de 2012, onde os danos foram menores devido a ação emergencial da comunidade (Vitor Andrade, comunicação pessoal) – (Figura 11 e 12). Atualmente a ADESCO possui assento no conselho gestor do PEMPF (SUDEMA, 2014).



Figura 9: Centro de Ecoturismo Jonas Camelo. Foto: Thiago Silva.



Figura 10: Comercialização de artesanato no Centro de Ecoturismo Jonas Camelo. Foto: Heloisa Santos.

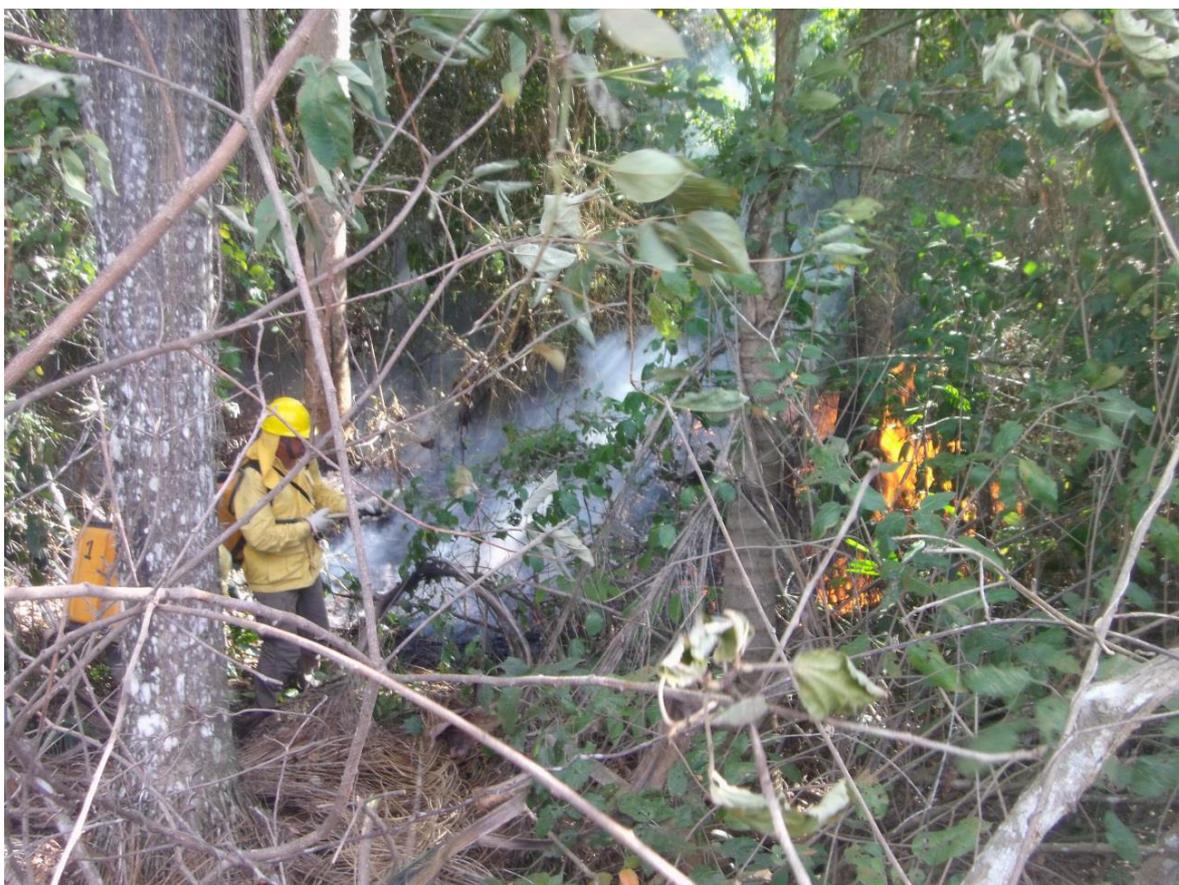


Figura 11: Brigadista apagando foco de incêndio no PEMPF em dezembro de 2012. Foto: Vitor Andrade.



Figura 12: Árvore atingida pelo fogo no incêndio do PEMPF em dezembro de 2012. Foto: Vitor Andrade.



Engenhos

Ainda existem alguns engenhos seculares de cana-de-açúcar no entorno do PEMPF, onde se pode citar o Triunfo, Tapuio e Guarim.

Cultivam a cana-de-açúcar e produzem principalmente cachaça e rapadura de forma artesanal. Com exceção do Engenho Triunfo, os demais estão com dificuldades de comercializar seus produtos, pois não se adequaram as normas das agências de vigilância sanitária.

O engenho Triunfo se modernizou na produção de sua cachaça, tornando-se uma bebida de alto valor agregado e campeã de diversos prêmios do setor (Proprietária Maria Julia Albuquerque Baracho, comunicação pessoal). Além disso, desenvolve turismo rural baseado na cadeia produtiva da cana-de-açúcar, apresentando aos turistas a produção da cachaça e demonstrando os diversos produtos derivados deste cultivo (sorvete, sabonete, etc.) – (Figura 13 e 14).



Figura 13: Local de convivência no Engenho Triunfo onde se pode desfrutar de produtos à base da cana-de-açúcar. Foto: Alexandre Farias.



Figura 14: Fábrica de cachaça do Engenho Triunfo. Foto: Alexandre Farias.



Comunidade Gruta de Cobra

Pequenos produtores rurais que estão localizados a oeste do PEMPF, cultivando principalmente batata-doce, milho, feijão, mandioca.

Sofrem com problemas sociais advindos da pouca mobilização social da comunidade, mesmo esta possuindo uma associação comunitária. Conseqüentemente há um baixo nível de infraestrutura e desenvolvimentos das atividades agrícolas.

Por isso, tornam-se a comunidade que possui maior conflito como PEMPF, pois diversas áreas da UC são usadas de forma indevida. Identificou-se para desmatamento e queimadas relacionados à produção agropecuária (Figura 15), para extração de madeira, tanto para comercialização ou uso doméstico (lenha), além das atividades de caça e pesca (complemento alimentar). Trilhas de acesso a diferentes pontos e descarte inadequado de resíduos produzidos pela própria população local também foram identificados.

O índice de criminalidade na comunidade é alto, existindo relatos de consumo e tráfico de drogas, além de furto e violência doméstica. Entre as comunidades do entorno, esta deve ser a mais assistida pelos futuros projetos socioambiental a serem desenvolvidos no PEMPF, a fim de reduzir estes conflitos entre a comunidade e a UC.



Figura 15: Criação de gado dentro do PEMPF por moradores da comunidade Gruta de Cobra.

Território Quilombola Engenho Nosso Senhor do Bomfim (Engenho Bonfim)

Reconhecida como comunidade tradicional pela Fundação Cultural Palmares desde 2005, se localiza ao Sul do PEMPF, ocupando uma área de 122 ha e é formada por 22 famílias. Atualmente suas manifestações culturais vêm se perdendo, devido ao conflito entre gerações. Por parte dos mais jovens existe o interesse por entretenimentos na cidade, deixando as tradições esquecidas, por outro lado, os mais velhos não se esforçam para transmitir o conhecimento.

Mesmo sendo uma comunidade afrodescendente, não há a prática do candomblé e umbanda. Segundo FORTES (2007) a religião predominante é o catolicismo. O último resquício de cultos afrodescendentes está no sincretismo das rezadeiras, que utiliza de plantas para os rituais de proteção.

Produzem agricultura de subsistência e possuem como tradição a produção de farinha (Figura 16). Segundo o líder da comunidade existe um anseio da inserção do Engenho Bonfim no



roteiro do turismo rural, como forma de agregar valor econômico ao modo de vida quilombola (Geraldo Maia, comunicação pessoal).



Figura 16: Visita ao território quilombola Engenho Bonfim. Ao fundo, agricultores preparam a mandioca para a produção de farinha. Foto: Heloisa Santos.

Sítio Furnas/Comunidade Flores

A localidade Sítio Furnas, também conhecida como Comunidade Flores, está ao leste do PEMPF, próximo ao Engenho Triunfo. Composta por 84 moradores que residem em pequenas propriedades rurais, onde se pratica agricultura de subsistência, além de trabalharem nos engenhos próximos.

No entanto, existe uma peculiaridade do Sítio Furnas. Através de uma capacitação oferecida pela UFPB/Campus II, com o apoio do Governo Holandês, um grupo de 10 moradores foi capacitado a trabalhar com o cultivo de flores ornamentais (Figura 17 e 18).

Foi criado então a Associação de Desenvolvimento Sustentável Macacos e Furnas, que trabalham até hoje a floricultura e a produção de pimentas. Eles estão envolvidos como o turismo rural, e são potenciais parceiros em projetos relacionados ao PEMPF, devido sua experiência com mobilização e práticas sustentável.



Figura 17: Cultivo de plantas ornamentais na comunidade Sítio Furnas/Comunidade Flores.



Figura 18: Cultivo de plantas ornamentais na comunidade Sítio Furnas/Comunidade Flores.

Assentamento Emanuel Joaquim

Localizado ao sul do PEMPf, próximo ao território Quilombola, o assentamento Emanuel Joaquim possui 193 hectares, com 29 famílias residentes cadastradas pelo INCRA. Sua atividade principal é agricultura familiar. Destaca-se a participação dos assentados em feiras agroecológicas e pelo cultivo de plantas medicinais.



No passado existia uma relação conflitante entre PEMPF e assentados, principalmente no que tange ao uso indevido da vegetação protegida pela UC para a produção de lenha. Atualmente este conflito foi reduzido pelo trabalho da Assistência Técnica e Extensão Social (ATES) do INCRA junto aos assentados. Práticas como o desmatamento e a produção agrícola nas APP dos riachos foram substituídas pela restauração florestal das mesmas (Dona Quinca, comunicação pessoal).

Percepção ambiental

Foram elencadas entre todos os atores entrevistados 10 indivíduos para gravação de depoimentos que representam a opinião dos grupos aos quais participam. Utilizando da metodologia de conteúdo de Bardin (1977) se estabeleceu 05 categorias de análise léxicas (Tabela 2). O relato das entrevistas e suas interpretações posteriores foram organizadas na Tabela 3 e demonstradas na Figura 19 a distribuição das categorias abordadas pelos entrevistados.

Entre os entrevistados, todos indicaram que a violência rural (assaltos às comunidades) e a ocorrência de crimes ambientais (caça, desmatamento, uso indiscriminado de agrotóxico, depósito de lixo na borda da UC, etc.) como fator crítico dentro do contexto socioambiental do entorno do PEMPF, isto decorrente principalmente pela falta de gestão da UC (Figura 20, 21 e 22). Em decorrência disto, percebe-se um êxodo da população habitante da ZA.

Entre os aspectos positivos, o PEMPF possui uma capacidade de geração de conhecimento em prol da conservação, pois é utilizado por estudantes desde a educação básica até o ensino superior. Guias locais frequentemente trazem excursões de estudantes oriundos das cidades circunvizinhas, e o *Campus II* da UFPB utiliza o PEMPF como ambiente de ensino para os cursos de graduação e pós-graduação.

A sustentabilidade foi identificada como a segunda mais importante relação socioambiental existente. Segundo os entrevistados a geração de emprego e renda pode estar associada ao PEMPF tanto no uso público pela atividade turística e de recreação, como nos serviços ambientais que o PEMPF proporciona as comunidades do seu entorno.

Tabela 2: Categorias de análises léxicas utilizadas.

Categoria 1	Falta de gestão
Categoria 2	Sustentabilidade
Categoria 3	Crimes ambientais e falta de segurança do entorno
Categoria 4	Manifestação cultural e religiosa
Categoria 5	Geração de conhecimento em prol da conservação

Tabela 3: Relato das entrevistas e interpretação

CATEGORIA	ENUNCIÇÃO	FALA
FALTA DE GESTÃO	A ausência de uma equipe técnica e da efetivação da política pública ambiental gera impactos ambientais ao PEMPF.	<i>“Transforma a realidade de abandono ou semiabandono, para uma realidade de participação social e geração de emprego e renda e recomposição da mata”.</i>
SUSTENTABILIDADE	Enfatiza-se a necessidade de que a gestão do PEMPF auxilie nas atividades econômicas sustentáveis das comunidades da Zona de Amortecimento.	<i>“Em 2005, iniciamos trabalho coletivamente, como o objetivo de dar sustentabilidade a comunidade. Tirando da própria terra aquilo o que a gente tem”.</i>
	Os moradores locais reconhecem que o PEMPF promove importantes serviços ambientais a comunidade, como por exemplo, a manutenção da qualidade dos recursos hídricos.	<i>“Para quem trabalha com agronomia é um desejo mantê-la como patrimônio ambiental e histórico da nossa cidade”.</i>
CRIMES AMBIENTAIS E FALTA DE SEGURANÇA DO ENTORNO	Moradores locais utilizam desde a infância o PEMPF para atividades recreativas.	<i>“A mata pra mim é minha vida me faz recordar da minha infância”.</i>
	Afirma-se a ocorrência frequente de desmatamentos, caça de animais silvestres e retirada ilegal de orquídeas e bromélias.	<i>“O principal impacto que vivenciei foi a retirada de madeira. Se observar existe algumas clareiras próximo a gruta de cobra - para construção de</i>



CATEGORIA	ENUNCIÇÃO	FALA
MANIFESTAÇÃO CULTURAL E RELIGIOSA	A ausência de gestão do PEMPf vem trazendo sérios riscos a segurança na região, pois os bandidos utilizam o local para se esconder e praticar crimes.	<i>móveis e para queima”.</i> <i>“Atenção especial para segurança da mata”.</i>
	No imaginário dos moradores locais o PEMPf abriga criaturas sobrenaturais.	<i>“Um dia à noite eu me perdi lá na mata com os meninos, eu estava longe deles com um flash lighth velho na mão, e tinha uns galhos cruzados e disseram que era Fulôzinha que tava lá, quando cheguei perto os colegas estavam se tremendo de medo.”</i>
	A beleza da paisagem natural inspira os artistas locais (poetas, pintores, fotógrafos, etc.) na criação de suas obras.	<i>“Conservação da brilhante mata que nós temos a Mata do Pau-ferro. Lembra ali dos artistas que aqui em Areia, considerada a terra do poeta. Você chega lá e se inspira com a beleza daquela mata”.</i>
	Os praticantes das religiões de matriz africana identificam o PEMPf como um local sagrado, onde diversas ervas associadas aos cultos se encontram no mesmo lugar.	<i>“Na Mata do Pau-ferro as diversas casas, tanto do sertão como do litoral encontram plantas necessárias para os rituais aos orixás”.</i>
GERAÇÃO DE CONHECIMENTO EM PROL DA CONSERVAÇÃO	O PEMPf serve de referência para a geração de conhecimento em prol da conservação através de aulas de campo e projetos de extensão.	<i>“Todos os anos eu trago meus alunos para conhecer o que de fato pertence a eles, pois eles não sabem que existe um resquício de mata atlântica aqui em Areia e de importância que tem para eles”.</i>

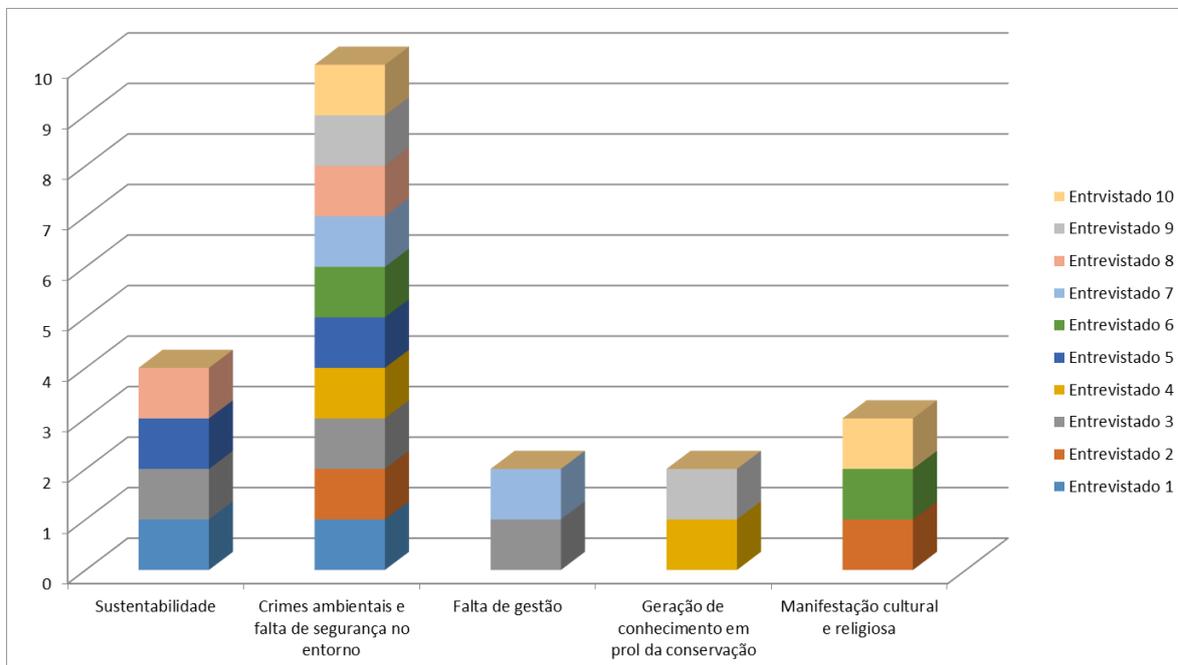


Figura 19: Gráfico de colunas das categorias abordadas pelos entrevistados.



Figura 19: Deposição de lixo na borda do PEMPF.

Uma relação interessante identificada está associada as manifestações culturais e religiosas. O folclore se encontra presente no imaginário da população que acredita que no PEMPF habita a “Comadre Fulôzinha”, criaturas fantásticas que aterroriza desavisados que adentram a floresta sem prestar oferendas a ela.

Da mesma forma nas religiões de matrizes africanas o PEMPF é visto como um local sagrado, onde casas de candomblé localizadas no sertão e no litoral encontram um local de convergência para coleta de plantas para suas oferendas e rituais. Há uma necessidade de abordar a importância da normatização da coleta de material vegetal com este propósito, tanto para preservar a diversidade florística como a cultural.



Figura 20: Casa antiga habitada por morador rural em 2013. Foto: Edilson Guedes.



Figura 21: Violência no entorno do PEMPf. Escombros da mesma casa acima demonstrada que era habitada por morador rural em 2013 e após ser atacada por criminosos em 2014. Foto: Edilson Guedes.

Artistas locais se inspiram nas paisagens naturais do PEMPf, como por exemplo, o pôr-do-sol no açude Vaca Bravo ou nas florações de seus ipês-amarelos, para produzir poemas, ensaios fotográficos e artes plásticas.

Considerações finais



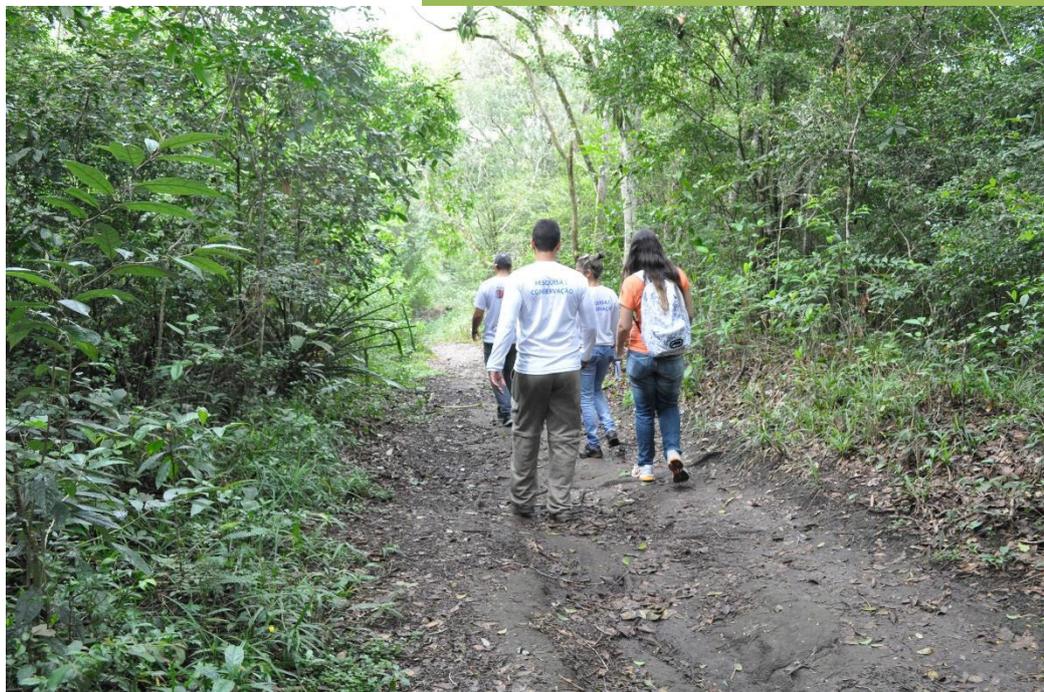
As comunidades do entorno do PEMPf são diversificadas do ponto de vista sociocultural. Isto faz com que a equipe técnica do PEMPf necessite de uma sensibilidade quanto à gestão dos conflitos existentes.

Aprofundar estas relações entre as comunidades e a equipe técnica é uma estratégia a ser estabelecida, entendendo as necessidades de cada uma delas, e buscando articular a solução das mesmas. Isto resultará em uma relação mútua de respeito entre as comunidades e o PEMPf.

Referências

- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa. Edições 70, 1977.
- BRASIL. Decreto Federal nº 1.923, de 27 de agosto de 1937. Aprova o Projeto e Orçamento para construção do açude Vaca Brava no município de Areia, no Estado da Paraíba.
- BRASIL. Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o Art. 225, §1º, Inciso I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.
- BRASIL. Programa Nacional de Educação Ambiental – ProNEA. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/Ministério da Educação. 3ª edição. 2005.
- CONAMA. Resolução nº 428, de 17 de dezembro de 2010. Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do Art. 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA/RIMA e dá outras providências.
- COPAM. **Deliberação nº 3.528**, de 17 de dezembro de 2013. Cria o Conselho Gestor do Parque Estadual Mata do Pau-ferro nos termos deste regulamento.
- FORTES, M. E. P. **Relatório Antropológico de Reconhecimento e Delimitação do Território da Comunidade Negra Senhor do Bonfim**. INCRA – Superintendência Regional nº18 Paraíba. João Pessoa/PB. 118 pp. 2007.
- PARAÍBA. Decreto Estadual nº 14.832, de 19 de outubro de 1992. Cria a Reserva Ecológica da “Mata do Pau Ferro” e dá outras providências.
- PARAÍBA. Decreto Estadual nº 26.098, de 04 de agosto de 2005. Cria o Parque Estadual Mata do Pau Ferro, no Estado da Paraíba, e dá outras providências.
- SUDEMA. Portaria DS nº 39, de 10 de novembro de 2014. Nomear os representantes dos órgãos elencados como membros do conselho gestor consultivo do Parque Estadual Mata do Pau-ferro, Areia – PB.
- VASCONCELOS, A. C. H.; FERNANDES, V. D. C. 2014. Anais do XVI Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente. São Paulo – SP. Acessado em 10 de março de 2016. Disponível em: <http://www.engema.org.br/XVIENGEMA/149.pdf>

Panorama das atividades ecoturísticas no Parque Estadual Mata do Pau Ferro



Heloísa Araújo dos Santos
Alexandre Augusto Soares de Farias Filho
Suênia Cibelle Costa Oliveira
Faynara Camargo de Freitas Figueiredo
Marcos Leonardo Ferreira dos Santos
Michelly Gomes de Araújo



PANORAMA DAS ATIVIDADES ECOTURÍSTICAS NO PARQUE ESTADUAL MATA DO PAU FERRO

Heloísa Araújo Santos, Alexandre Augusto Soares de Farias Filhos, Suênia Cibelle Costa Oliveira, Juan Diego Lourenço de Mendonça, Faynara Camargo de Freitas Figueiredo, Marcos Leonardo Ferreira Santos & Michelly Gomes de Araújo

Introdução

O Ministério do Turismo define como ecoturismo o “segmento da atividade turística que utiliza, de forma sustentável, o patrimônio natural e cultural, incentivando sua conservação, buscando a formação de uma consciência ambientalista por meio da interpretação do ambiente, promovendo assim, o bem-estar das populações (BRASIL, 2010).

Para o fortalecimento desta atividade é fundamental que a cadeia produtiva do turismo esteja estabelecida, onde o ecoturismo e o turismo rural, são de grande importância para o fortalecimento das UCs. O objetivo desta associação é a melhoria no aproveitamento das atividades turísticas, minimizando os impactos significativos sobre a biodiversidade local.

O setor de turismo tem a consciência de que a palavra ecologia pode ser utilizada como argumento eficiente para gerar novos fluxos de visitantes para atrativos naturais. É preciso, portanto, encontrar o ponto de equilíbrio dessa inter-relação turismo e meio ambiente, de modo que a atratividade dos recursos naturais não seja a causa de sua degradação: “A natureza e todos os seus componentes tornam-se pretextos para a descoberta, a iniciação, a educação, o espírito de observação e integração e, dessa forma, dá origem a um novo mercado” (BRASIL, 2010).

O PEMPF, localizado no brejo paraibano, inserido no bioma da mata atlântica, possui significativa diversidade da flora e fauna, apresentando uma vasta beleza natural para os visitantes e principalmente para os que desejam praticar o ecoturismo.

Ao se pensar nas atividades turísticas desenvolvidas no PEMPF, o principal caminho a ser percorrido deve ser sustentado pelas noções e ideais do ecoturismo, ou seja, turismo que vincule o uso do ambiente natural de forma ordenada, lançando mão de serviços necessário ao suprimento das necessidades básicas.

As principais atividades turísticas desenvolvidas no PEMPF são, as trilhas interpretativas tendo esta como objetivo a visualização e contemplação da biodiversidade, da flora e da fauna em especial as atividades de *birdwatching*, comumente conhecida como observação de aves onde o visitante passa a contemplar as aves nas trilhas ou especificamente alguns pontos específicos e demarcado na UC.

Turismo e Biodiversidade

O Manual da Convenção da Diversidade Biológica reforça a importância do turismo sustentável como um meio essencial para alcançar as Metas de Aichi, sobretudo pelo fato de que porções significativas da biodiversidade do planeta estão em países em desenvolvimento, o que torna fundamental para essas economias a criação de oportunidades para geração de emprego e renda concomitantemente à conservação da natureza.

CDB propõe a elaboração de políticas públicas que levem em conta as necessidades de conservação da biodiversidade e ações de monitoramento e avaliação após sua implementação para, assim, garantir o menor impacto ambiental possível.

A relação entre turismo e biodiversidade é simbiótica, podendo se desenvolver positiva ou negativamente. Para desenvolver tais atividades no PEMPF é necessário observar alguns pontos positivos e negativos estabelecidos na (Tabela 1).

**Tabela 1:** Lista de pontos positivos e negativos da relação de turismo e biodiversidade.

POSITIVOS:	NEGATIVOS:
<ul style="list-style-type: none"> • Ligação entre diversidade de aves e renda para os habitantes através do turismo sustentável; • Um incentivo financeiro para conservação da vida silvestre; • Proteção de áreas não protegidas através de espécies específicas; • Valorização do conhecimento de história natural local; • Educação e emprego de guias locais; • Políticas públicas e econômicas reconhecendo o turismo como suporte à atração de capital e cooperação para a manutenção da biodiversidade; • Desenvolvimento do turismo como fonte de receita e apoio para a conservação; • Uso do turismo para a conscientização ambiental; • Atividade turística como alternativa de subsistência e de preservação cultural das comunidades locais, ao mesmo tempo em que fortalece a consciência sobre a importância da conservação dos recursos naturais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ameaça às espécies específicas causadas por introdução de uma espécie exótica, pela realização de alguma atividade de recreação, produção de certo tipo de comida, souvenirs ou outros produtos; • Mudanças antrópicas para o desenvolvimento da infraestrutura de turismo; • Turismo afetando negativamente as condições ambientais • Redução do fluxo turístico por conta de perda de biodiversidade ou degradação ambiental. • Perturbação de aves devido ao uso de playback; • Predação e abandono de ninhos; • Maior perturbação de aves raras ou ameaçadas; • Descarte de resíduos pelos visitantes e destruição de habitats; • Evasão de dinheiro da comunidade local, gerando ressentimento pelos moradores locais excluídos; • Degradação cultural associada ao turismo.

Material e métodos

A identificação das trilhas foi realizada com informações prévias coletadas através das entrevistas de diagnóstico socioambiental e visitas a campo.

A identificação e interpretação das trilhas ocorreram entre maio e agosto de 2014, primeira ocorreu de forma a reconhecer a qualidade do meio ambiente nos horários das 08:00 as 14:00 do mesmo dia.

Em agosto de 2014 foi realizada a segunda expedição onde foram coletadas informações acerca das distâncias percorrida, num total de 18kms, percorrendo as trilhas utilizadas para a visitação e inseridas exclusivamente no território do parque.

Foram utilizados Receptores de Navegação GPS do tipo Garmin Montana® 650 para georreferenciar as trilhas. E todos os dados foram processados no *software* livre de geoprocessamento *QuantumGis*.

A classificação das trilhas foi baseada na NBR: 15505/2008 e foram consideradas quatro variáveis:

- a) severidade do meio,
- b) orientação do percurso,
- c) condições do terreno,
- d) intensidade de esforço físico.

Sobre as atividades de visitação

O turismo contribui, direta ou indiretamente, para a geração de 01 (um) em cada 11 (onze) empregos. A atividade foi responsável pela injeção de US\$ 163 bilhões no Brasil em 2017, o equivalente a 7,9% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro no ano. O valor absoluto é 7% maior que o obtido em 2016, US\$ 152,2 bilhões (Oxford Economic para Conselho Mundial de Viagens e Turismo - WTTC). Ainda de acordo com a entidade, a contribuição do Turismo para o PIB nacional deve registrar crescimento de 2,5% em 2018 e chegar a 8,2% em 2028.

De acordo com o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), as unidades de conservação receberam mais de 10,7 milhões de visitas em 2018. Apontadas como um dos principais diferenciais do Brasil em relação aos demais destinos turísticos internacionais,



as unidades de conservação registraram um salto de 20% no número de visitantes em 2017 na comparação com o ano anterior segundo dados do ICMBio.

O estudo apresenta a geração de impostos decorrentes apenas dos efeitos sobre as vendas diretas e a remuneração. Assim, foram gerados, R\$ 905 milhões em impostos (municipal, estadual e federal). A análise mostrou que cada real investido, produz cerca de R\$ 7,00 em benefícios econômicos para o Brasil.

As atividades de relacionadas a visitação praticadas no PEMPF são realizadas por condutores ambientais que são alunos de graduação em Ciências biológicas e Engenharia agrônoma do Campus II da UFPB e guias de turismo. Os condutores ambientais fazem parte da ADESCO, associação que desenvolve atividades de turismo de base local no entorno do parque.

Os guias de turismo local, em geral levam os visitantes que visitam o município de Areia e ficam hospedados na pequena rede hoteleira do que dispõe de 04 (quatro) equipamentos, sendo 03 (três) pousadas, uma delas classificada como pousada boutique e 01 (um) hotel, totalizando cerca de 73 unidades habitacionais. Com a implementação do PEMPF, essa infraestrutura não suportaria o aumento do número de visitantes, considerando que o MMA identificou um aumento de 238% nas UCs estruturadas (BRASIL, 2016).

Interpretação ambiental

A Interpretação Ambiental refere-se a um conjunto de princípios e técnicas que visam explicar o significado de determinado recurso, ou seja, o atrativo turístico, estimulando as pessoas para o entendimento do ambiente e despertando a atenção para à natureza e à cultura.

O PEMPF possui uma rica beleza cênica, apresentando muito espaço para a interpretação e sensibilização do visitante, podendo também ser mostrado a importância e riqueza dos Brejos de Altitude. Neste sentido são realizados dois tipos de observação: a da Flora e da Fauna. A prática da observação da flora, é classificada pelo Ministério do Turismo (Brasil, 2010) como fácil, pois consiste em observar as plantas, sendo por sua beleza e demais peculiaridades, visto que a diversidade florística do PEMPF é de aproximadamente 3.050 espécies, o que favorece seu uso para a interpretação e sensibilização do visitante, podendo também ser mostrado a importância e riqueza dos Brejos de Altitude. Essa atividade é realizada nas trilhas e em diferentes pontos do parque, onde se é permitido as atividades de visitação. Tal atividade pode ser realizada para a contemplação e ou visualização da flora, a “olho nu” ou com o auxílio de uma lupa e outros equipamentos.

Birdwatching

Segundo o Ministério do Turismo (BRASIL, 2010), a observação de aves, nos mais variados aspectos de sua prática, ainda é pouco desenvolvida no Brasil, mas com perspectiva de se configurar em produto de destaque no mercado internacional, já que o País ocupa o terceiro lugar no mundo em matéria de diversidade no gênero.

Estima-se que existam aproximadamente 80 milhões de observadores de aves no mundo (Santos 2006), concentrados principalmente nos Estados Unidos e Grã-Bretanha. Para se ter uma ideia do potencial turístico desta atividade, nos Estados Unidos o *birdwatching* movimenta mais de US\$ 40 bilhões por ano. (Brasil, 2016).

Desde 1999, no Brasil, é realizado anualmente o Festival Brasileiro de Aves Migratórias, no município de Mostardas-RS, atraindo centenas de turistas interessados em observar aves costeiras. Fora este festival, a observação de aves como atividade turística ocorre pontualmente em várias regiões do país, com maior registro na Amazônia e no Pantanal.

No Brasil, o *birdwatching* é comum entre o meio acadêmico. Atualmente milhares de observadores exercem a chamada ciência cidadã, que se constitui em registrar as espécies avistadas como atividade recreativa parte da coleta de dados de longo prazo (Mason, 1990) que podem ajudar, por exemplo, a verificar o declínio de algumas populações de aves em algumas regiões (Youth 2000).

Com cerca de 1,9 mil espécies de pássaros catalogadas em território nacional, o turismo de observação de aves, ou *birdwatching* (Brasil, 2016), vem se consolidando em todo o território nacional.



A prática do *Birdwatching* (observação de pássaros) se apresenta como atividade complementar e bastante promissora no PEMPF pois possui registro de 174 (cento e setenta e quatro) espécies de aves (UFPB, 2014).

Em geral o observador de aves tem características específicas, como o de acompanhar a migração, reprodução ou comportamento de determinadas espécies, assim fortalecendo a economia local, principalmente na cadeia produtiva do turismo.

O único registro formal acerca desta atividade são um grupo de estudantes e apreciadoras das riquezas da avifauna brasileira as chamadas Penelopes Birding, formado em outubro de 2014.

Contudo não há outros registros que contabilizam os dados desta atividade até o momento, os guias locais e os condutores ambientais relatam que pequenos grupos de observadores de pássaros visitam município de Areia. Alguns deles chegam ao PEMPF pela comunicação com outros observadores de pássaros ou são atraídos pelas belezas naturais da UC durante sua passagem pelo município.

Entre os muitos segmentos do ecoturismo, a observação de aves ou *birdwatching* se destaca por ser uma atividade de recreação ao ar livre economicamente viável, educacional e compatível com a preservação ambiental. Consiste basicamente em colecionar registros visuais ou auditivos das aves na natureza, utilizando-se binóculos e gravadores, e está orientada por meio de uma filosofia específica.

Trilhas

As trilhas usualmente são classificadas como via estreita e intransitável para veículos de passeio. A finalidade das trilhas não se resume aos fins turísticos, mas também dar acessos a sede administrativa e também podem ser utilizadas nas ações de pesquisa, monitoramento e fiscalização.

No PEMPF foram catalogadas e georreferenciadas 04 (quatro) trilhas (Tabela 1). Essas trilhas são cadastradas no programa “Anda Brasil”, que possui calendário anual. As trilhas foram classificadas de acordo em um modelo referencial estabelecido pela NBR: 15.505/2008, foram consideradas estas variáveis:

- a) severidade do meio,
- b) orientação do percurso,
- c) condições do terreno,
- d) intensidade de esforço físico.

Tabela 2: Critérios dos percursos e classificação dos mesmos para as trilhas do PEMPF.

Critério do percurso	Classificação
a) Severidade do Meio	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pouco severo 2. Moderadamente severo 3. Severo 4. Bastante severo 5. Muito severo
b) Orientação do Percurso	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caminhos e cruzamentos bem definidos 2. Caminho ou sinalização que indica a continuidade 3. Exige a identificação de acidentes geográficos e de pontos cardiais 4. Exige habilidades de navegação fora do traçado. 5. Exige navegação para utilizar trajetos alternativos e não conhecidos previamente
c) Intensidade do Esforço	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pouco esforço 2. Esforço moderado 3. Esforço significativo 4. Esforço intenso 5. Esforço extraordinário



Segue abaixo a classificação das trilhas do PEMPF de acordo com as normas estabelecidas na NBR 15.505- 2.

I) Trilha da Barragem

Atividades:	Ecoturismo, Pesquisa, Monitoramento e Fiscalização
Critério do percurso	Classificação
Severidade do Meio:	2. Moderadamente severo
Orientação do Percurso:	1. Caminhos e cruzamentos bem definidos Falta sinalização de orientação
Intensidade do Esforço:	2. Esforço moderado

II) Trilha Boa Vista

Atividades:	Ecoturismo, Pesquisa, Monitoramento e Fiscalização
Critério do percurso	Classificação
Severidade do Meio:	2. Moderadamente severo
Orientação do Percurso:	1. Caminhos e cruzamentos bem definidos Falta sinalização de orientação
Intensidade do Esforço:	2. Esforço moderado

III) Trilha do Cumbe

Atividades:	Ecoturismo, Pesquisa, Monitoramento e Fiscalização
Critério do percurso	Classificação
Severidade do Meio:	1. Pouco severo
Orientação do Percurso:	1. Caminhos e cruzamentos bem definidos
Intensidade do Esforço:	1. Pouco esforço

IV) trilha dos Migueis

Atividades:	Ecoturismo, Pesquisa, Monitoramento e Fiscalização
Critério do percurso	Classificação
Severidade do Meio:	1. Pouco severo
Orientação do Percurso:	1. Caminhos e cruzamentos bem definidos
Intensidade do Esforço:	1. Pouco esforço

As trilhas no PEMPF em geral são de cunho educativo, pois em grande maioria dos visitantes são alunos desde o ensino fundamental ao superior. Contudo há um crescente número de turistas que visitam a região do Brejo Paraibano.

Segundo Vasconcelos & Fernandes (2014) há em média de 800 visitantes por mês, para fazer trilhas, desse total cerca de 200 são participam também de piquenique, serviços oferecidos pela ADESCO, associação que vem trabalhando ações de conservação associados ao turismo sustentável.

Incentivos financeiros e inclusão de populações tradicionais

A regulamentação das políticas do turismo relacionado à biodiversidade não deve excluir a necessidade da participação dos OSCIPS e do setor privado. As organizações com fins lucrativos podem ser responsáveis por atingir mercados e influenciar consumidores normalmente compõem o rol de instituições que atuam com turismo ao redor do mundo. Elas provocam impacto relevante com as comunidades, construindo cadeias de negócios, dependendo de como as governanças se colocam frente aos desafios relacionados à biodiversidade. Dada a importância da



influência que exercem, é essencial articular parcerias para fortalecer as ações e a execução das atividades que aliam turismo e conservação sejam bem-sucedidas.

Recomenda-se buscar o apoio técnico com ações governamentais e não governamentais envolvidas com desenvolvimento sustentável local, bem como trabalhar com lideranças locais e instituições envolvidas com capacitação na formulação desses compromissos.

Conclusão

A interpretação ambiental através das trilhas e da prática de *birdwatching* pode também proporcionar oportunidades de trabalho e renda para a comunidade local, permitindo que seja desenvolvida a interação entre os turistas e as comunidades por meio da vivência, como: festas, frutas e comidas do local e outras atividades que agreguem valor ao produto que será voltado para o ecoturismo.

Para obtenção de dados satisfatórios, é necessário conjunto com informações fundamentadas em planejamento envolvendo turismo, biodiversidade e recursos naturais, e promovendo a conservação e o uso equitativo de um modo sustentável.

Entre as muitas vantagens de se fomentar o ecoturismo, destaca-se por ser uma atividade de baixo impacto ambiental. Geralmente, o ecoturista que busca a observação da fauna se desloca nos ambientes naturais em pequenos grupos, caminhando de forma discreta e silenciosa, fotografando as espécies vistas, gerando o menor impacto possível no local.

Todo observador de aves pode ser considerado um legítimo ecoturista, que valoriza atividades educativas em que possa aprender algo novo ou que possibilite o desenvolvimento intelectual das populações locais (Farias 2004). Assim como consideram indispensável a participação da população local nas atividades diretamente ligadas a observação de aves, como, por exemplo, ocupar postos de trabalho criados em função do ecoturismo (condutores ambientais), distribuindo renda proveniente das atividades econômicas.

Assim, o *birdwatching* pode estabelecer um desenvolvimento econômico através de trabalhos bem-sucedidos de interpretação da natureza, pois atividades que geram empregos locais. Quando se pensa na implementação da observação de aves em uma região, não se deve levar em conta apenas a existência de espécies raras e a qualidade da infraestrutura turística local. Também se deve dar especial atenção à postura filosófica que caracteriza o ecoturista.

Referências Bibliográficas

- ABNT NBR: 15505-2. Turismo com atividades de caminhada parte 2: Classificação de percurso, 2008.
- BRASIL, Ministério do Turismo 2017. Disponível em: <http://www.turismo.gov.br/%C3%BAltimas-not%C3%ADcias/11037-turismo-injetou-us%-163-bilh%C3%B5es-no-brasil-em-2017.html>
- BRASIL, Ministério do Turismo 2017. Disponível em :
- BRASIL. A Convenção da diversidade biológica – CDB. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2000.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente 2016. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/index.php/comunicacao/agencia-informma?view=blog&id=1427>
- BRASIL. Ministério do Turismo. Ecoturismo: orientações básicas./ Ministério do Turismo, Secretária Nacional de Políticas Públicas de Turismo, Departamento de Estruturação , Articulação e Ordenamento Turístico, Coordenação Geral de Segmentação. 2º ed. - Brasília: Ministério do Turismo, 2010.
- MARINHO, M. F. A.; FILHO, A. H. V.; VIEIRA, W.L; M, E.F. & ARAÚJO, H. F. 2014. Avifauna do Parque Estadual Mata do Pau Ferro. UFPB, 2014.
- MASON, C. F. 1990. Assessing population trends of scare birds using information in a county bird report and archive. Biol. Cons.
- SANTOS, A. S. R. Observando as aves. Disponível em: www.ultimaarcadenoe.com.br.
- SEMEIA. Turismo favorecendo a biodiversidade: Um manual para a aplicação das diretrizes da convenção sobre a diversidade biológica (CDB) para a biodiversidade e desenvolvimento do turismo: Resumo técnico: novembro 2015: Disponível em <http://www.semeia.org.br/publicacoes/>
- VASCONCELOS, A. C. H.; FERNANDES, V. D. C. 2014. Anais do XVI Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente. São Paulo – SP. Acessado em 10 de março de 2016. Disponível em: <http://www.engema.org.br/XVIENGEMA/149.pdf>
- YOURTH, H. (2000) Watching vs. Taking. World Watch.

Gestão do Parque Estadual Mata do Pau Ferro: desafios e perspectivas



Thiago César Farias da Silva
Heloisa Araújo dos Santos
Juan Diego Lourenço de Mendonça



GESTÃO DO PARQUE ESTADUAL MATA DO PAU FERRO: DESAFIOS E PERSPECTIVAS

Thiago César Farias da Silva, Heloísa Araújo Santos & Juan Diego Lourenço de Mendonça

Declaração de significância

O PEMPF é a maior Unidade de Conservação de proteção Integral (UCPI) localizada na Mata Atlântica de Brejo de Altitude, tornando-se um dos mais importantes remanescentes desta tipologia de floresta. No estado da Paraíba contribui com cerca de 15% de toda a cobertura vegetal nativa remanescente de Brejo de Altitude e é a maior UCPI gerenciada pelo estado, possuindo 607 hectares, e a segunda maior UCPI existente no estado (considerando os remanescentes vegetacionais litorâneos), só ficando atrás da Reserva Biológica de Guaribas que possui 4.051,62 hectares (BRASIL, 1990).

Possui representativa biodiversidade, onde já foram catalogadas mais de 3.323 espécies da fauna e flora, baseado nos dados levantados neste plano de manejo. Entre as espécies faunísticas, 12 (doze) estão ameaçadas de extinção e incluídas na Lista Vermelha no Ministério do Meio Ambiente e/ou na *Red List* da IUCN (MMA, 2014; IUCN, 2015). Dentre estas, 11 (onze) são aves. Esta realidade fez com que o PEMPF fosse considerado como uma Área Importante para Conservação de Aves (IBA – *Important Bird Area*) pela IUCN (BENCKE, 2009). Já a flora possui 08 (oito) espécies consideradas ameaçadas (MARTINELLI & MORAES, 2013).

Ainda sobre a biodiversidade, existe a ocorrência de 02 (duas) espécies endêmicas dos Brejos de Altitude, o rato-da-mata-vermelho (*Euryzomys* aff. *russatus*) e o guarda-orvalho (*Erythroxyllum paufferense*). *Euryzomys* aff. *russatus* possui registro de ocorrência em duas localidades, na APA da Serra do Baturité, localizada no estado do Ceará e no Parque Estadual da Mata do Pau Ferro (PERCEQUILLO, 2003). Desta forma, destaca-se a importância da conservação desta UC, pois é a única UCPI que salvaguarda a espécie. Já *Erythroxyllum paufferense* tinha ocorrência restrita ao Parque Estadual da Mata do Pau Ferro e suas imediações (como na comunidade Chã de Jardim, inserida na Zona de Amortecimento da UC) conforme LOIOLA *et al.*, (2007), mas ao longo dos anos, novos e poucos registros foram catalogados para outras regiões de Brejo, estando grande parte concentrados no estado da Paraíba de acordo com o banco de dados da rede speciesLink (disponível em: <http://splink.org.br>).

No aspecto de prestação de serviços ambientais, o PEMPF oferece importantes ações, como por exemplo a proteção contra o assoreamento do açude Vaca-Brava, situação semelhante aquela encontrada por AQUINO-JÚNIOR *et al.* (2012) para reservatório da Compesa encontrada no Parque Estadual Dois Irmãos/PE.

Do ponto de vista social, oferece importante papel na formação de profissionais do ensino superior das regiões de Areia e circunvizinhanças. Foram mais de 358 documentos catalogados, entre monografias, dissertações, teses e artigos científicos relacionados ao PEMPF, iniciando a datação de 1972 até a publicação deste Plano de Manejo. A relevância desta produção técnico-científica é tão expressiva, que diferente de vários outros planos de manejo elaborados no país, quase que a totalidade dos dados necessários para a elaboração dos encartes do plano de manejo do PEMPF foram possíveis de serem construídos com dados deste acervo, se fazendo muito pouco necessário a coleta de dados primários.

A área também vem se apresentando como importante local para atividade de uso público, principalmente relacionado a atividades educativas. Não existem dados oficiais acerca da visitação, até porque não há uma equipe que possa registrar os visitantes. No entanto, através de entrevistas com guias locais, estimamos que cerca de 200 alunos, no mínimo, visitam o PEMPF por ano.

A prática do *Bird Watching* (observação de pássaros) se apresenta como atividade turística complementar e bastante promissora a se agregar as atividades de Uso Público no PEMPF. Segundo ATHIÊ (2007) esta é uma atividade pouco explorada no Brasil, mesmo que o país possua grande potencial, devido a suas exuberantes paisagens florestais e avifauna residente. Nos últimos anos houve um crescente número de excursões de observadores de pássaros para a região do



Brejo Paraibano, mas infelizmente não há registros formais que contabilizam tais dados. Os guias locais relatam que pequenos grupos de observadores de pássaros visitam o município de Areia e alguns deles chegam ao PEMPF pela comunicação com outros praticantes ou são atraídos pelas belezas naturais da UC durante sua estadia pelo município.

Problemas de Gestão

A gestão do PEMPF é realizada pela Sudema desde sua criação em 1992, ainda naquela época, caracterizada como Reserva Ecológica (PARAÍBA, 1992). Desde então, não foi estabelecido um quadro efetivo de funcionários do governo do Estado para gerenciar a UC.

Este é um quadro que infelizmente se repete em quase todas as UCs Estaduais (exceto o MONA Vale dos Dinossauros e a RVS Mata do Buraquinho), e se repetem em tantas outras pelo país, o que é intitulado por SALMONA (2013) como “Parques de Papel”. Este conceito define as UC onde falta o aparelhamento mínimo para uma gestão efetiva, sendo esta uma equipe técnica e um prédio sede.

Em 2014, com a estratégia de estabelecer o gestor do PEMPF, a Sudema junto a UFPB/Campus II formalizaram um Acordo de Cooperação Técnica (BRASIL, 2014; SUDEMA/UFPB, 2014). Este acordo, permitiu que um funcionário público federal de formação técnica relacionada (Engenharia Agrônômica) ficasse a disposição da Sudema, podendo exercer assim o gerenciamento das ações da conservação.

Contudo a ausência da sua equipe técnica impossibilita ao gestor solucionar problemas históricos existente na UC, como é o caso do desmatamento para retirada de madeira de lei, invasão das terras públicas com atividades agropecuárias, e mais recentemente, a ocupação por criminosos que se abrigam na floresta após realização de crimes (dados coletados com a população local).

A situação se agrava, pois boa parte do PEMPF não possui cercamento, gerando uma permissibilidade dos problemas supracitados ocorrerem em diversos pontos do território da UC.

A falta do prédio sede inviabiliza toda operacionalização do PEMPF. Em um cenário positivo onde se estabeleça uma equipe técnica, a mesma, precisa de um espaço físico destinado para desenvolver suas atividades.

O Núcleo Regional da Sudema mais próximo do PEMPF fica em Campina Grande, a 48 km de distância. Em uma possível instalação da equipe neste prédio, os custos públicos com manutenção se elevariam devido o constante deslocamento entre as duas cidades. Haveria também prejuízo na agilidade e capacidade de atender demandas, como por exemplo, a fiscalização e apoio a pesquisadores.

Outro exemplo seriam as reuniões do conselho gestor. Estas ficariam dependendo muitas vezes de ambientes emprestados com outras instituições, o que dificulta o estabelecimento de seu calendário, prejudicando a gestão participativa.

Outro ponto crítico são recursos financeiros do orçamento do Estado que são destinados para as UCs. Analisando as últimas 03 (três) Leis Orçamentárias Anuais (LOA) Estaduais (PARAÍBA, 2015) se identifica que os quantitativos estão muito abaixo do esperado, e não estabelece um aporte específico às UCs Estaduais. Esta falha de planejamento impossibilita processos alavancadores (Tabela 01).

Tabela 1: Recursos Financeiros destinados para as Unidades de Conservação na Lei de Orçamento Anual de 2013-2014-2015 do Estado da Paraíba.

Fonte/Ações/Atividades/Metas	Recurso Disponível
Recurso Total da Sudema	R\$ 10.445.000,00
Criação e Gerência de Áreas Protegidas (Conta SNUC)	R\$ 1.620.000,00
Construção de Anexo da Sudema e Sede do Parque Estadual Pedra da Boca	R\$ 500.000,00
Fortalecimento da Gestão Ambiental	R\$ 50.000,00



Pode-se observar que a primeira ação é de recursos advindos do mecanismo de Compensação Ambiental. O uso destes possui destinação específica, utilizados com prioridade para UCs que sofreram influência de empreendimentos passivos de EIA/RIMA (BRASIL, 2002), reduzindo a possibilidade de uso destes na gestão do PEMPF. Até o momento nenhum empreendimento licenciado na Sudema que afeta sua ZA está passivo de EIA/RIMA.

O segundo recurso listado está destinado desde 2013, especificamente para construção de uma sede no Parque Estadual Pedra da Boca, não sendo permissível nenhum uso do mesmo para as benfeitorias necessárias no PEMPF.

A terceira fonte de recurso é a única passiva de utilização para manutenção do PEMPF, ou seja, existe apenas R\$ 50.000,00 (cinquenta mil reais) destinado para a manutenção anual de sua infraestrutura. Contudo, este deve ser partilhado com as demais 16 (dezesesseis) UCs gerenciadas pelo Estado. Dividindo-o, se alcança o resultado de apenas R\$ 2.941,17 que poderiam estar destinados exclusivamente ao PEMPF. Isso corresponde R\$ 245,09 mensais. Em valores percentuais, isto corresponde a 0,03% de todo o montante de recursos destinados a gestão da Sudema. Sendo assim, os valores mensais não cobririam o custo básico de manutenção de uma pequena sede.

Perspectivas Futuras

Mesmo com todos os problemas expostos, o PEMPF vislumbra um ambiente mais favorável do que o dos últimos anos. Principalmente pela criação do conselho gestor (SUDEMA, 2014; PARAÍBA, 2013), da alocação de um técnico para gerenciar a UC e pela elaboração do seu plano de manejo. Todas estas, são indicativos mínimos utilizados para uma boa gestão de UC.

A atualização do georreferenciamento e consolidação da situação fundiária do PEMPF extinguirão possíveis conflitos existentes entre a UC e seus lindeiros.

Mesmo com o estabelecimento de um gestor, o mesmo não conseguirá cumprir sua função de gerenciar o PEMPF sozinho. A alocação de mais alguns funcionários públicos estaduais deve ser planejada, para formar o corpo técnico da UC que deverá executar ações essenciais da administração.

Além disso, é importante desenvolver alternativas para aumentar o número de pessoal envolvido nas ações não essenciais da administração do PEMPF, mas que são extremamente importantes para implementação do plano de manejo. A exemplo, estudantes de ensino superior poderiam ser estimulados, através da disponibilização de bolsas FAPESQ-PB, a realizar pesquisas científicas que trariam resultados a gestão da UC.

Faz-se necessário estabelecer processos de terceirização de serviço, tanto no que diz respeito aos serviços de apoio administrativo, manutenção predial e de vigilância patrimonial. Esses serviços não carecem de ser executados por servidores, tornando-se mais dinâmicos o uso de empresas privadas especializadas.

Para os serviços não essenciais ao poder público (atividades ecoturísticas, comercialização de alimentos e de *souvenir*) deve ser estimulado à terceirização através de concessões públicas, já que a mesma possui baixa operacionalidade sobre eles. Além disso, a concessão daria dinamismo a prestação dos serviços, agregando valor ao PEMPF. Outro ponto positivo é a possibilidade de geração de renda à população local e a própria UC.

A participação de todos estes agentes terceirizados vivenciando a gestão do PEMPF, criaria o sentimento de pertencimento, e conseqüentemente, uma maior conscientização ambiental em conservá-lo.

Uma alternativa visando a efetivação da gestão é utilizar do mecanismo de gestão compartilhada com OSCIP. Este instrumento é permitido pela Lei Federal 9.985/2000 e regulamentada pelo Decreto Federal 4.340/2002. Uma das vantagens deste mecanismo está relacionada ao dinamismo que certas ações necessárias à manutenção da UC, sejam elas cotidianas (concerto de cerca) ou estocásticas (combate a incêndio), não são possíveis de ocorrer pelos procedimentos preconizados na figura da administração pública.

Outro ponto importante é que OSCIP podem captar recursos advindos de diversas fontes financiadoras, o que aumenta o capital de investimento em prol da conservação da biodiversidade. Entretanto, se faz necessário a normatização estadual dos procedimentos de



cessão entre OSCIP e órgãos gestores ambientais estaduais. Alguns Estados já estabeleceram seus decretos específicos. É o caso de São Paulo, que regulamentou a gestão compartilhada de UCs com OSCIP através do Decreto Estadual Nº 48.766/2004.

Para o sucesso da implementação do PEMPf se faz necessário estabelecer um orçamento mínimo para sua manutenção. Utilizar da metodologia do Índice Monetário de Conservação (MMA, 2009) pode servir como norteador para estabelecer os custos mínimos da sua manutenção.

É importante ressaltar que se não houver um comprometimento dos tomadores de decisão do poder executivo estadual, aliado a cobrança do poder legislativo, não há como prever cenários positivos para a conservação do PEMPf. Há uma necessidade urgente de que os planejamentos estratégicos e financeiros do Estado insiram o custeio do PEMPf e das demais UCs Estaduais, e enquanto não houver dentro do quadro demonstrativo de despesas da Sudema um orçamento que supra as necessidades básicas das UCs, estas estarão sempre reféns da flutuação gerencial de cada novo gestor que responda pelo órgão ambiental.



Referências

- AQUINO-JÚNIOR, E. F.; SILVA, C. E. M.; BEZERRA, A. C. V. Desenvolvimento de Programa para Pagamento por Serviços Ambientais no Parque Estadual de Dois Irmãos (Recife-Pernambuco): Uma Análise de Viabilidade. Natal/RN: **VII Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**. 2012.
- AQUINO-JÚNIOR, E. F.; RIBEIRO, A.C.; SILVA, C. E. M.; BEZERRA, A. C. V.; ALBUQUERQUE, F. A. **Pagamento por Serviços Ambientais como Instrumento de Gestão de Unidades de Conservação**: Um Estudo a partir do Parque Estadual de Dois Irmãos (Recife-Pernambuco): Uma Análise de Viabilidade. Revista CIENTEC 7 (1): 90 – 101. 2015.
- ATHIÊ, S. A Observação de Aves e o Turismo Ecológico. **Biotemas 20 (4)**: 127-129. 2007.
- BRASIL. **Decreto Federal 98.884**, de 25 de janeiro de 1990. Cria a Unidade de Conservação denominada Reserva Biológica Guaribas, no Estado da Paraíba, e dá outras providências. 3 pp. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/D98884.htm. Acesso em 06 de janeiro de 2018.
- BRASIL. **Lei Federal 9.985**, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. 14pp. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm. Acesso em 06 de janeiro de 2018.
- BRASIL. **Decreto Federal 4.340**, de 22 de agosto de 2002. Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências. 8 pp. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4340.htm. Acesso em 06 de janeiro de 2018.
- BENCKE, G. A.; MAURICIO, G. N.; DEVELEY, P. F.; GOERCK J. M. **Áreas Importantes para a Conservação das Aves no Brasil: Parte 1 – Estados do Domínio da Mata Atlântica**. São Paulo: SAVE Brasil. 494 p. 2006.
- CAMPOS, B. A. T. P. História Biogeográfica de Cinco Gêneros de Pequenos Mamíferos (Rodentia: Echymidae e Sigmodontinae) da Diagonal de Áreas Abertas Sul-americana, através de Filogenias Moleculares. João Pessoa/PB. **Departamento de Sistemática e Ecologia da Universidade Federal da Paraíba**. 2014.
- CONSELHO DE PROTEÇÃO DO MEIO AMBIENTE. **Deliberação Nº 3528**, de 20 de dezembro de 2013. Fica criado o conselho gestor do Parque Estadual Mata do Pau Ferro e dá outras providências. 1 pg.
- INTERNACIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/>. Acesso em 06 de janeiro de 2018.
- LOIOLA, M. I. B.; AGRA, M. F.; BARACHO, G. S.; QUEIROZ, R. T. Flora da Paraíba, Brasil: Erythroxylaceae Kunth. **Acta Bot. Bras. 21 (2)**: 473 – 487. 2007.
- MARTINELLI, G.; MORAES, M. A. **Livro Vermelho da Flora Brasileiro**. 1ª ed. Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro – RJ. 2013.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Portaria Nº 444**, de 17 de dezembro de 2014. Reconhecer como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção". 6 pp.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Pilares para a Sustentabilidade Financeira do Sistema Nacional de Unidades de Conservação**. Secretaria de Biodiversidade e Floresta, Departamento de Áreas Protegidas. Brasília – DF. 72 pp. 2009.
- PARAÍBA. **Decreto Estadual Nº 14.832**, de 19 de outubro de 1992. Cria a Reserva Ecológica “Mata do Pau Ferro” e dá outras providências. 1pg.
- PARAÍBA. **Decreto Estadual Nº 26.098**, de 04 de agosto de 2005. Cria o Parque Estadual Mata do Pau Ferro, no Estado da Paraíba. 1 pg.
- PARAÍBA. **Lei Estadual Nº 10.437**, de 12 de fevereiro de 2015. Estima a Receita e fixa a Despesa do Estado para o Exercício Financeiro de 2015 e dá outras providências. 5 pp. Disponível em: http://www.paraiba.pb.gov.br/LOA-2015/ARQUIVOS/Orca/LEI_10437_2015.pdf. Acesso em 06 de janeiro de 2018.
- PERCEQUILLO, A. R. Sistemática das espécies sul-americanas do gênero *Oryzomys* Baird, 1858 (Muroidea, Sigmodontinae). São Paulo/SP. **Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo**. 2003.
- SALMONA, Y. B.; RIBEIRO, F. F.; MATRICARDI, E. A. T. **Parques “no Papel” Conservam? O Caso do Parque dos Pirineus em Goiás**. Boletim Goiano de Geografia 34 (2): 295-310. 2014.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA. **Portaria R/GR/Nº 1510**, de 02 de outubro de 2014. Designar o Engenheiro Edilson Guedes da Costa, para representa a UFPB de acordo com o Protocolo 001/2014, visando estabelecer cooperação de ações conjuntas destinadas à promoção e apoio à conservação ambiental da Unidade de Conservação “Parque Estadual Mata do Pau Ferro”. 1 pg.
- SÃO PAULO. **Decreto Estadual Nº 48.766**, de 30 de junho de 2004. Institui o Programa de Gestão Compartilhada de Unidades de Conservação do Estado de São Paulo por Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público - OSCIPs aprova modelo-padrão de Termo de Parceria. 7 pp. Disponível em



<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2004/decreto-48766-30.06.2004.html>. Acesso em 06 de junho de 2018.

SUDEMA. **Portaria DS Nº 039**, de 10 de novembro de 2014. Nomear os representantes dos órgãos abaixo elencados como membros do Conselho Gestor Consultivo do Parque Estadual Mata do Pau Ferro. Areia - PB. 1 pp.

PARTE II

Normas Gerais do Parque Estadual Mata do Pau Ferro



“Seguir as normas do Parque é respeitar a Mata do Pau Ferro”

Edilson Guedes – Chefe do Parque Estadual Mata do Pau Ferro



NORMAS GERAIS DO PARQUE ESTADUAL MATA DO PAU FERRO

Introdução

O zoneamento do PEMPF desempenha papel fundamental para alcançar os objetivos deste plano de manejo, pois permitirá o ordenamento territorial e, conseqüentemente, seu regramento.

Este zoneamento foi construído através da adaptação da metodologia de mapa falado (FREIRE, 1970; CHAMBERS, 1994; PMMA Glória de Goitá, 2012; DUTRA *et al.*, 2013) e com o auxílio do software *QuantumGis*, as informações contidas nos diagnósticos ambientais foram espacializadas, gerando assim poligonais temáticas, tanto para dentro do território da UC como para sua Zona de Amortecimento (Tabela 1).

Tabela 1: Base de dados utilizada para elaboração do zoneamento do PEMPF.

Poligonais Temáticas	Base de Dados Utilizada
Zona de Conservação	Diagnóstico ambiental elaborado pelos colaboradores deste plano de manejo.
Zona de Visitação	Inventário das trilhas existentes no território do PEMPF (dados primários).
Zona de Uso Público	Inventário das áreas disponíveis e aptas para alocação de benfeitorias para a gestão do PEMPF (dados primários).
Zona de Amortecimento	<ul style="list-style-type: none"> • Hidrografia da bacia do açude Vaca Brava (cedido gentilmente pelo desenvolvido Prof. Dr. Gutemberg Silva do CCA/Campus II UFPB); • Arquivos <i>shapefiles</i> (versão 2012) dos remanescentes florestais disponibilizados pela base de dados da Fundação SOS Mata Atlântica; • Arquivos <i>shapefile</i> (versão 2012) da localização das comunidades rurais e tradicionais do entorno do PEMPF pela base de dados do INCRA; • Inventário das comunidades rurais do entorno que possuem relações com o PEMPF (dados primários).

Nas oficinas técnicas de zoneamento os participantes tiveram a oportunidade de discutir e acrescentar informações sobre o território do PEMPF (Figura 1). Para auxiliar na construção, foram impressos mapas com o diagnóstico espacializado, além de usá-los como arquivos *.kmz* no software *Google Earth* e arquivos *shape* no software *QuantumGis*, onde foram projetados com o auxílio de um projetor de imagens.

Os resultados das oficinas foi o aperfeiçoamento do diagnóstico espacializado, que depois de sobrepostos geraram as zonas e o regramento do PEMPF. Para melhor entendimento e aplicabilidade, cada zona possui capítulo específico, tendo eles orientações, objetivos e normas. Neste capítulo ficam estabelecidas os objetivos e normas que se aplicam a todas as zonas do PEMPF.



Figura 1: Participante da oficina de zoneamento do PEMPF contribuindo com informações a respeito da biodiversidade existente. Foto: Alexandre Farias. Acervo Sudema/2014).

Objetivos

- Definir as zonas do PEMPF;
- Definir as normas específicas do PEMPF;
- Proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos do Decreto Estadual Nº 26.098/2005 (criação do PEMPF) possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz;
- Promover a integração da vida econômica e social das comunidades vizinhas ao PEMPF.



NORMAS GERAIS DO PARQUE ESTADUAL MATA DO PAU FERRO

- Fica permitida a visitação pública ao PEMPF, respeitando as normas específicas das demais zonas;
- Fica permitida e de forma gratuita no território do PEMPF a prática de fotografia e filmagem amadora, ou para fins educacionais, científicos e culturais;
- Para atividade de fotografia e filmagem com fins comerciais será necessário solicitação de cessão de uso da imagem como estabelece o Decreto Federal Nº 4.340/2002 e portaria específica da Sudema quanto aos procedimentos e cobrança de taxas administrativas;
- Fica proibida a promoção de propaganda eleitoral dentro do território do PEMPF;
- Fica proibido o depósito de resíduos sólidos no PEMPF, excetuando nos locais destinados;
- Fica proibido o consumo de bebidas alcoólicas no território do PEMPF, excetuando os locais específicos estabelecidos na zona de uso público;
- Fica proibido o uso de substâncias ilícitas;
- Ficam proibidos comportamentos inadequados, passivos de retirada do território do PEMPF, como embriaguez, declarações racistas, fanatismo religioso, homofóbicas e *bullying*;
- Ficam proibidas práticas de atentado ao pudor;
- Fica proibido provocar desmatamento;
- Fica proibidos provocar incêndios;
- Fica proibida a coleta de espécimes da flora ou partes das mesmas sem a devida autorização;
- Fica proibido o exercício da caça amadorística ou profissional;
- Fica proibida a apanha de animais silvestres;
- Fica proibida a pesca artesanal;
- Fica permitida a pesca amadorista;
- Fica proibida a introdução de espécies não autóctones, exceto as utilizadas para as atividades de gestão do PEMPF, as vinculadas a pesquisa científica, as atividades recreativas e os cães guias;
- Fica proibido o uso de produtos químicos de limpeza, higiene pessoal, filtro solar, e semelhantes, no açude Vaca Brava e nos riachos inseridos no PEMPF;



- Fica permitida a perfuração de poços para atender as benfeitorias do PEMPF, e em casos de utilidade pública e/ou interesse social;
- Ficam proibidas quaisquer alterações, atividade ou modalidade de utilização em desacordo com os objetivos do PEMPF estabelecidos no Decreto Estadual 26.098/2005;
- Em casos omissos a este documento, o gestor do PEMPF poderá agir no princípio da discricionariedade, sendo posteriormente necessário promover a normatização complementar através de portaria específica.

Zona de Amortecimento



“Minha vida e de minha família sempre foi ao lado da mata do Pau Ferro”
Saulo Gondim – Proprietário do Engenho Tapuio



ORIENTAÇÕES – ZONA DE AMORTECIMENTO

O conceito utilizado neste plano de manejo para a Zona de Amortecimento (ZA) será a mesma definida no Art. 1º da Lei Federal 9.985/2000 (SNUC), a saber:

“XVIII - zona de amortecimento: o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade;”

A Zona de Amortecimento desempenha papel fundamental para alcançar os objetivos deste plano de manejo, pois permitirá a redução de impactos negativos sobre o PEMPF. Além disso, permite o ordenamento territorial do seu entorno e a integração das comunidades vizinhas, gerando o pertencimento pelo Parque.

A partir da institucionalização deste plano de manejo, as normas estabelecidas para a ZA devem ser cumpridas, sempre norteadas pelo diálogo – exceto os casos configurados como crimes ambientais pela Lei Federal 9.605/1998 – evitando conflitos desnecessários que comprometam a integração entre lindeiros e PEMPF, como fica preconizado pela Lei Federal Nº 9.985/2000 e o Decreto Federal Nº 4.340/2002.

Para sua boa gestão é importante levar em consideração à diversidade de proprietários rurais inseridos nesta (pequenos agricultores, agroindustriais, integrantes de comunidades tradicionais, etc.). Entender suas nuances permitirá a boa convivência entre eles e a equipe técnica do PEMPF.

Como sugestão, criar uma rotina de visitas às propriedades é uma estratégia para a aproximar os lindeiros. Para gerar sua conscientização é importante apresentar o plano de manejo durante estas visitas.

Para as comunidades mais carentes, que possuem uma dependência maior do uso dos recursos naturais do PEMPF é fundamental a inserção da equipe técnica na articulação de projetos que reduzam o conflito homem *versus* biodiversidade.

O plantio da sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*) como alternativa para matriz energética reduz a retirada ilegal de produtos florestais madeireiros e não-madeireiros do PEMPF. Esta madeira tem ótima capacidade de propagação e potencial calorífero (RIBASKI *et al.*, 2003), sendo de fácil manejo. Projetos como estes seriam facilitados a experiência da UFPB Campus II que fica próxima a UC (Edilson Guedes 2015, comunicação pessoal).

Problemas de origem social como a falta de saneamento básico, educação, segurança devem ser sanados, buscando a articulação com os demais órgãos públicos responsáveis por estas pastas. O conselho gestor pode ser um forte aliado nestas ações, já que metade de seus membros faz parte dos mesmos, podendo ser o agente capaz de solucionar estes problemas.

Para as comunidades tradicionais é importante respeitar suas particularidades. Contudo, não se deve confundir respeito às tradições com a licenciosidade, levando sempre como premissa o cuidado aos objetivos de criação do PEMPF.

Como levantado no diagnóstico socioambiental, os proprietários de médio e grande porte identificam o PEMPF como um ambiente que gera insegurança, já que criminosos utilizam a UC como esconderijo e rota de fuga.

Isso pode ser solucionado pela existência da equipe técnica, com ações rotineiras de vigilância. A manutenção do Acordo de Cooperação Técnica entre Sudema e Polícia Militar Ambiental deve ser mantida como estratégia para fiscalização de atividades criminosas.

A relação interinstitucional com o poder municipal de Areia é fundamental para a eficiência da gestão do PEMP, pois o ordenamento territorial urbano é um direito constitucional dos municípios (BRASIL, 1988). Contudo é importante se observar o que institui o Art. 49 da Lei Federal Nº 9.985/2000:



“Art. 49. A área de uma unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral é considerada zona rural, para os efeitos legais.

Parágrafo único. A zona de amortecimento das unidades de conservação de que trata este artigo, uma vez definida formalmente, não pode ser transformada em zona urbana.”

Com esse entendimento, em uma possível revisão do plano diretor da cidade de Areia, a prefeitura não poderá declarar como zona urbana o território do PEMPf e de sua ZA. Assim, empreendimentos de habitação típicos da zona urbana (conjuntos habitacionais, ZEIS, etc.) ou de urbanização específica (loteamentos, condomínios de campo, chácaras, etc.) não poderão ser instalados na ZA. Isso não impede que seja oferecido à infraestrutura necessária as comunidades rurais inseridas na mesma.

A partir da institucionalização deste plano de manejo, para que sempre haja o entendimento entre as partes, a Sudema deve manter o diálogo entre a prefeitura, principalmente pelas secretarias responsáveis pela pasta ambiental, de planejamento e infraestrutura.

Em relação ao licenciamento ambiental praticado na ZA, será sempre necessário atender ao processo de anuência estabelecido pela Resolução CONAMA Nº 428/2010. Caso o licenciamento não sujeito a EIA/RIMA seja no âmbito Estadual, mesmo a Sudema sendo ao mesmo tempo órgão licenciador e gestor do PEMPf, se faz necessário dentro dos procedimentos internos haver a anuência pela equipe técnica, seguindo o fluxograma representado pela Figura 1.

Empreendimentos que estejam passivos de EIA-RIMA só poderão ser instalados na ZA do PEMPf caso não haja alternativa locacional para o mesmo. Antes de deflagrar o início do licenciamento ambiental (emissão do Termo de Referência) será necessário proceder à anuência através da equipe do PEMPf em conjunto com o conselho gestor (Figura 2, 3 e 4).

Com o advento da Lei Complementar Nº 140/2011, a prefeitura possui a permissão de iniciar atividades de licenciamento ambiental respeitando a Deliberação COPAM Nº 3.458/2013. Isso não isentaria de promover o processo de anuência junto à equipe técnica do PEMPf (figura 5). Como os empreendimentos licenciados pelo poder municipal são de baixo impacto, não se faria necessário à anuência do conselho gestor.

Algumas restrições de empreendimentos devem ser estabelecidas na ZA, devido ao seu total desencontro com os objetivos do PEMPf. Entre eles está a instalação da Unidade de Triagem e de Ponto de Entrega Voluntária (PEV) Central do município de Areia, sugeridas pelo Plano de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado da Paraíba (PARAÍBA, 2015). No mesmo instrumento técnico não há indicação de implantação de um Aterro Sanitário para o município de Areia. Contudo, até o momento, não há restrições legais que impeçam a implantação de um equipamento deste dentro do município. Por isso, após a institucionalização deste plano de manejo fica proibida a instalação de um aterro sanitário dentro da ZA. Outros equipamentos de tratamento de resíduos vinculados às propriedades rurais podem ser implantados, cabendo quando for o caso, o devido licenciamento ambiental.

A respeito do uso de organismo geneticamente modificados (OGM), o uso dos mesmos estará permitido para aqueles que estejam autorizados pela CTNBio, conforme a Lei Federal Nº 11.460/2007, além das estabelecidas por normas da autoridade estadual responsável de vigilância sanitária vegetal.

Objetivos

- Ordenar o uso e ocupação do solo de sua abrangência;
- Reduzir os impactos ambientais diretos sobre o território do PEMPf;
- Promover a manutenção da microbacia hidrográfica Vaca Brava;
- Integrar as comunidades tradicionais, produtores familiares e demais lindeiros a rotina do PEMPf;



- Propor modelo de conectividade das RL e APP das propriedades rurais inseridas desta ZA com o PEMPF.

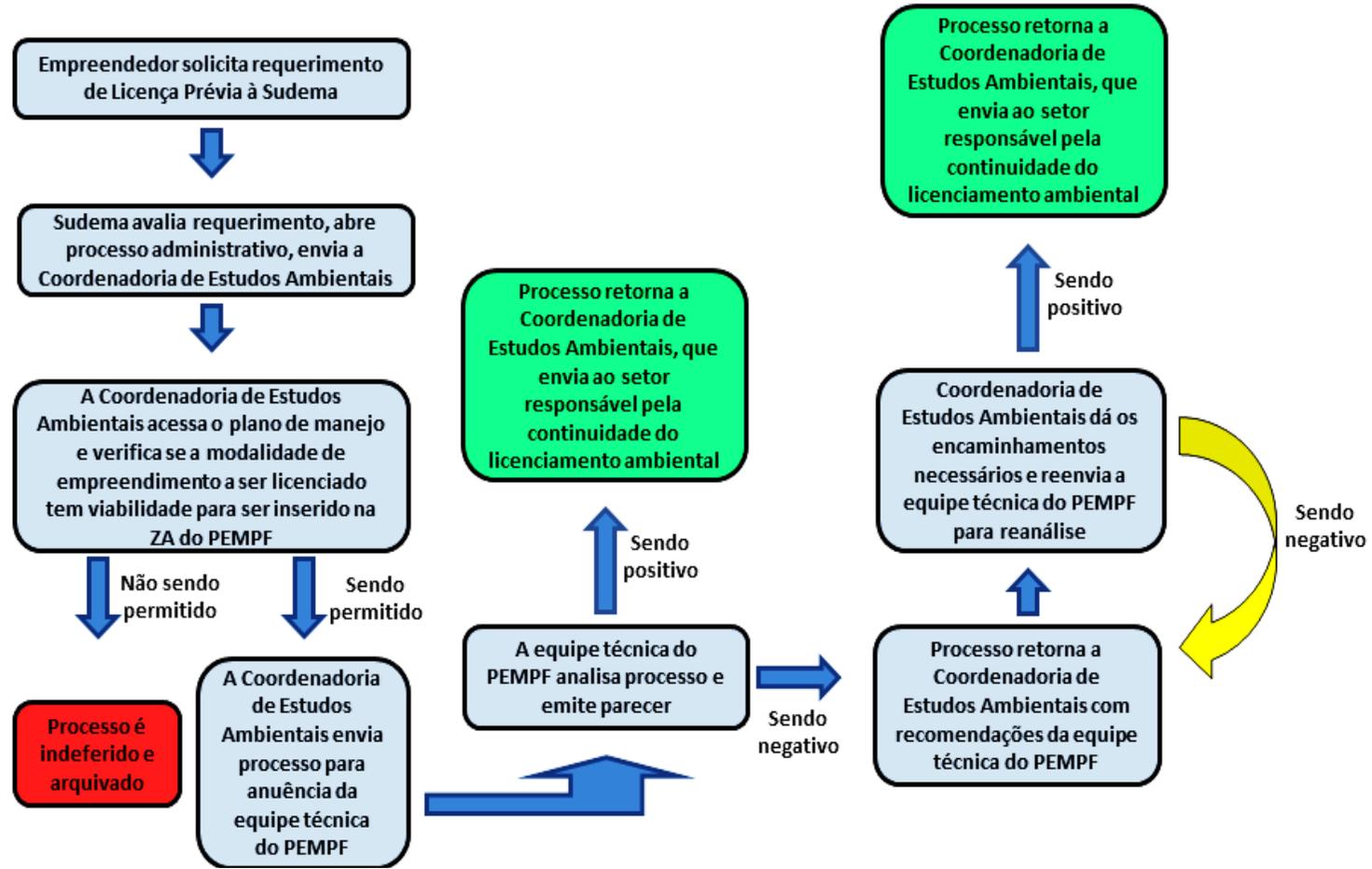


Figura 1 – Fluxograma da anuência de empreendimentos não sujeitos ao licenciamento ambiental por EIA/RIMA no âmbito da Sudema, baseado na Resolução CONAMA 428/2010.



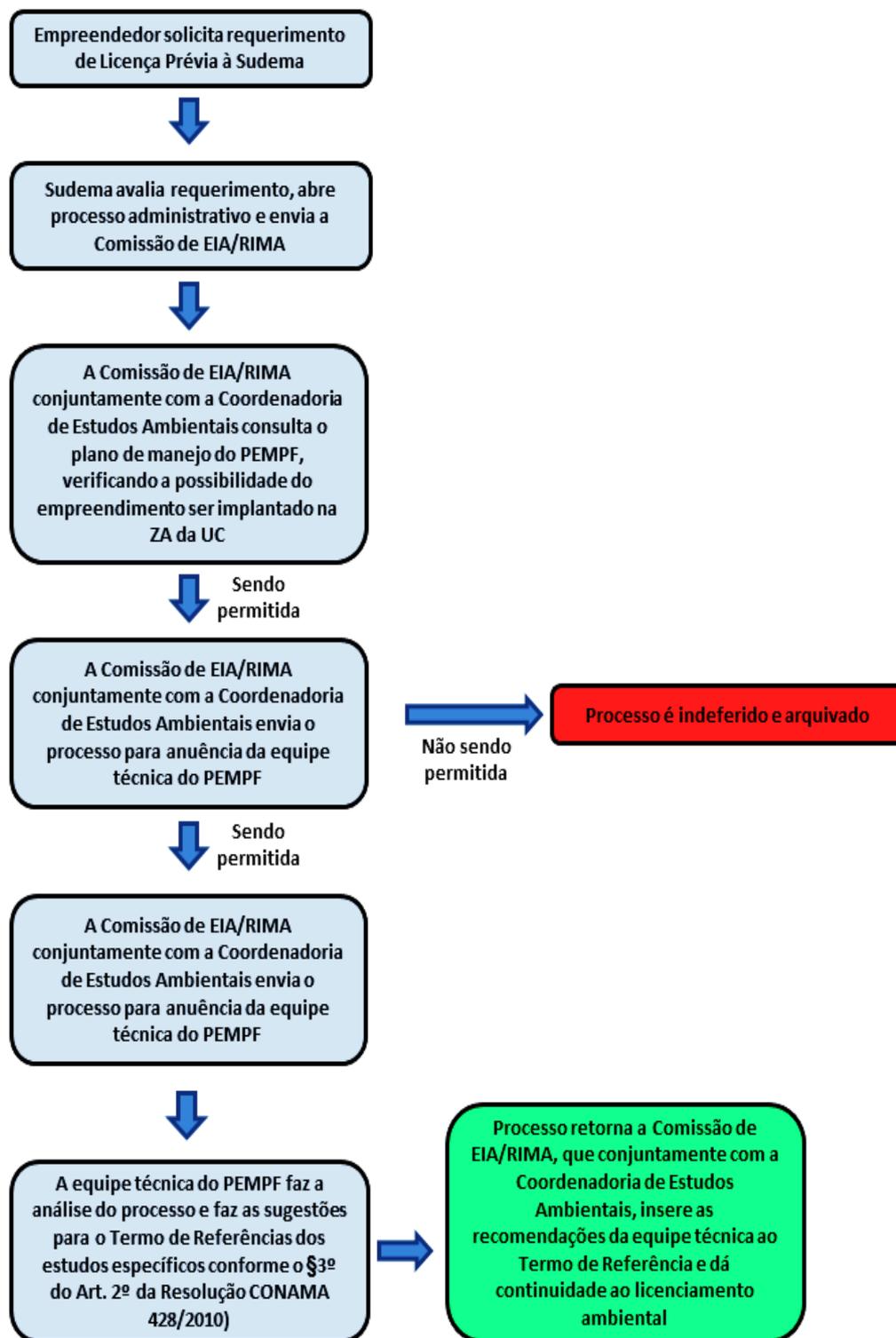


Figura 2: Fluxograma da 1ª etapa do processo de licenciamento ambiental sujeito a EIA/RIMA de empreendimentos que desejam se instalar na ZA do PEMPf, baseado na Resolução CONAMA 237/1997 e 428/2010.

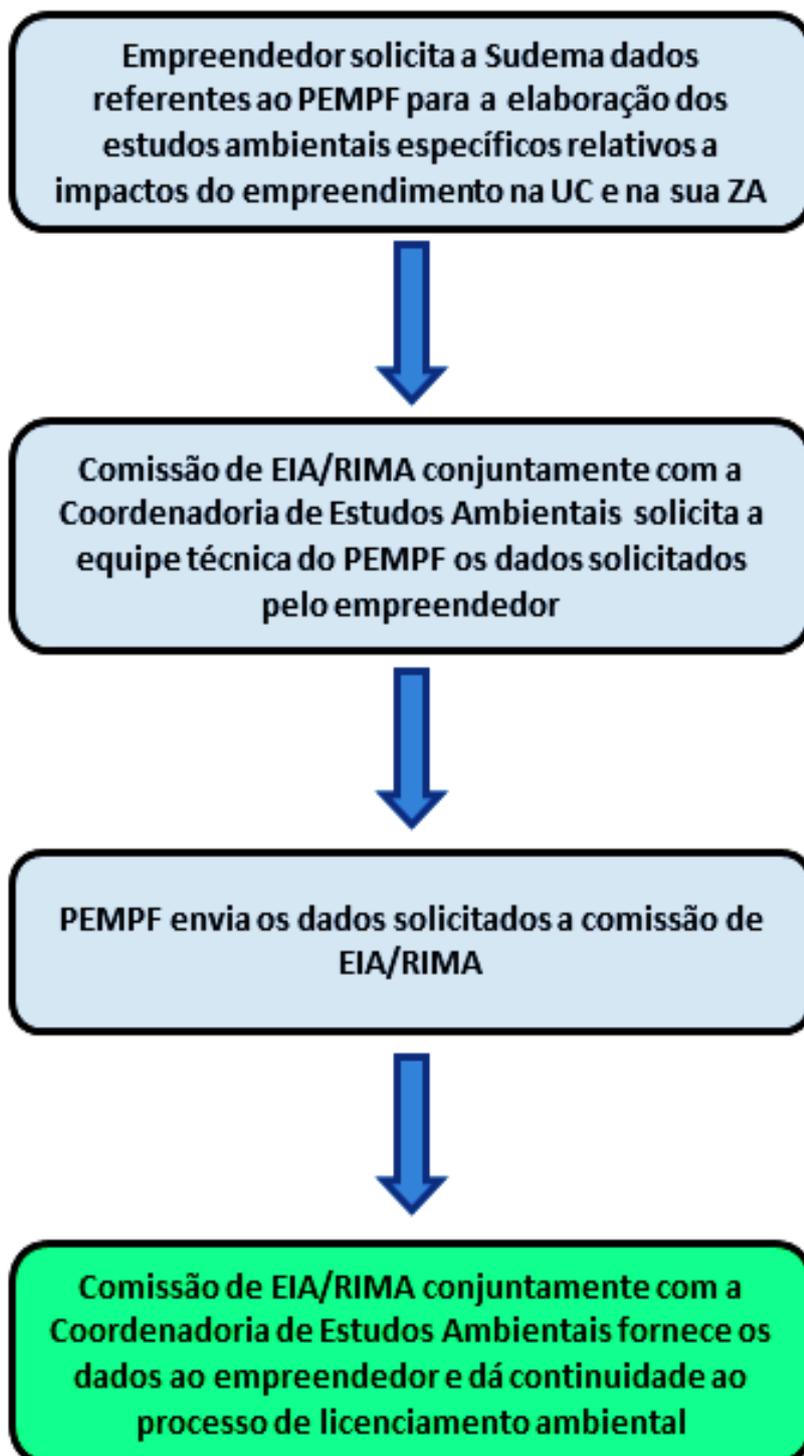


Figura 3: Fluxograma da 2ª etapa do processo de licenciamento ambiental sujeito a EIA/RIMA de empreendimentos que desejam se instalar na ZA do PEMPF, baseado na Resolução CONAMA 237/1997.

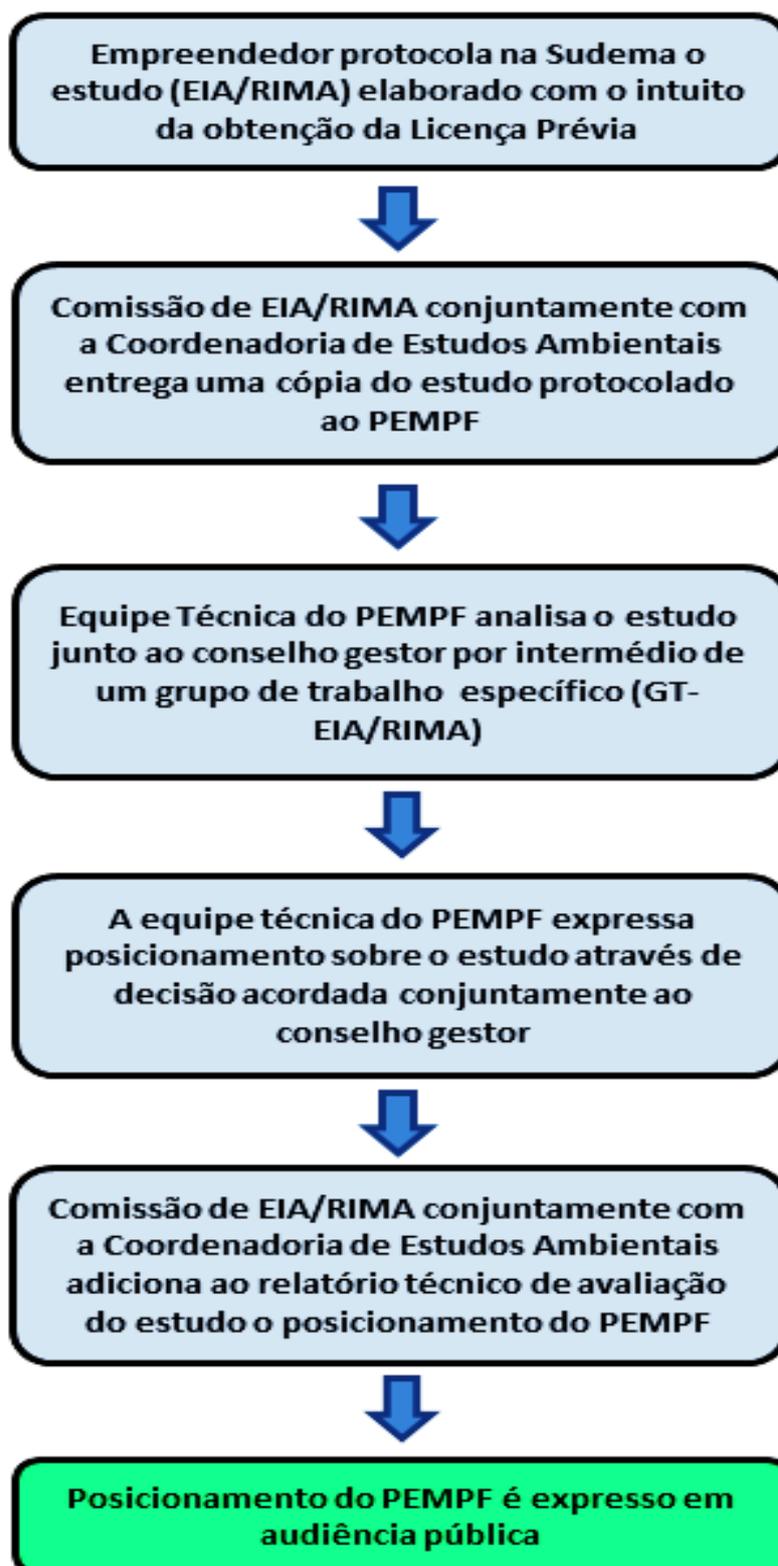


Figura 4: Fluxograma da 3ª etapa do processo de licenciamento ambiental sujeito a EIA/RIMA de empreendimentos que desejam se instalar na ZA do PEMPF, baseado na Resolução CONAMA 237/1997 e 428/2010.

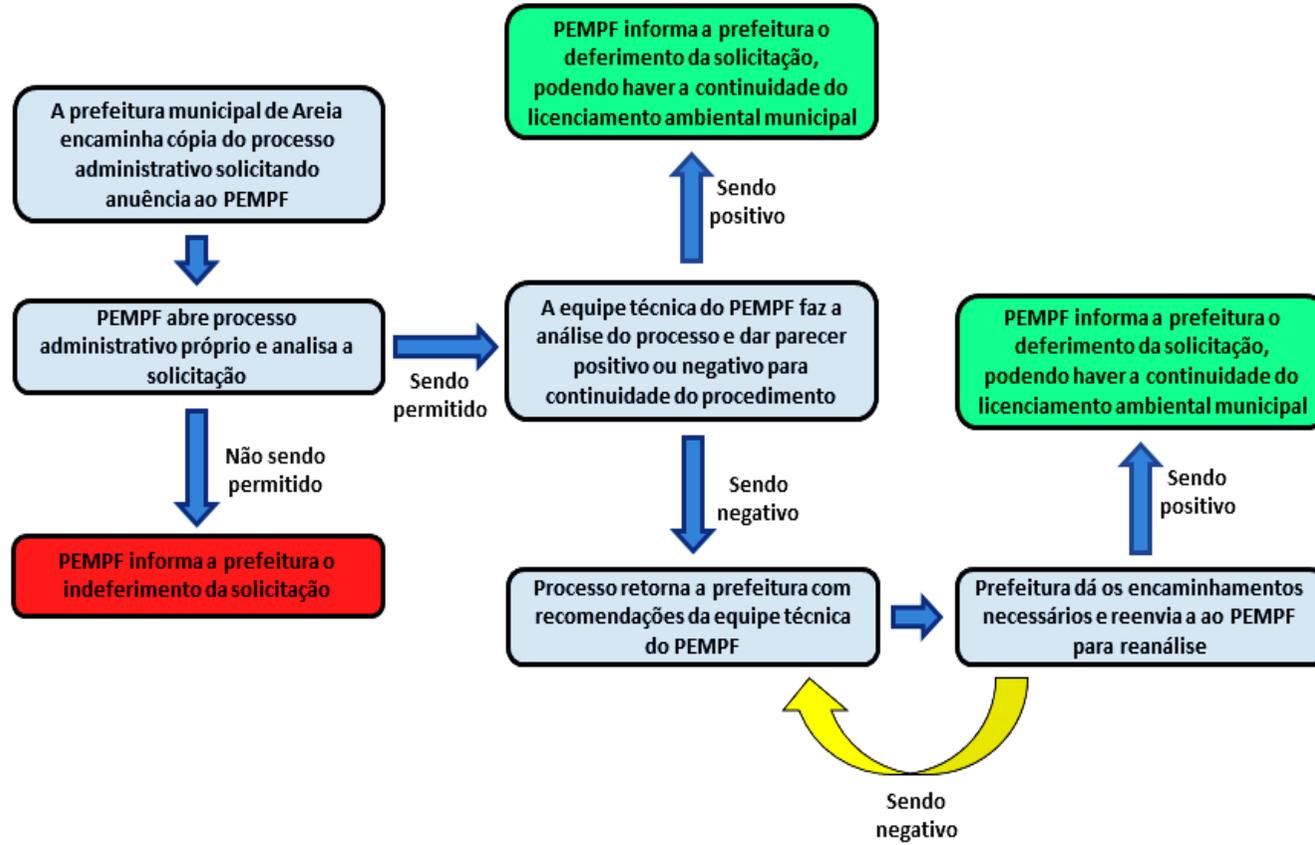


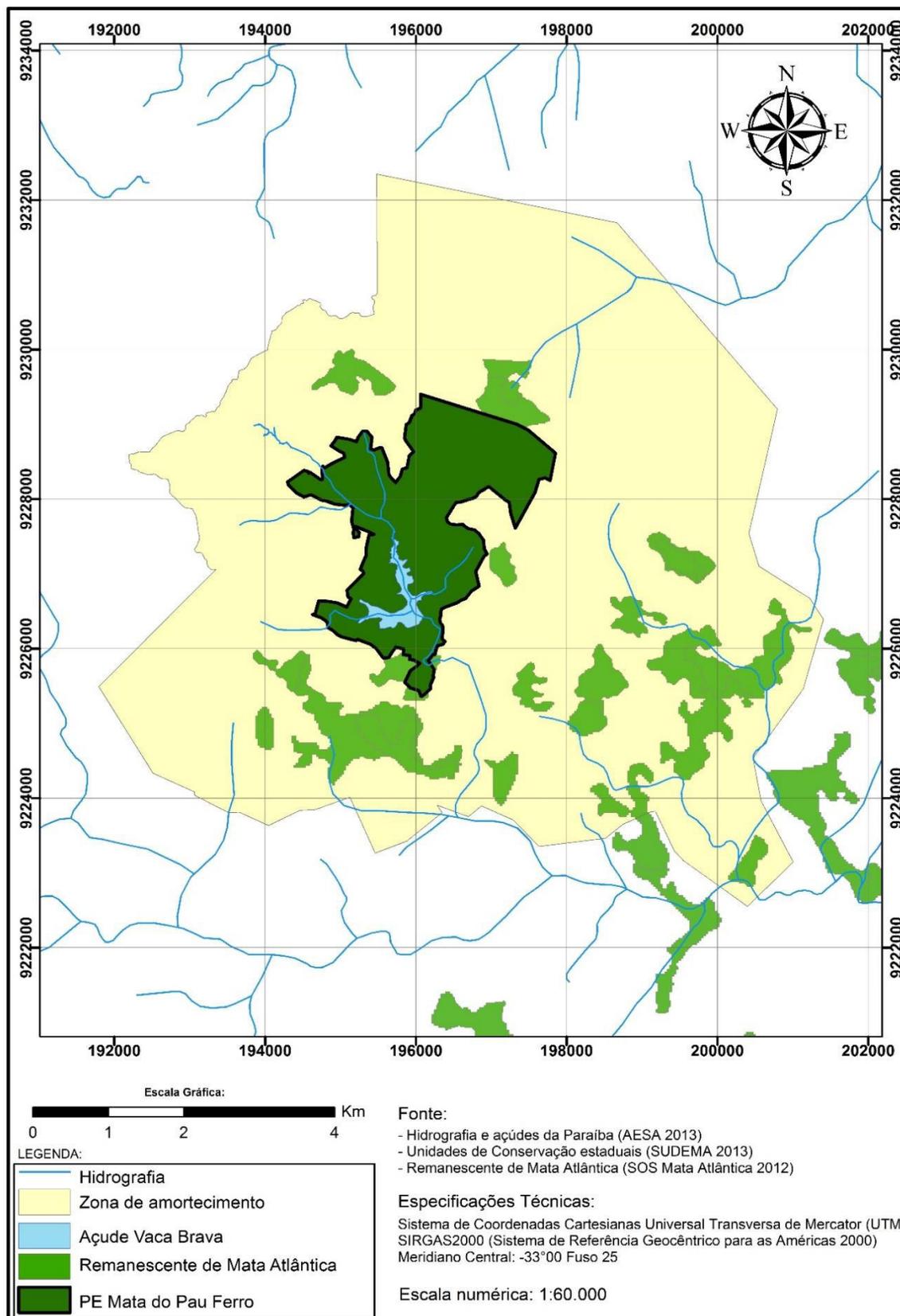
Figura 5 : Representação das relações entre prefeitura municipal de Areia e PEMP/Sudema para anuência de empreendimentos oriundos do licenciamento ambiental municipal, baseado na Resolução CONAMA 428/2010 e na Lei Complementar 140/2011.





Mapa da Zona de Amortecimento do Parque Estadual Mata do Pau Ferro

Os limites da poligonal da ZA seguem confrontantes verdadeiros (vias públicas, cursos hídricos, etc.). Isto facilita a delimitação e auxilia no ordenamento territorial, já que estes confrontantes sofrem baixa alteração ao longo do tempo. Para melhor identificação, recomenda-se ao órgão gestor instalar placas de sinalização auxiliando na visualização destes limites.





Ações para Conservação

- Reduzir os impactos ambientais diretos sobre o território do PEMPF;
- Promover a manutenção da microbacia hidrográfica Vaca Brava;
- Realizar ações de integração das comunidades tradicionais, produtores familiares e demais lindeiros a rotina administrativa do PEMPF;
- Propor a conectividade das RL e APP das propriedades rurais inseridas desta ZA com o PEMPF;
- Auxiliar nas ações
- Propor normas específicas para o sucesso do ordenamento da ZA.

Normas de Conduta

- Fica permitida desenvolver todas as atividades agropecuárias que não possuam restrições e não utilize mecanismos que se configurem como crime ambiental;
- Fica permitida a implantação de assentamentos da reforma agrária dentro da ZA;
- Fica permitido o licenciamento ambiental de empreendimentos tipificados para a função rural (produção extrativista, agropecuária e agroindustrial), além da instalação de empreendimentos turísticos que mantenham conjuntamente sua condição de imóvel rural (hotéis fazendas, pequenas pousadas rurais, estâncias, restaurantes, etc.);
- Fica proibida a conversão da Zona de Amortecimento em zona urbana ou de urbanização específica pela prefeitura municipal de Areia;
- Fica proibido o licenciamento ambiental e instalação de conjuntos habitacionais, loteamentos e outras modalidades de ocupação urbanas (conjuntos populares, condomínios de campo, chácaras, etc.);
- Fica permitido o licenciamento ambiental e instalação de melhoria de equipamentos públicos para vilas, povoados e comunidades rurais existentes dentro da ZA;
- Fica proibido o licenciamento ambiental e instalação de condomínios industriais;
- Fica proibido o licenciamento ambiental e instalação de Unidade de Triagem, Ponto de Entrega Voluntária (PEV) e de Aterro Sanitário dentro da ZA;
- Fica permitido a possibilidade de instalação de empreendimentos sujeitos a EIA/RIMA, com a garantia de que houve o procedimento de busca por alternativas locais;
- Fica proibida a instalação de complexos turísticos que não mantenha as características do imóvel rural e/ou que desfigurem a paisagem rural.
- Fica proibida o uso de organismo geneticamente modificados (OGM), que não estejam autorizados pela CTNBio ou pela autoridade estadual responsável de vigilância sanitária vegetal.

Zona de Conservação do Parque Estadual Mata do Pau Ferro



“Garantir a zona de conservação é um dever mínimo para sobrevivência da Mata do Pau-Ferro”

Wylde Vieira – Biólogo nascido no brejo paraibano e pesquisador do Parque Estadual Mata do Pau Ferro



ORIENTAÇÕES – ZONA DE CONSERVAÇÃO

Enquadram-se na Zona de Conservação (ZC), todas as áreas que não esteja inserida na ZUP e na ZV, contendo estas vegetação nativa de Mata Atlântica em estágio inicial, médio e avançado de regeneração (seguindo os conceitos das Resoluções CONAMA 391/2007 e 439/2012) ou que estejam momentaneamente em processo de pousio ou colonizadas com espécies exóticas.

A partir da institucionalização deste plano de manejo, não se tolerará quaisquer alterações humanas, salvo as diretamente ligadas à pesquisa científica, projeto de restauração ambiental, ações de gestão do PEMPF e manifestações religiosas de matriz afro-brasileira.

A realização de pesquisas científicas, com ou sem coleta de recursos naturais, deve ser solicitada autorização para equipe técnica do PEMPF, mediante apresentação de um projeto técnico, contendo minimamente:

- Documentos de identificação dos participantes;
- Introdução;
- Justificativa da Pesquisa Científica;
- Metodologia;
- Quantitativo de material (biótico ou abiótico) a ser coletado;
- Resultados Esperados;
- Cronograma;
- Especificamente para alunos de graduação, carta de responsabilidade do orientador.
- Autorização do SISBio/ICMBio para os casos de coleta de material biológico que necessite da mesma.

Deverá ser instaurado um processo administrativo para cada pesquisa científica protocolada no PEMPF. No caso de não aprovada, o pesquisador deve receber uma notificação, e o processo arquivado. Para os projetos aprovados, o processo deve ser mantido em monitoramento até o término da pesquisa.

Obrigatoriamente o pesquisador deverá ao final do projeto entregar relatório técnico. Caso não haja entrega do mesmo, o pesquisador fica proibido de realizar nova pesquisa científica dentro do PEMPF.

Pesquisadores que estejam desenvolvendo experimentos ou expedições de coleta podem ter acesso a ZC sem a necessidade de acompanhamento de pessoal da equipe técnica do PEMPF. Contudo, estes devem estar obrigatoriamente portando autorização e documento de comprovação de identidade. Caso necessário. O pesquisador poderá instalar acampamentos provisórios dentro da ZC.

O pesquisador deverá manter rigorosamente o cumprimento do projeto. Qualquer alteração metodológica deverá ser apresentada a equipe técnica do Parque. Pesquisadores que apresentarem má conduta dentro do PEMPF terão sua autorização cassada, após 03 (três) advertências, ficando proibidos de realizar atividades por no mínimo 01 (um) ano, havendo reincidência o pesquisador será banido permanentemente. Em casos de prática de crime, será encaminhado para autoridade competente.

Será proibida a soltura eventual de animais silvestres cativos ou provenientes de fiscalização ambiental sem estarem participando de um programa de introdução ou reintrodução específico. Da mesma maneira, a translocação de espécimes do PEMPF para outro remanescente florestal ou a captura de espécimes para programas de reprodução em cativeiro para fins de conservação.

Apenas será permitida a visita de técnicos, pesquisadores e alunos de graduação e pós-graduação. Estes devem obrigatoriamente ser acompanhados por pessoal da equipe técnica do PEMPF.

Projetos de restauração ambiental dentro do PEMPF poderão ser gerenciados/executados pela equipe técnica do PEMPF ou em parceria com outras instituições. Fica aberta a aplicação de metodologias de restauração diversa, dando prioridade as de



condução natural. Deverá ser estabelecido um planejamento para erradicação de espécies exóticas.

A equipe técnica do PEMPF deverá estimular e/ou participar, quando necessário, da implantação de projetos de restauração ambiental e sistemas agroflorestais em propriedades rurais na ZA do PEMPF ou na sua adjacência. Caso a equipe técnica não esteja participando do projeto, os interessados em coletar subprodutos florestais não madeireiros para esta finalidade deverão solicitar autorização.

Praticantes de religiões de matriz afro-brasileira que necessitem coletar subprodutos florestais não madeireiros para suas práticas deverão solicitar junto à equipe técnica sua autorização. A permissão de retirada por praticante será mensal.

Não haverá quantidade estimada para esta primeira versão. Deverá ser utilizado o bom senso pela equipe técnica junto ao praticante, considerando a sanidade das plantas e/ou dos serviços ecossistêmicos do PEMPF. Fica terminantemente proibida a coleta de subprodutos florestais que caracterize finalidade comercial, como também material biológico de origem animal.

Para a prática de oferendas, deverá ser solicitada permissão junto à equipe técnica do PEMPF, que orientará o local a ser realizado a manifestação religiosa-cultural. Além disto, fica proibido o uso de materiais poluentes e uso de fogo. Fica registrada a necessidade de se aprofundar o diálogo entre o PEMPF e as entidades religiosas de matriz afro-brasileira para uma melhor normatização futura destas práticas.

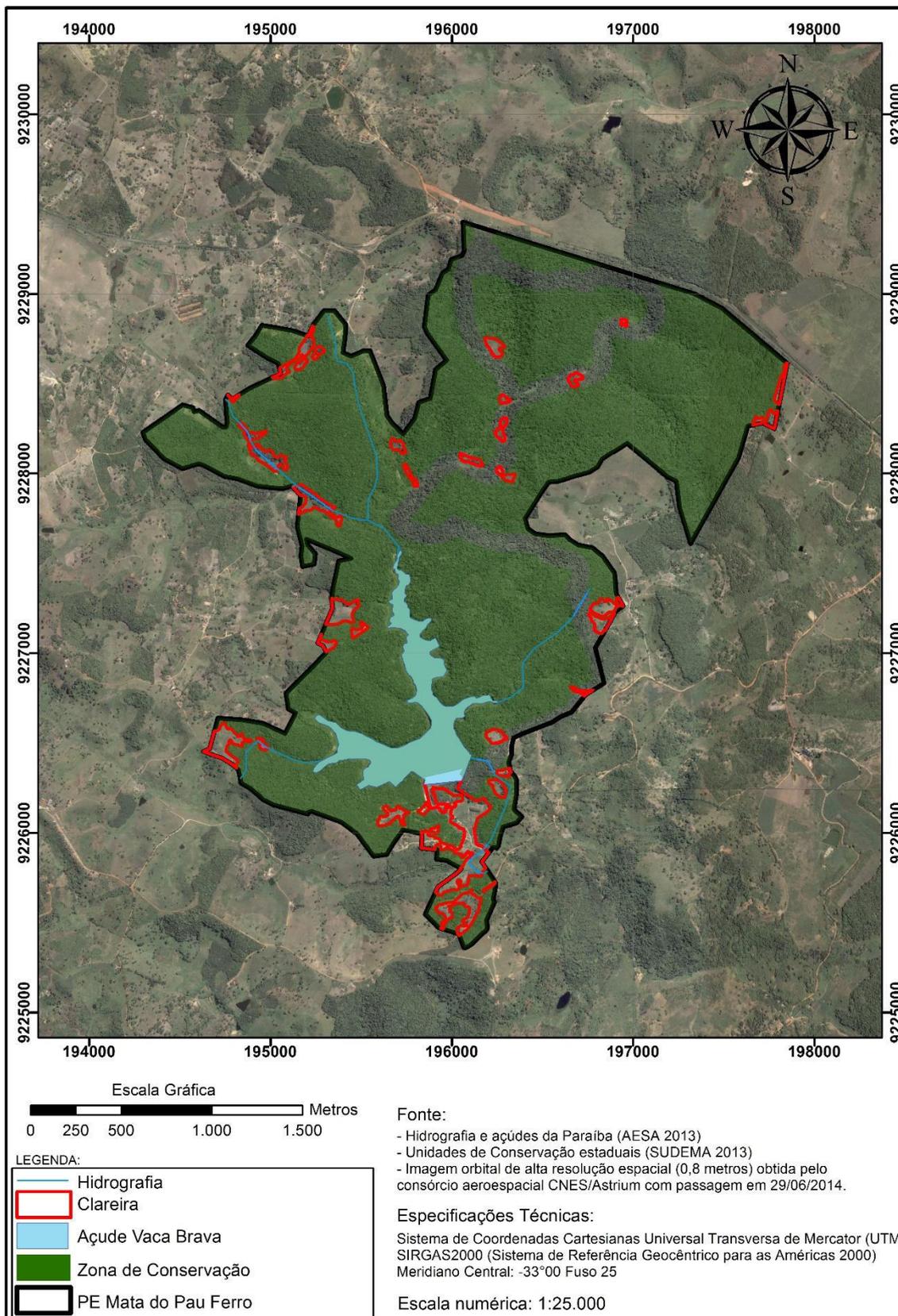
Objetivos

- Proteger, preservar, conservar a biodiversidade e os recursos naturais, garantindo o processo evolucionário desses ecossistemas;
- Conter a perturbação ambiental sobre as espécies nativas decorrente da visitação e uso públicos da ZV e ZUP;
- Proporcionar e promover temas de pesquisa científica;
- Permitir a qualidade ambiental necessária à pesquisa científica.
- Servir como referencial para projetos de conservação e restauração ambiental dentro do PEMPF, na sua ZA e nos demais remanescente de Mata Atlântica de Brejo de Altitude na Paraíba.
- Servir como banco genético a ser acessado para projetos de conservação, restauração ambiental dentro do PEMPF, além das comunidades rurais de beneficiários especiais, conforme Lei Federal 12.651/2012, localizados na sua ZA e no restante do bioma Mata Atlântica;
- Servir como banco genético a ser acessado para projetos de implantação de sistemas agroflorestais a serem instalados junto a comunidades rurais de beneficiários especiais, conforme Lei Federal 12.651/2012, localizados na ZA do PEMPF e no restante do bioma Mata Atlântica.



Mapa da Zona de Conservação do Parque Estadual Mata do Pau Ferro

Os limites da poligonal da ZC segue a área do PEMPFF, exceto as áreas destinadas para Uso Público (ver Capítulo 21). Para melhor identificação, recomenda-se ao órgão gestor instalar placas de sinalização auxiliando na visualização destes limites.





Normas de Conduta

- Proibido o tráfego de veículos, exceto os utilizados pela equipe técnica da UC nas ações de gestão do PEMPF;
- É proibida a injúria, retirada de parte ou do todo de qualquer tipo de organismo, exceto com autorização da pela equipe técnica do PEMPF;
- É proibida a retirada de material mineral, exceto com autorização da equipe técnica do PEMPF;
- É proibida a prática de caça e pesca;
- As pesquisas científicas somente ocorrerão desde que devidamente autorizadas pela equipe técnica do PEMPF;
- É permitida a coleta de produtos florestais não madeireiros, mediante autorização da equipe técnica do PEMPF, para projetos de pesquisa científica e práticas educativas;
- É permitida a coleta de produtos florestais não madeireiros, mediante autorização da equipe técnica do PEMPF para projetos de restauração ambiental e implantação de sistemas agroflorestais em propriedades de beneficiários especiais, conforme Lei Federal 12.651/2012;
- É permitida a coleta de subprodutos florestais não-madeireiros para fins de práticas e manifestações religiosas culturais mediante autorização previamente solicitada a equipe técnica do PEMPF;
- Fica proibida a coleta de produtos florestais não madeireiros para comercialização, seja diretamente ou indiretamente (artesanato, chás, etc.).

Zona de Uso Público do Parque Estadual Mata do Pau Ferro



“Meu sonho é que possamos ter uma área de convivência”
Dona Maria – Moradora do brejo de Areia-PB



ORIENTAÇÕES – ZONA DE USO PÚBLICO

Durante a oficina técnica de zoneamento, a sociedade participante expressou a vontade de que o PEMPF recebesse benfeitorias e equipamentos de urbanização. Estes serviriam para melhorar os serviços já prestados e eliminar os riscos de desordenamento do seu entorno.

Sendo assim, ficaram estabelecidas 02 (duas) áreas, a saber:

- Área Norte, localizada no território do PEMPF adjacente as margens da PB-079, constituída por uma área antropizada;
- Área Sul, incluindo o açude Vaca Brava, o casarão e as edificações da Cagepa, além de áreas alteradas.

Área Norte

A partir da institucionalização deste plano de manejo, a Área Norte ficará destinada a abrigar potenciais benfeitorias, as diretamente ligadas a administração do PEMPF, além da instalação, caso necessário, de equipamentos de outros órgãos públicos que tenham afinidade com as ações de gestão ambiental do Parque.

Para a instalação destes últimos será necessário a motivação por parte do interessado, seguido do envio do projeto de engenharia e arquitetura, caso se faça necessário, além de memorial descritivo de atividades do proponente. Formalizar-se-á um processo administrativo, onde será analisada a viabilidade junto ao conselho gestor. Caso haja sua aprovação – para os casos necessários – será solicitado o licenciamento ambiental por órgão gestor responsável antes da instalação.

Uma segunda vocação será a criação de um estacionamento. Este poderá ser construído utilizando-se da terceirização pública permitida para Unidades de Conservação, estabelecidas na Lei Federal 8.666/1993. A terceirização deverá ser realizada através de edital específico, sendo aprovado previamente pelo conselho gestor.

Além da sua função usual, será permitindo a realização de eventos de baixo impacto ambiental, mediante solicitação a equipe técnica do PEMPF, e anuência do conselho gestor. Equipamentos de alimentação e venda de souvenirs móveis (carrinhos de pipoca e algodão doce, ambulantes, etc.) só poderão comercializar na área do estacionamento durante estes eventos, mediante autorização do concessionário.

O concessionário do futuro estacionamento também poderá oferecer serviços de limpeza veicular, utilizando de tecnologia de lavagem a seco, além de infraestrutura para serviço de vestiário. Ambos, se implantados, precisarão ser previamente licenciado por órgão gestor ambiental responsável.

Os valores arrecadados com o serviço de terceirização do estacionamento da Área Norte da ZUP deverão ser depositados na conta bancária SNUC/Sudema, seguindo a ordem de gastos estabelecida no Decreto Federal 4.340/2002.

A manutenção e melhoria do estacionamento, como os bons préstimos do serviço de atendimento serão de responsabilidade do futuro concessionário, cabendo ao órgão gestor fiscalizá-lo.

A vocação no uso da Área Norte, só deverá ser alterada por grande necessidade da gestão do PEMPF, onde obrigatoriamente será necessário que o motivador da proposta (sociedade civil organizada, conselho, equipe técnica, etc.) apresente uma justificativa, a qual passará por processo de consulta pública, e chancela do conselho gestor. O processo de alteração só poderá ser concluído respeitando os contratos de terceirização pública vigentes. Esta alteração só terá validade se obrigatoriamente for publicada por Portaria específica da Sudema.

Área Sul

A partir da institucionalização deste plano de manejo, será necessário regularizar a situação patrimonial do casarão e demais benfeitorias existentes da Área Sul. Como proposta, estes equipamentos deverão ser utilizados como estrutura predial da gestão do PEMPF (escritório administrativo, casa do pesquisador, dormitório, refeitório, entre outros).



Além destes, deverá ser elaborada uma área de convivência, constituída de benfeitorias de uso comum e gratuito (bancos, mesas, equipamentos de exercício físico, pista de *cooper*, etc.).

Também deverá ser construído equipamentos destinados à terceirização, sendo eles:

- área de *camping*;
- pequenas ilhas comerciais;
- estacionamento para veículos de passeio, ciclomotores e bicicletas.

Estes equipamentos podem ser construídos utilizando-se das diversas modalidades de terceirização pública permitidas para Unidades de Conservação, estabelecidas na Lei Federal 8.666/1993. A terceirização deverá ser realizada através de edital específico, sendo aprovado previamente pelo conselho gestor.

Poderão os equipamentos serem terceirizados para um ou mais concessionários. No entanto, seja qual for a modalidade escolhida pelo órgão gestor, as benfeitorias de uso comum e gratuito deverão ser mantidas pelo(s) concessionário(s).

Os valores arrecadados com o serviço de terceirização do estacionamento da Área Sul da ZUP deverão ser depositados na conta bancária SNUC/Sudema, seguindo a ordem de gastos estabelecida no Decreto Federal 4.340/2002, como também as demais infraestruturas passivas de terceirização.

A manutenção do estacionamento da Área Sul da ZUP e das demais infraestruturas passivas de terceirização, serão de responsabilidade do(s) futuro(s) concessionário(s), cabendo ao órgão gestor fiscalizá-lo(s). Possíveis melhorias, só poderão ser realizadas com autorização do órgão gestor, chancelado pelo conselho. Caso estas melhorias não estejam dentro do contrato de terceirização, será necessário aditivo do mesmo.

Vendedores ambulantes (pipoqueiro, artesãos, locadores de material desportivo, etc.), além de prestadores de serviços relacionados ao lazer e bem estar (*personal trainer*, instrutores de atividades esportivas, etc.) só poderão comercializar na área de convivência mediante cadastro junto à equipe técnica do PEMPF, sendo cobrada uma taxa administrativa. Este cadastro deve possuir duas modalidades: anuidade e eventual. Esta última se pagaria uma taxa administrativa correspondente pela permissão diária na Área Sul. Fica isenta de taxa administrativa atividades de desporto gratuitas oferecidas por entidade pública ou privada sem fins lucrativos. Contudo, estas deverão ser cadastradas e respeitar horários estabelecidos pela equipe técnica do PEMPF.

Todo pessoal envolvido em atividades comerciais no PEMPF deverão estar devidamente identificado com crachá, fardamentos ou outro mecanismo que ofereça sinalização equivalente.

Para fins cadastramento os vendedores passarão por uma avaliação da qualidade dos serviços prestados, seguindo os critérios mínimos de:

- Equipamento em boas condições de uso;
- Bom comportamento junto aos usuários e demais concessionários do PEMPF;
- Boa qualidade da prestação de serviços;
- Descumprir alguma das normas de conduta do plano de manejo.

Terceirização

Os editais para terceirização de equipamentos e serviços nas áreas de uso público do PEMPF deverão estimular a economia solidária e de base local.

As terceirizações deverão priorizar microempreendedores individuais, micro e pequenas empresas e cooperativas sediadas nas cidades incluídas na Zona de Amortecimento do PEMPF (Areia e Remígio) e preferencialmente gerenciadas por jovens, mulheres, negros e negras, populações tradicionais ou agricultores e agricultoras familiares.

As empresas concessionárias deverão obrigatoriamente contratar minimamente 30% de mão-de-obra local, priorizando jovens, mulheres, negros e negras, populações tradicionais ou agricultores e agricultoras familiares, que vivem preferencialmente na zona de amortecimento do PEMPF.



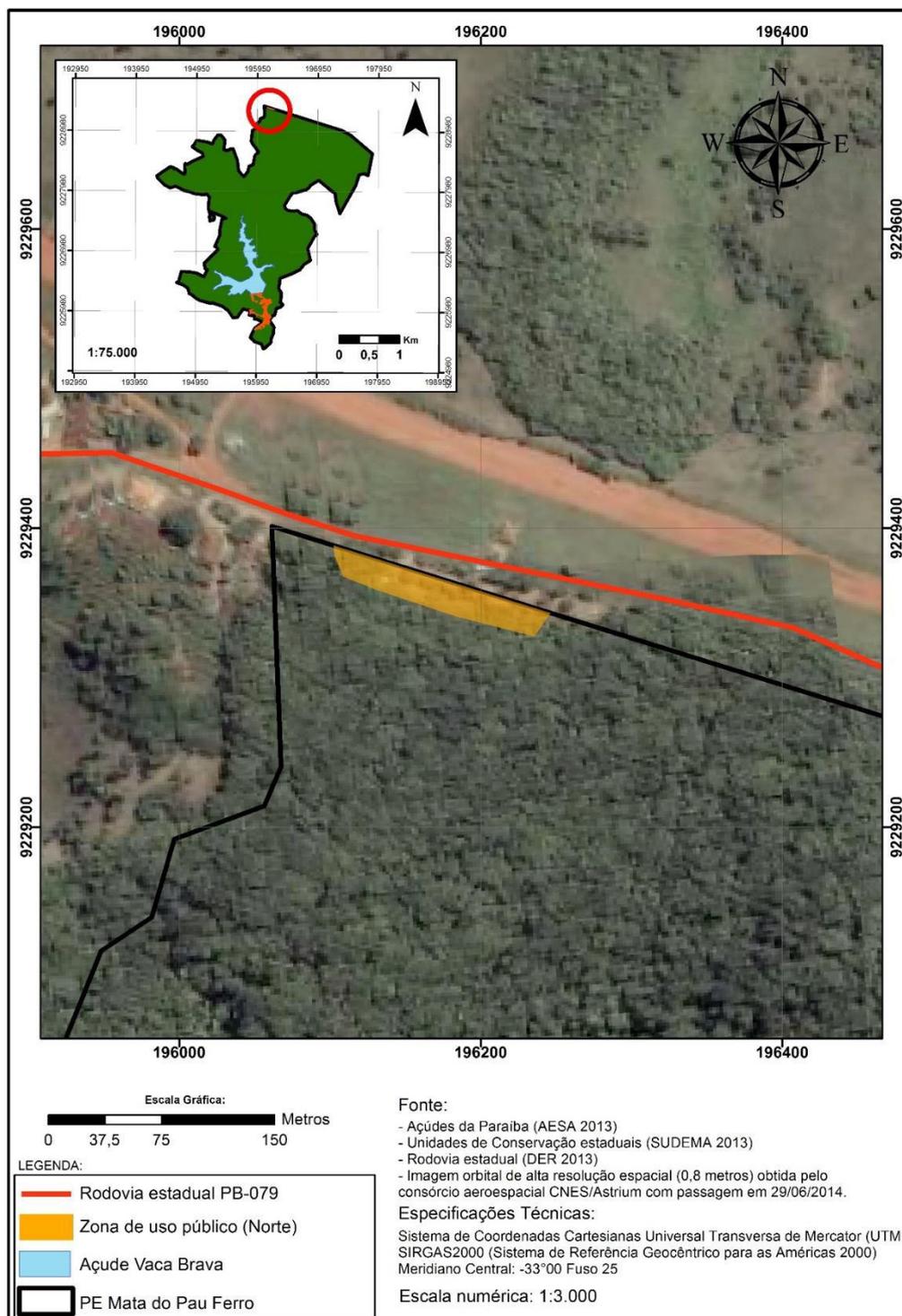
Objetivos

- Promover a recreação;
- Promover a cidadania;
- Promover a conscientização ambiental;
- Promover a contemplação ambiental.



Mapa da Zona de Uso Público Norte do Parque Estadual Mata do Pau Ferro

O limite da Zona de Uso Público Norte segue constituída por uma área antropizadas localizada as margens da PB-079.





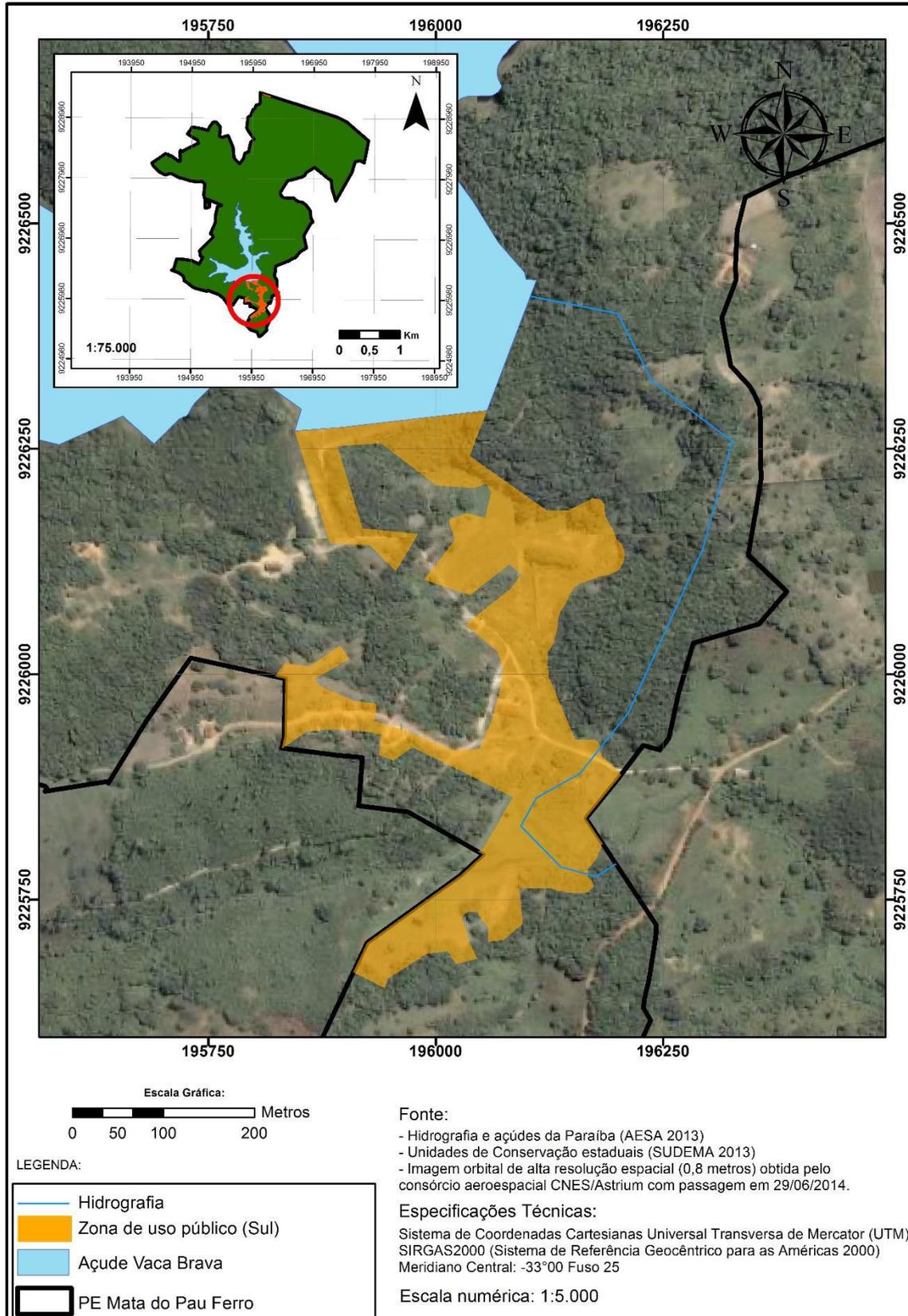
Normas de Conduta da Zona de Uso Público Norte do Parque Estadual Mata do Pau Ferro

- Fica proibido estacionar automóveis, ciclomotores, bicicletas e demais veículos fora das áreas destinadas;
- Fica proibida a instalação permanente de serviços de alimentação e venda de souvenirs na Área Norte;
- Fica permitido o uso do espaço para realização de eventos de baixo impacto ambiental, garantindo a segurança do local pelos realizadores;
- Fica permitida a venda de alimentação e souvenirs por equipamentos móveis (carrinhos de pipoca e algodão doce, ambulantes, etc.) durante os eventos de baixo impacto ambiental, seguindo a programação dos realizadores;
- Fica proibido o consumo de bebidas alcoólicas, exceto nos eventos de baixo impacto realizados nesta zona, e que garantam o bom comportamento dos participantes;
- Eventos de baixo impacto ambiental que não utilizarem todo o espaço da Área Norte poderá usar parte desta para o estacionamento de veículos, mediante garantia da segurança e viabilidade ambiental, além da aprovação da proposta pela equipe técnica do PEMPF.



Mapa da Zona de Uso Público Sul do Parque Estadual Mata do Pau Ferro

O limite da Zona de Uso Público Sul segue constituída pelo açude Vaca Brava, o casarão e as edificações da Cagepa, além de áreas alteradas.





Normas de Conduta da Zona de Uso Público Sul do Parque Estadual Mata do Pau Ferro

AÇUDE VACA BRAVA

- É permitida a pesca amadora de espécies exóticas, com o quantitativo de espécimes/peso a ser definido pelo órgão gestor no processo de terceirização da atividade dentro do PEMPF;
- É proibido o consumo de bebidas alcoólicas e a prática de tabagismo;
- É proibida a pesca de espécies nativas, exceto com fins de coleta para pesquisas científicas;
- A coleta de espécies exóticas e nativas para fins científicos só poderá ser realizada mediante autorização da equipe técnica do PEMPF;
- É proibida a retirada de sedimento do açude Vaca Brava, sendo permitida a coleta de sedimentos para fins de pesquisa científica ou investigação técnica;
- É proibido o uso de veículos náuticos a motor, exceto os utilizados pelos órgãos públicos nas atividades de manutenção e monitoramento do recurso hídrico, para busca e salvamento ou para treinamento militar;
- É permitida a prática recreativa de canoagem, pedalinho, *stand up* e demais equipamentos náuticos não motorizados, com o quantitativo de equipamentos a ser definido pelo órgão gestor no processo de terceirização da atividade dentro do PEMPF;
- É proibida a atividade de natação, exceto para busca e salvamento ou para treinamento militar;
- É permitida a retirada de água por carros pipas para consumo humano, em período de escassez e ligado a programas governamentais, mediante cadastramento de motorista e caminhão junto à equipe técnica do PEMPF;
- É permitida a retirada de água por agricultores familiares para consumo humano e dessedentação de animais domésticos, em período de escassez, mediante cadastramento junto à equipe técnica do PEMPF.

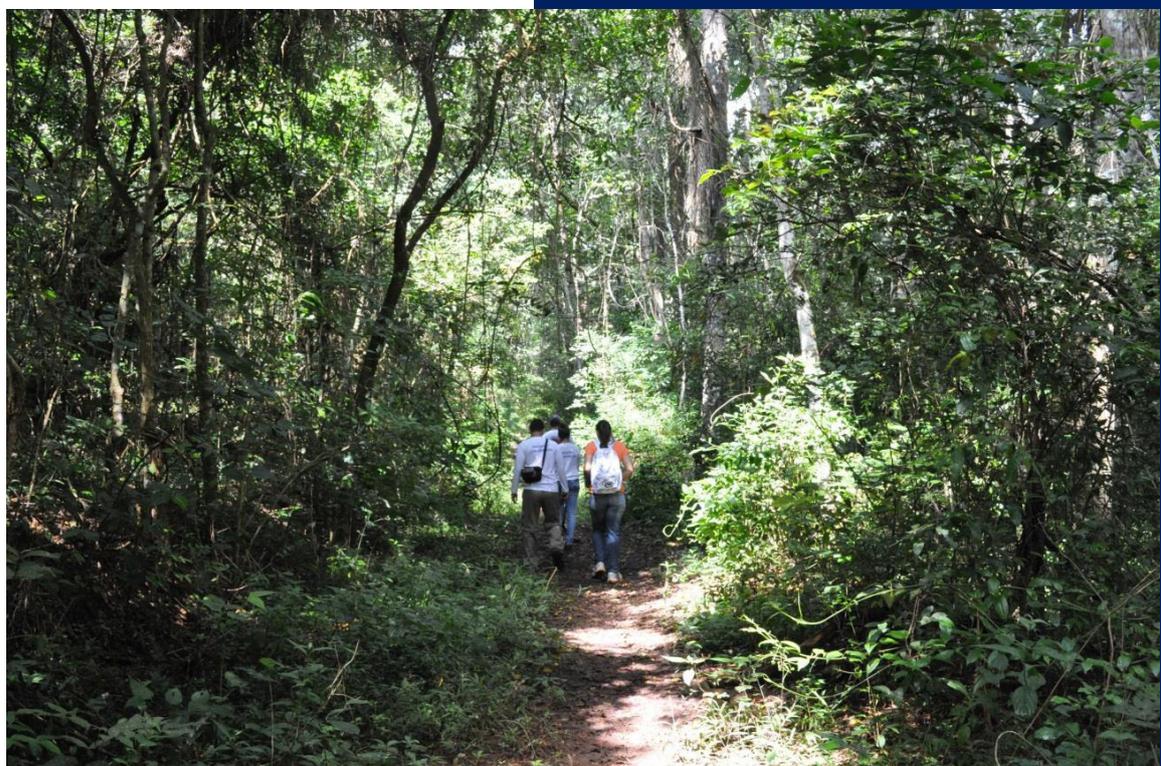


Normas de Conduta da Zona de Uso Público Sul do Parque Estadual Mata do Pau Ferro

ÁREA DE CONVIVÊNCIA

- Fica permitido o uso de instrumentos musicais acústicos, sem fins comerciais, e que não prejudique a qualidade de bem estar dos demais usuários;
- Fica proibido o uso de aparelhos sonoros (microfones, megafones, guitarras elétricas, caixas amplificadoras, etc.), exceto os utilizados pela equipe técnica do PEMPF;
- Nas benfeitorias terceirizadas poderá ser utilizados televisão e aparelhos de som, contanto que o volume dos mesmos não prejudique a qualidade de bem estar dos demais usuários;
- Fica proibida a circulação e estacionamento de meios de transportes (animais de montaria, transporte de tração animal, bicicleta, ciclomotores, quadriciclos, carros, etc.) nas áreas não destinadas aos mesmos;
- Fica proibida a realização de eventos de baixo impacto ambiental, sendo estes direcionados para a Área Norte da ZUP;
- Fica permitida a permanência de cães guias para o acompanhamento de cegos;
- Fica proibida a permanência de vendedores ambulantes e prestadores de serviço que atrapalhem a mobilidade das pessoas;
- Os equipamentos terceirizados deverão respeitar seus espaços, ficando proibido qualquer tipo de avanço sobre as benfeitorias de uso comum;
- Fica proibida a geração de poluição visual por qualquer tipo de usuário do PEMPF;
- Fica proibido o preparo de refeições de preparo imediato fora das benfeitorias destinadas a este fim;
- Fica permitida a comercialização de lanches de preparo imediato (pipoca, algodão doce, tapioca, etc.) por vendedores ambulantes cadastrados e que possuam equipamento adequado para sua manipulação;
- Fica proibida a comercialização de bebidas alcoólicas para o consumo dentro das benfeitorias terceirizadas do PEMPF, excetuando as provas para degustação das comercializadas como souvenir;
- Fica permitida a comercialização de bebidas alcoólicas como souvenir nas benfeitorias terceirizadas do PEMPF e por vendedores ambulantes cadastrados;
- Fica proibida a produção de fogueiras, exceto na área destina ao *camping*, que seguirá as normas internacionais da atividade, respeitando as demais normas de conduta existentes neste plano de manejo;
- É permitido o uso de churrasqueiras portáteis em futuras áreas estabelecidas em projeto de urbanização, tendo por ordem de chegada prioridade ao uso;
- Só serão permitidos a permanência de usuários após às 18:00, exceto servidores públicos ligados a gestão do PEMPF, concessionários do *camping*, campistas e pesquisadores;
- Fica proibido aos campistas circularem no restante da Área Sul da ZUP entre às 18:00 e 4:00;
- Só serão permitidos ter acesso a Área Sul da ZUP servidores públicos ligados a gestão do PEMPF e pesquisadores.

Zona de Visitação do Parque Estadual Mata do Pau Ferro



“Andar na mata é como andar no céu”
Luciana Balbino – Moradora do brejo de
Areia-PB



ORIENTAÇÕES – ZONA DE VISITAÇÃO

No diagnóstico do Plano de Manejo do PEMPf foram qualificadas as trilhas comumente utilizadas para visitação. Dessa forma, durante a oficina, houve a validação da Zona de Visitação, a qual consiste na Trilha do Cumbe e Trilha da Barragem, acrescidos de 50 metros adjacentes para cada lado. As demais trilhas existentes no parque foram agregadas a Zona de Conservação.

A partir da institucionalização deste plano de manejo, haverá a obrigatoriedade de se implementar o livro de visitação. Semelhante ao que ocorre no Refúgio de Vida Silvestre Mata do Buraquinho/Sudema, as trilhas deverão ser sempre guiadas e ter horário de saída e número máximo de visitantes.

Deverá ser estimulada pelo órgão gestor a concessão de uso da Zona de Visitação para terceiros através de edital específico, sendo aprovado previamente pelo conselho gestor e seguindo o procedimento de terceirização igualmente ao estabelecido para a Zona de Uso Público. Os valores arrecadados com o processo de terceirização da Zona de Visitação deverão ser depositados na conta bancária SNUC/Sudema, seguindo a ordem de gastos estabelecida no Decreto Federal 4.340/2002.

A manutenção e melhoria das trilhas, como os bons préstimos do serviço de visitação serão de responsabilidade do futuro concessionário, cabendo ao órgão gestor fiscalizá-lo. As atividades desenvolvidas nas trilhas deverão ser compatíveis com os objetivos e normas da zona de visitação, devendo estar explícitas no edital de concessão de uso público.

Qualquer adição deverá ser levada ao conselho gestor para apreciação. Caso aprovada pelo mesmo, haverá necessidade de elaboração de um aditivo ao processo de concessão de uso público.

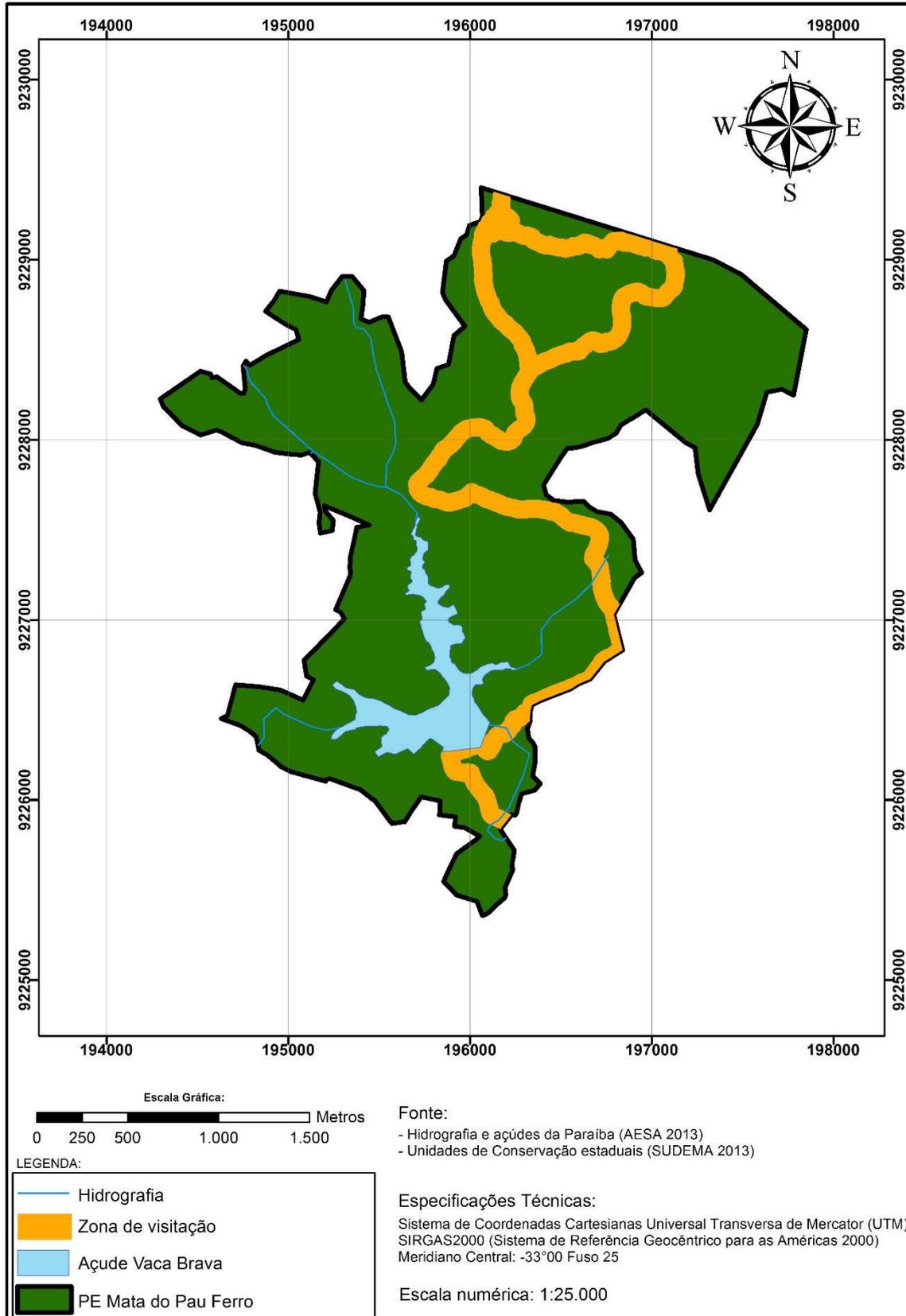
Objetivos

- Promover a recreação;
- Promover a conscientização ambiental;
- Promover a contemplação ambiental.



Mapa da Zona de Visitação do Parque Estadual Mata do Pau Ferro

O limite da Zona de Visitação é constituído pelo limite das trilhas já existentes no PEMPF, acrescido de uma faixa de 50 metros para cada lado.





Normas de conduta

- É permitida a prática de caminhadas, obrigatoriamente acompanhados por condutores ambientais autorizados pelo PEMPF, onde os grupos não devem ultrapassar 50 pessoas com intervalo de 30 minutos entre cada um deles;
- É permitido o acesso de visitantes ao amanhecer para a prática de observação de fauna e flora, acompanhados obrigatoriamente por condutor ambiental cadastrado e com habilitação para esta prática;
- É proibido a condutores ambientais cadastrados adentrarem a Zona de Visitação sem o devido agendamento junto à equipe técnica do PEMPF;
- É permitida a prática de fotografia amadora;
- É permitido o uso de animais de tração, com ou sem veículos leves (charrete, carroças e semelhantes), respeitando o programa de visitação;
- É permitido o uso de passeios com bicicletas e eventos de ciclismo, respeitando o programa de visitação;
- Todas as atividades de recreação, contemplação e conscientização ambiental deverão ser estabelecidas no programa de visitação a ser instituída pela gestão do PEMPF. Alterações deste programa deverão ser elaboradas pela equipe técnica do PEMPF, chancelado pelo conselho gestor, e obrigatoriamente institucionalizado em portaria específica do órgão gestor, se tornando um novo apêndice do plano de manejo do PEMPF;
- Eventos desportivos, como corridas de orientação, caminhadas esportivas e similares, deverão ser permitidas diante de aprovação da gestão do PEMPF;
- Nesta zona fica proibida a prática de motociclismo ou uso de ciclomotores, exceto os utilizados pela equipe técnica da UC nas ações de gestão do PEMPF;
- Nesta zona fica proibida o uso de qualquer tipo de veículo *off-road*, exceto os utilizados pela equipe técnica da UC nas ações de gestão do PEMPF.



Programa de Ação do Parque Estadual Mata do Pau Ferro



“Estabelecer um programa de ação para o Pau Ferro é vislumbrar um futuro melhor”
Helder Araújo – Pesquisador do Parque Estadual Mata do Pau Ferro



PROGRAMA DE AÇÃO DO PARQUE ESTADUAL MATA DO PAU-FERRO

O programa de ação é uma ferramenta que auxilia a equipe técnica e os demais agentes envolvidos a implementar os objetivos de uma UC de maneira a potencializar os esforços na conservação, racionalizando a captação e gestão dos recursos financeiros e humanos. No caso do PEMPF o principal ator desta execução é a Sudema.

Este programa foi construído de forma participativa no momento das oficinas de diagnósticos ambientais. Após a discussão dos temas (fauna, flora, meio físico, etc.) os participantes tiveram capacidade para construir a matriz estratégica e sugerir as ações para o avanço da gestão do Parque (Figura 1).



Figura 1: Parte dos atores envolvidos na oficina de diagnóstico ambiental para elaboração do Plano de Manejo do Parque Estadual Mata do Pau-Ferro.

O resultado da oficina produziu inicialmente 46 (quarenta e seis) ações (a matriz no formato original se encontra no apêndice do plano de manejo), contudo algumas ações destas foram eliminadas da matriz, pois já estavam contempladas por produtos incluídos neste plano de manejo, por exemplo, a ação 43 – *Elaboração do plano de visitação do Parque Estadual Mata do Pau-ferro* – que se tornou desnecessária com a produção do encarte da zona de visitação, onde se estabeleceu as normas para esta prática. Por fim, restaram 36 ações, divididas em 04 (quatro) categorias, a saber:

- Projeto de Ação Contínua;
- Projeto de Extensão;
- Projeto Alavancador;
- Pesquisa Científica Aplicada.

As ações contínuas são aquelas que necessitam ser mantidas e monitoradas durante os 05 (cinco) anos, e que se por acaso estas não existirem as demais ações se tornam fragilizadas.

Projetos de extensão são aqueles a serem realizados junto à comunidade da ZA, com o objetivo de transferir conhecimento e tecnologias capazes de reduzir os impactos, eliminar



potenciais danos ambientais, alcançando assim, direta ou indiretamente, os objetivos do PEMPF e do próprio SNUC.

Os projetos alavancadores são aqueles que produzem uma guinada na gestão da UC. Sua natureza pode ser diversa, podendo ser desde construção de infraestrutura à projetos de fortalecimento de cadeias produtivas sustentáveis. A ação 26 (Implantação de um observatório de Vida Silvestre), por exemplo, necessita tanto da edificação de abrigos para os observadores como a coordenação de estratégias que tragam esse tipo de visitante, seja através das Instituições de Ensino Superior ou dos órgãos vinculados ao turismo. O resultado desta ação complementar às atividades de visitação, trazendo benefícios como maior divulgação do PEMPF, conseqüentemente, melhoria da conscientização ambiental, além do aumento de visitantes, gerando maior arrecadação para as atividades econômicas associadas.

Pesquisas científicas aplicadas são aqueles estudos científicos que obrigatoriamente precisam ser realizados para solucionar gargalos vinculados aos objetivos do PEMPF, que foram apontadas nos diagnósticos como fragilidades ou que servem para aperfeiçoarem as ações das demais categorias.

Desta forma, a matriz foi reestruturada de maneira a facilitar seu uso, tanto pela equipe técnica do PEMPF, como por demais interessados. Inicialmente as ações são elencadas por prioridade, permitindo assim um primeiro direcionamento. A seguir, são indicados os produtos, resultados esperados, grau de dificuldade, data limite e os custos. Não houve alteração de nenhum dado estabelecido nas oficinas técnicas, mantendo assim a decisão dos participantes.

Para auxiliar a equipe técnica foi adicionado o item recomendações, onde se oferece direcionamentos de como elas devem ser executadas, além de apresentar potenciais colaboradores, estes identificados pelos participantes das oficinas técnicas.

A observância do programa de ação não deve ser uma conduta apenas da equipe técnica do PEMPF, mas sim de todos que participam da gestão do órgão ambiental, desde o Superintendente, perpassando por diretorias e coordenadorias da Sudema.

Mesmo com o programa de ação estabelecido e direcionando a execução do plano de manejo nada impede que outras ações não contempladas venham a ser executadas pela equipe técnica. Apenas é importante que se tenha atenção de não se desviar completamente do que se foi estabelecido de forma participativa junto à sociedade.

Este programa também auxilia na captação de recurso e na formação de parcerias para o PEMPF, já que direcionam resultados e produtos que podem estar relacionados com agências de fomento, patrocinadores ou potenciais parceiros. Exemplo disto é a ação 25 – *Acompanhamento das atividades de ecoturismo*– que além de ordenar a visitação do PEMPF, colabora com as políticas públicas de fomento ao turismo sustentável. Neste caso, secretarias de turismo, seja municipal ou estadual, se beneficiariam diretamente, já que esta demanda faz parte de suas pastas.

Abaixo segue a planilha do Programa de Ação do Plano de Manejo do Parque Estadual Mata do Pau-Ferro:



PROJETO DE AÇÃO CONTÍNUA - PAC

Prioridade	Código da Ação	Enunciado			
ALTA	PAC-1	Monitoramento e manejo de clareiras			
	Produto	Resultado Esperado	Dificuldade	Data Limite	Custos
	Processo técnico de acompanhamento	Estabilização e redução das dimensões das clareiras, substituindo-as por uma matriz florestal de espécies nativas.	ALTA	03 anos	R\$ 250.000,00
	Recomendação				
	A eliminação das clareiras existentes no PEMPF é uma ação urgente, pois traz diversos impactos negativos a UC. Entre eles estão o fácil acesso para retirada de madeira, manutenção de espécies domésticas pastejando dentro da UC, perda de território protegido (cultivos e instalação de benfeitorias irregulares por lindeiros), acesso a entrada de espécies invasoras, agravamento do efeito de borda, entre outros. Para a redução destas clareiras se faz necessário além de um projeto de restauração florestal, executar as demais ações que estancam os agentes degradadores externos. Para o êxito desta ação deve-se investir paralelamente no cercamento do PEMPF, implementação dos programas de educação ambiental e fiscalização.				
	Colaboradores				
UFPB, UFCG, UEPB, BPamb, Lindeiros, EMATER					
Prioridade	Código da Ação	Enunciado			
ALTA	PAC-2	Monitoramento dos processos de licenciamento na ZA			
	Produto	Resultado Esperado	Dificuldade	Data Limite	Custos
	Processo técnico de acompanhamento	Cumprimento das normas para ZA estabelecidas no plano de manejo. Manutenção do ordenamento territorial da ZA	ALTA	04 anos	R\$ 200.000,00
	Recomendação				
	O monitoramento o licenciamento ambiental é fundamental para a manutenção do ordenamento territorial da ZA do PEMPF. Para o êxito desta ação deve-se por em prática os fluxogramas estabelecidos contidos neste plano de manejo. A manutenção do conselho gestor é outro importante aliado desta ação, pois auxiliará na cobrança e apoio deste procedimento.				
	Colaboradores				
Conselho Gestor					
Prioridade	Código da Ação	Enunciado			
ALTA	PAC-3	Manejo e erradicação de espécies exóticas e invasoras			
	Produto	Resultado Esperado	Dificuldade	Data Limite	Custos
	Processo técnico de acompanhamento	Redução e erradicação da ocorrência de espécies invasoras, substituindo-as pela biodiversidade nativa	MÉDIA	02 anos	R\$ 200.000,00
	Recomendação				
	Ação que deve ocorrer paralelamente aos diagnósticos estabelecidos na ação P.16. Para o êxito desta ação deve se mobilizar uma grande ação de erradicação de indivíduos. Posteriormente, deve se manter uma busca constante pelos indivíduos remanescentes. Solicitar aos diversos usuários (pesquisadores, visitantes, agentes ambientais, etc.) que comuniquem a localização dos indivíduos a equipe técnica pode ser uma estratégia complementar para evitar o repovoamento das espécies				
	Colaboradores				
UFPB, UFCG, UEPB. Usuários diversos.					



PROJETO DE AÇÃO CONTÍNUA - PAC

Prioridade	Código da Ação	Enunciado			
ALTA	PAC-4	Cadastramento e capacitação continuada de condutores ambientais			
	Produto	Resultado Esperado	Dificuldade	Data Limite	Custos
	Cadastramento e cursos de capacitação implementado	Controle da atividade de condução ambiental	MÉDIA	02 anos	R\$ 60.000,00
	Recomendação				
	O cadastramento de condutores não deve ser visto de maneira a estabelecer uma reserva de mercado para poucos, mas sim uma forma de controlar a qualidade dos prestadores de serviço. Não deve haver um número de cadastrados. O ordenamento da condução deve ser estabelecido pelas normas da ZV (25 visitantes por grupo no intervalo de meia hora entre cada um deles). Deve-se estabelecer um processo administrativo interno onde se mantenha o cadastro permanente dos condutores, sendo renovados a cada ano. Avaliações da prestação de serviços devem ser mantidas através pesquisa de opinião junto aos usuários e deve ser usado para avaliação dos condutores. Os cursos de captação devem ser realizados pelo menos uma vez a cada ano, podendo ser gratuitos ou pagos através de taxas administrativas. Devem ser estimuladas parcerias com entidades que auxiliem com conhecimento técnico-científico sobre questões ambientais, turismo e ações de socorro (primeiros socorros e técnicas de busca e salvamento). PA.8; CESSÃO DE USO				
	Colaboradores				
UFPB, UFCG, UEPB, PBTur, Receptivos, BPAMB, Corpo Bombeiros, SEBRAE, etc.					
Prioridade	Código da Ação	Enunciado			
ALTA	PAC-5	Programa de fiscalização			
	Produto	Resultado Esperado	Dificuldade	Data Limite	Custos
	Rotina de fiscalização implementada	Redução de crimes ambientais e de degradação ambiental	MÉDIA	02 anos	R\$ 200.000,00
	Recomendação				
	A fiscalização de uma UC é fundamental, pois mesmo com um efetivo programa de conscientização sempre haverá agentes externos degradadores. O cenário positivo seria a contratação de agentes ambientais mediante concurso público, já que a atribuição de fiscalização é inerente ao poder público. Contudo, uma alternativa momentânea é a implementação de uma programação de ações de fiscalização em parceria ao Batalhão da Polícia Ambiental. Oferecer uma estrutura de apoio aos policiais permite uma maior eficiência das atividades propostas				
	Colaboradores				
BPAMB, Corpo de Bombeiros e Polícia Civil					
Prioridade	Código da Ação	Enunciado			
MÉDIA	PAC-6	Manutenção das atividades de ecoturismo			
	Produto	Resultado Esperado	Dificuldade	Data Limite	Custos
	Processo técnico de acompanhamento	Acompanhamento das atividades de ecoturismo	MÉDIA	02 anos	R\$ 80.000,00
	Recomendação				
	Para êxito desta ação deve-se estar sempre atento a manutenção dos equipamentos de apoio ao turismo (trilhas, sinalização, quiosques). Para isto, se deve ter a contratação de empresa terceirizada para serviços gerais. Outro ponto importante é estar sempre inovando na programação turística do PEMPF. Uma estratégia interessante é desenvolver atividades relacionadas ao calendário ambiental, além de inserir os eventos das cidades circunvizinhas (Areia, Remígio, Alagoa Grande, etc.) que estejam relacionados á visitação do PEMPF.				
	Colaboradores				
UFPB, UFCG, UEPB, SEBRAE, Prefeituras, PBTur.					



PROJETO DE AÇÃO CONTÍNUA - PAC

Prioridade	Código da Ação	Enunciado			
MÉDIA	PAC-7	Priorização de táxons para monitoramento			
	Produto	Resultado Esperado	Dificuldade	Data Limite	Custos
	Processo técnico de acompanhamento e Documento técnico-científico	Manutenção das populações de táxons monitorados e acréscimo de novos indivíduos	BAIXA	03 anos	R\$ 60.000,00
	Recomendação				
	O monitoramento dos taxa é de suma importância para avaliar a qualidade ambiental do PEMPF. Contudo, existem custos elevados, e dependendo do grupo monitorado demanda-se equipamentos específicos. Da mesma maneira, alguns taxa podem trazer respostas significativas com custos reduzidos. Para priorizar os taxa a serem monitorados deve-se criar um grupo de trabalho dentro do conselho gestor associado a outros pesquisadores convidados para esta tomada de decisão. Outro passo a ser dado, é institucionalizar através de portaria a lista de espécies com intuito de fortalecer a articulação e busca de fomento para tais monitoramentos.				
	Colaboradores				
UFPB, UEPB, UFCG, Conselho Gestor					

PROJETO DE EXTENSÃO - PE

Prioridade	Código da Ação	Enunciado			
ALTA	PE-1	Implementação dos corredores ecológicos entre o PEMPF e os fragmentos florestais circunvizinhos (corredor Pau-Ferro/Pitombeira)			
	Produto	Resultado Esperado	Dificuldade	Data Limite	Custos
	Corredor ecológico implementado	Conectividade entre os fragmentos florestais	ALTA	03 anos	R\$ 750.000,00
	Recomendações				
	Próximo ao PEMPF existe o remanescente florestal conhecido como Mata da Pitombeira. Entre eles estão diversos outros fragmentos inseridos nas propriedades rurais circunvizinhas. Além disso, há um grande passivo de APP e RL a serem restaurados devido às obrigadoriedades da Lei 12.651/2012. Estes devem ser utilizados para constituir a conectividade entre os dois principais remanescentes. Outro ponto importante a ser usado como norteador é a bacia hidrográfica do rio Mamanguape, ao qual o corredor está inserido. Uma forma prática de alcançar esta ação é estabelecer as Reservas Legais destas propriedades no SiCAR. Para implementação da conectividade deve ser usado metodologias de restauração e/ou práticas agroflorestais adequadas a realidade local, além daquelas estabelecidas pelo PRA/Paraíba. Para manutenção destes corredores é importante que haja por parte do órgão gestor um esforço na articulação para implantação de atividades econômicas associadas de forma sustentáveis como, por exemplo, (turismo ecológico, rural e de vivência), observação de biodiversidade, coleta de sementes para viveirismo, artesanato, e outras atividades associados. Outra estratégia é a implantação pelo Governo do Estado, ou pelo seu intermédio, do pagamento por serviços ambientais. P.4,7,8,10,13,14,15/ AC6/ PA7,10				
	Colaboradores				
UFPB, UFCG, UEPB, IFPB, Emater/PB, ONGs ambientalistas, ATER, INCRA, Emepa, Interpa, associações e sindicatos rurais.					



PROJETO ALAVANCADOR - PA

Prioridade	Código da Ação	Enunciado			
ALTA	PA-1	Cercamento			
	Produto	Resultado Esperado	Dificuldade	Data Limite	Custos
	Cerca	Unidade de Conservação cercada	ALTA	03 anos	R\$ 800.000,00
	Recomendação				
	O cercamento de UC é essencial para gestão dos territórios protegidos, no entanto são uma das maiores dificuldades encontradas pelos órgãos gestores, principalmente pelos custos de sua implantação. Como o PEMPF já possui seu georrefenciamento, uma das estratégias além dos investimentos em recursos próprios, seria medidas compensatórias relacionadas a autuações ambientais e condicionantes e compensações ambientais oriundas de licenciamentos associadas à ZA do PEMPF. Outra estratégia seria estabelecer nos contratos de concessão dos bens e serviços da UC a contrapartida de cercamento pelos concessionários. Ações diretamente relacionadas PA.5				
Colaboradores					
Empreendimentos passivos de licenciamento					
Prioridade	Código da Ação	Enunciado			
ALTA	PA-2	Divulgação da biodiversidade na execução do programa de visitação do PEMPF			
	Produto	Resultado Esperado	Dificuldade	Data Limite	Custos
	Material de Divulgação	Divulgação dos dados sobre a biodiversidade existentes no PEMPF	ALTA	04 anos	R\$ 100.000,00
	Recomendação				
	Divulgar a biodiversidade existente no PEMPF no programa de visitação é um mecanismo de conscientização ambiental, além de um atrativo de marketing para a Unidade de Conservação. Para isso, deve ser utilizado as informações dos diagnósticos existentes no plano de manejo. No entanto, se faz necessário manter atualizado o banco de dados das espécies existentes da UC para que não haja transmissão de informações equivocadas. Parcerias com entidades de marketing darão maior abrangência sobre a biodiversidade do PEMPF. Projeto diretamente relacionamentos: P.3; P.5; P.10; P.18				
Colaboradores					
UFPB, UFCG, UEPB, IFPB, Jardim Botânico/Sudema, SEBRAE, PBTur, Trade Turístico, Convention Bureau					
Prioridade	Código da Ação	Enunciado			
ALTA	PA-3	Sinalização do PEMPF (trilhas, áreas de uso comum, limites, etc).			
	Produto	Resultado Esperado	Dificuldade	Data Limite	Custos
	Placas de sinalização	Ordenamento do usufruto	ALTA	02 anos	R\$ 50.000,00
	Recomendação				
	A sinalização de indicação turística tem como finalidade identificar as vias de acesso, identificação e orientações nas trilhas, auxiliar serviços com fins educativos aos usuários. Deverá ser utilizando os dados obtidos das pesquisas PA.1 e PA.5 (deste programa) que se refere a biodiversidade local. As Placas de sinalização deverá ser verticalizada seguindo o Guia Brasileiro de Sinalização Turística (Mtur, 2015). (Disponível em http://www.turismo.gov.br/publicacoes/item/41-guia-brasileiro-de-sinalizacao-turistica.html). PA.1;PA.5; FAZER ALUSÃO AS ZONAS				
Colaboradores					
Secretaria (municipal e estadual) de Turismo, Departamento de Estradas e Rodagens (DER)					



PROJETO ALAVANCADOR - PA

Prioridade	Código da Ação	Enunciado			
ALTA	PA-4	Melhoria da estrutura física para apoio a gestão, recreação, visitação, pesquisa e fiscalização			
	Produto	Resultado Esperado	Dificuldade	Data Limite	Custos
	Equipamentos de apoio recuperados, novas edificações de apoio	Infraestrutura de apoio	ALTA	02 anos	R\$ 300.000,00
	Recomendação				
	Para que haja melhoria na infraestrutura de apoio se faz necessário a restauração dos equipamentos já existentes, como o centro de ecoturismo, casarão do engenho Escarlata, grupo escolar inserido na área do PEMPF. Parcerias com entidades de fins turísticos auxiliará na captação de recursos. Concorrer a editais de projeto da Lei Rouanet, como também a obtenção de recurso através das medidas compensatórias, compensações ambientais oriundas de licenciamentos associadas a ZA do PEMPF. Outra estratégia seria estabelecer nos contratos de concessão dos bens e serviços da UC a contrapartida de cercamento pelos concessionários. RELACIONAR AO PROGRAMA DE VISITAÇÃO, fiscalização.				
	Colaboradores				
Secretaria (municipal e estadual) de Turismo, Empreendimentos passivos de licenciamento					
Prioridade	Código da Ação	Enunciado			
ALTA	PA-5	Certificação fundiária do PEMPF			
	Produto	Resultado Esperado	Dificuldade	Data Limite	Custos
	Documento técnico-científico	Certificação fundiária	MÉDIA	02 anos	R\$ 30.000,00
	Recomendação				
	Como o PEMPF já possui seu georrefenciamento, o próximo passo a ser dado é inserção no SIGEF, pois neste sistema são efetuadas a validação, organização, regularização das informações georreferenciadas dos limites de imóveis rurais, posteriormente deverá cadastrar no CAR. Esta ação reforça a necessidade de conclusão já disposta no enunciado PA.1 deste programa de ação.				
	Colaboradores				
UFPB, UFCG, UEPB, IFPB, INTERPA					
Prioridade	Código da Ação	Enunciado			
ALTA	PA-6	Programa de educação ambiental			
	Produto	Resultado Esperado	Dificuldade	Data Limite	Custos
	Documento técnico	Programa de educação ambiental implantado	BAIXA	02 anos	R\$ 240.000,00
	Recomendação				
	Este programa deverá ser elaborado junto as comunidades locais absorvendo o conhecimento local inserindo-o no produto final para que seja utilizado como instrumento de informativa e de conscientização acerca da biodiversidade local. Podendo ser utilizado como de forma didática e multidisciplinar nas escolas de ensino fundamental e médio da região. fazer de forma participativa junto ao conselho, junto ao CIEA				
	Colaboradores				
UFPB, UFCG, UEPB, Conselho Regional de Educação Ambiental, INCRA, Assentados rurais, Quilombolas, Secretaria (municipal e estadual) de Educação e Meio Ambiente					



PROJETO ALAVANCADOR - PA

Prioridade	Código da Ação	Enunciado			
MÉDIA	PA-7	Capacitação de pessoal			
	Produto	Resultado Esperado	Dificuldade	Data Limite	Custos
	Cursos de capacitação	Condutores habilitados	MÉDIA	02 anos	R\$ 100.000,00
	Recomendação				
	Com a falta de recurso humano a capacitação é primordial para que as rotinas da gestão do PEMPF, seja realizada de forma satisfatória, principalmente na área da recepção de visitantes e pesquisadores. Após a seleção dos potenciais condutores (indicada em AC.4), deverá ser realizada capacitação que deverá abordar técnicas de segurança, busca e salvamento, boa conduta em meio da mata, biodiversidade local, e noções básicas de gestão. Uma alternativa para solucionar a falta de recurso humano, é a concessão de uso a empresa habilitada na prestação de serviços administrativo com especialidade em gestão de áreas protegida e condução ambiental. AC.4; CESSÃO DE USO				
Colaboradores					
UFPB, UFCG, UEPB, ONGs					
Prioridade	Código da Ação	Enunciado			
MÉDIA	PA-8	Programa de manejo de espécies exóticas na UC e ZA			
	Produto	Resultado Esperado	Dificuldade	Data Limite	Custos
	Documento técnico	Espécies exóticas manejadas e erradicadas	MÉDIA	02 anos	R\$ 40.000,00
	Recomendação				
	A colonização de espécies exóticas em Unidades de Conservação é uma realidade existente. Combater este problema é primordial para que as espécies nativas não percam seus nichos ecológicos. Contudo, um programa de manejo e erradicação de espécies exóticas demanda mais do que apenas a retirada dos indivíduos. É importante eliminar os agentes dispersores e suas fontes de origem, que muitas vezes estão relacionadas as atividades antrópicas. O programa de manejo e erradicação de espécies exóticas deve contemplar diversas linhas de ação, desde a retirada de espécimes a conscientização dos lindeiros. Ações relacionadas p.16; p.11				
Colaboradores					
UFPB, UFCG, UEPB					
Prioridade	Código da Ação	Enunciado			
MÉDIA	PA-9	Observatórios de vida silvestre – projeto alavancador			
	Produto	Resultado Esperado	Dificuldade	Data Limite	Custos
	Infraestrutura construída	Atividade de observação de vida silvestre implantada	MÉDIA	02 anos	R\$ 200.000,00
	Recomendação				
	Atualmente um dos maiores atrativos de Unidades de Conservação está sendo os observatórios de vida silvestre. Ele possui uma dupla função. Tanto pode auxiliar nas pesquisas científicas como serve ao turismo ecológico. Um observatório deve ser construído dentro da Zona de Conservação, e sua visita deve seguir um calendário compatível com os das pesquisas científicas. O grupo de visitantes deverá ser de 10 pessoas, igualmente ao que foi estabelecido para grupos de observadores de biodiversidade na Zona de Visita. O observatório deverá possuir sua estrutura móvel, afim de que se for constatado perturbação excessiva a biodiversidade ele possa ser relocado. Também não deverá destoar do ambiente natural. Materiais sugeridos: madeira, estruturas plásticas, alumínio, etc. Ações relacionadas p.3;p.5;p.16;p.17;p.18				
Colaboradores					
UFPB, UFCG, UEPB					



PROJETO ALAVANCADOR - PA

Prioridade	Código da Ação	Enunciado			
BAIXA	PA-10	Urbanização da Zona de Uso Público do PEMPF e infraestrutura de recreação e apoio ao usuário			
	Produto	Resultado Esperado	Dificuldade	Data Limite	Custos
	Infraestrutura construída	Integração dos usuários ao PEMPF	BAIXA	02 anos	R\$ 1.000.000,00
	Recomendação				
	A urbanização da ZUP do PEMPF é importantíssima para a efetivação da UC, pois ela permite a integração da comunidade e gera potencial de emprego e renda de base local. Diversas estratégias podem ser utilizadas para a construção desta infraestrutura. Processo de terceirização poderá estabelecer como contrapartida a construção e instalação de equipamentos a serem concedidos. Recursos oriundos de emendas parlamentares, compensações ambientais, doações de entidades são outras alternativas possíveis.				
	Colaboradores				
Secretaria Estadual de Pesca					

PESQUISA CIENTÍFICA APLICADA - PCA

Prioridade	Código da Ação	Enunciado			
ALTA	PCA-1	Caracterização dos impactos do uso da vegetação na fauna			
	Produto	Resultado Esperado	Dificuldade	Data Limite	Custos
	Documento técnico-científico	Indicadores de diversidade, Indicadores de abundância, Rotas de fuga	ALTA	03 anos	R\$ 210.000,00
	Recomendação				
	A caracterização dos impactos do uso da vegetação na fauna permitirá a equipe técnica elaborar estratégias para aprimorar as normativas do PEMPF como também estratégias para conservação e recuperação da fauna. Parcerias com as IES são fundamentais para esta ação.				
	Colaboradores				
UFPB, UFCG, UEPB					
Prioridade	Código da Ação	Enunciado			
ALTA	PCA-2	Caracterização estrutural da vegetação e identificação das fitofisionomias			
	Produto	Resultado Esperado	Dificuldade	Data Limite	Custos
	Documento técnico-científico	Fitofisionomias existentes no PEMPF	ALTA	04 anos	R\$ 30.000,00
	Recomendação				
	A caracterização estrutural da vegetação e identificação das fitofisionomias tem importante papel nos projetos de restauração, pois auxilia nas estratégias e metodológicas a serem utilizadas na eliminação das clareiras.				
	Colaboradores				
UFPB-CAMPUS I e II e Jardim Botânico Benjamim Maranhão					
Prioridade	Código da Ação	Enunciado			
ALTA	PCA-3	Diagnóstico e conservação de espécies localmente ameaçadas			
	Produto	Resultado Esperado	Dificuldade	Data Limite	Custos
	Documento técnico-científico	Detalhamento do conhecimento sobre as espécies localmente ameaçadas	ALTA	05 anos	R\$ 30.000,00
	Recomendação				
	O diagnóstico das espécies localmente ameaçadas auxiliará a gestão na tomada de decisão de quais espécies receberão programas específicos de monitoramento.				
	Colaboradores				
UFPB, UFCG, UEPB					



PESQUISA CIENTÍFICA APLICADA - PCA

Prioridade	Código da Ação	Enunciado			
ALTA	PCA-4	Diagnóstico do Uso do Solo na ZA			
	Produto	Resultado Esperado	Dificuldade	Data Limite	Custos
	Documento técnico-científico	Detalhamento do uso alternativo do solo nas propriedades da ZA, Catalogação dos Empreendimentos existentes na ZA	ALTA	02 anos	R\$ 30.000,00
	Recomendação				
	O diagnóstico do uso do solo da ZA auxiliará a gestão e monitoramento do licenciamento ambiental ao redor do PEMPF. Realizar a ação P.6, é de extrema importância. Priorizar o Cadastro Ambiental Rural (CAR) das propriedades rurais ZA do PEMPF é uma outra estratégia para aprimorar este conhecimento. Implantar o sistema de anuência idem.				
	Colaboradores				
UFPB, UFCG, UEPB					
Prioridade	Código da Ação	Enunciado			
ALTA	PCA-5	Levantamento da biodiversidade aquática			
	Produto	Resultado Esperado	Dificuldade	Data Limite	Custos
	Documento técnico-científico	Lista de espécies	MÉDIA	02 anos	R\$ 60.000,00
	Recomendação				
	A identificação da biodiversidade aquática deve dar subsídios para ações de manejo e conservação da biodiversidade, seja para o controle e erradicação de espécies exóticas e invasoras ou para recuperação de populações, com ênfase as espécies que estejam ameaçadas de extinção.				
	Colaboradores				
UFPB, UFCG, UEPB					
Prioridade	Código da Ação	Enunciado			
ALTA	PCA-6	Identificação de potencialidades, vocação e graduação de cada trilha.			
	Produto	Resultado Esperado	Dificuldade	Data Limite	Custos
	Documento técnico-científico	Qualificação das trilhas	MÉDIA	02 anos	R\$ 30.000,00
	Recomendação				
	A qualificação das trilhas auxiliará no aprimoramento do programa de visitação, reduzindo impactos ao PEMPF como também oferecendo melhores serviços aos usuários. Implantar ações básicas da visitação é primordial. Implantar o livro de visitação dará ao PMPF o quantitativo e perfil dos visitantes. Esta informação é fundamental para apoiar pesquisas científicas de turismo e qualidade de vida que poderiam aprimorar questões como dificuldade				
	Colaboradores				
UFPB, UFCG, UEPB					



PESQUISA CIENTÍFICA APLICADA - PCA

Prioridade	Código da Ação	Enunciado			
ALTA	PCA-7	Análise de imagens de satélite para identificação de uso e ocupação do solo			
	Produto	Resultado Esperado	Dificuldade	Data Limite	Custos
	Documento técnico-científico	Detalhamento do uso alternativo do solo nas propriedades da ZA, Catalogação dos Empreendimentos existentes na ZA	BAIXA	02 anos	R\$ 240.000,00
	Recomendação				
	A identificação do uso do solo da ZA auxiliará no diagnóstico estabelecido na ação P.3. Adquirir uma imagem de satélite de alta resolução do PEMPF e da ZA é indispensável. Estabelecer parcerias com IES com cursos de geotecnologias pode ser uma estratégia para otimização desta ação.				
	Colaboradores				
UFPB, UFCG, UEPB, IFPB					
Prioridade	Código da Ação	Enunciado			
MÉDIA	PCA-8	Identificação das espécies-chave para oferta de recursos florais e frutíferos			
	Produto	Resultado Esperado	Dificuldade	Data Limite	Custos
	Documento técnico-científico	Lista de espécies	ALTA	02 anos	R\$ 30.000,00
	Recomendação				
	A identificação das espécies-chave com oferta de recurso florais e frutíferos tem importante papel nos projetos de restauração, pois são atrativos da fauna.				
	Colaboradores				
UFPB, UFCG, UEPB					
Prioridade	Código da Ação	Enunciado			
MÉDIA	PCA-9	Densidade e uso de habitat de espécies ameaçadas			
	Produto	Resultado Esperado	Dificuldade	Data Limite	Custos
	Documento técnico-científico	Biologia das populações residentes no PEPMF	MÉDIA	02 anos	R\$ 30.000,00
	Recomendação				
	O estudo da densidade e uso de habitat das espécies ameaçadas permitirá a equipe técnica elaborar estratégias para aprimorar as normativas do PEMPF como também estratégias para conservação e recuperação da biodiversidade residente. Parcerias com as IES são fundamentais para esta ação.				
	Colaboradores				
UFPB, UFCG, UEPB					
Prioridade	Código da Ação	Enunciado			
MÉDIA	PCA-10	Diagnóstico de médios e grandes mamíferos			
	Produto	Resultado Esperado	Dificuldade	Data Limite	Custos
	Documento técnico-científico	Lista de espécies	MÉDIA	03 anos	R\$ 60.000,00
	Recomendação				
	O diagnóstico de médios e grandes mamíferos permitirá a equipe técnica elaborar estratégias para redução de conflitos entre predadores X criação, panorama dos atropelamentos e dispersão de sementes. Parcerias com as IES são fundamentais para esta ação. Outra estratégia é estabelecer parceria com o Sistema Urubu Mobile (Grupo Malhas) que poderá passar relatórios específicos ao PEMPF.				
	Colaboradores				
UFPB, UFCG, UEPB, Grupo Malhas (Urubu Mobile)					



PESQUISA CIENTÍFICA APLICADA - PCA

Prioridade	Código da Ação	Enunciado			
MÉDIA	PCA-11	Estudo do efeito de borda sobre a dinâmica das espécies invasoras			
	Produto	Resultado Esperado	Dificuldade	Data Limite	Custos
	Documento técnico-científico	Medidas para o manejo e erradicação de espécies invasoras	MÉDIA	03 anos	R\$ 30.000,00
	Recomendação				
	O estudo do efeito de borda permitirá a equipe técnica elaborar estratégias para o manejo e erradicação de espécies exótica e invasoras, além da gestão de paisagem. Ainda poderá ter utilidade para conscientizar conflitos entre PEMPF e lindeiros, quando as espécies exóticas sejam de origem da atividade produtiva. Parcerias com as IES são fundamentais, aliado as comunidades locais e EMATER, em casos associados a atividade agrícola.				
	Colaboradores				
UFPB-CAMPUS II, UEPB, comunidades locais, Emater					
Prioridade	Código da Ação	Enunciado			
MÉDIA	PCA-12	Estudo da Paleolimnologia			
	Produto	Resultado Esperado	Dificuldade	Data Limite	Custos
	Documento técnico-científico	Lista de espécies fósseis	MÉDIA	02 anos	R\$ 60.000,00
	Recomendação				
	O estudo da paleolimnologia dará subsídios para ações de manejo e conservação do açude Vaca Brava, além para programas de manejo e conservação da biodiversidade aquática ainda residente no PEMPF. Parcerias com IES, AESA são necessárias para sua execução.				
	Colaboradores				
UFPB, UFCG, UEPB, AESA					
Prioridade	Código da Ação	Enunciado			
MÉDIA	PCA-13	Identificação da flora apícola com ênfase para abelhas nativas			
	Produto	Resultado Esperado	Dificuldade	Data Limite	Custos
	Documento técnico-científico	Lista de espécies	MÉDIA	03 anos	R\$ 30.000,00
	Recomendação				
	A identificação da flora apícola, deve dar ênfase as espécies que são visitadas por abelhas nativas, pois, é importante estimular em um futuro projeto de extensão a criação das mesmas, evitando assim espécies exóticas como a <i>Apis mellifera</i> .				
	Colaboradores				
UFPB, UFCG, UEPB					
Prioridade	Código da Ação	Enunciado			
MÉDIA	PCA-14	Frugivoria e dispersão de sementes por animais			
	Produto	Resultado Esperado	Dificuldade	Data Limite	Custos
	Documento técnico-científico	Dados da biologia e interações ecológicas das comunidades residente no PEMPF	MÉDIA	02 anos	R\$ 70.000,00
	Recomendação				
	O estudo de frugivoria e dispersão de sementes por animais tem importante papel nos projetos de restauração, pois auxilia nas estratégias e metodologias a serem utilizadas para eliminação das clareiras, além da formação de corredores ecológicos entre o PEMPF, RL e APP das propriedades circunvizinhas.				
	Colaboradores				
UFPB, UFCG, UEPB					

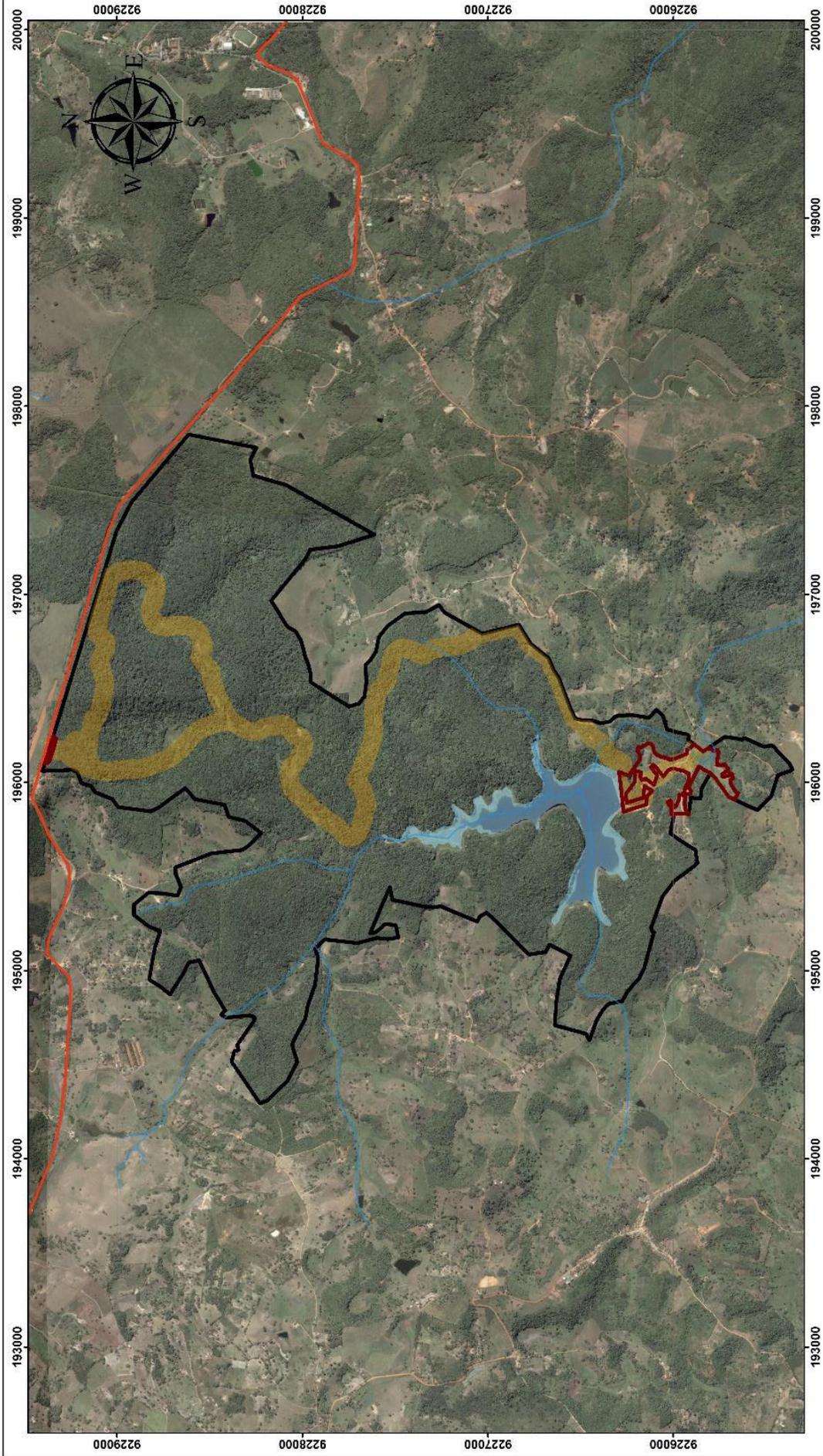


PESQUISA CIENTÍFICA APLICADA - PCA

Prioridade	Código da Ação	Enunciado			
MÉDIA	PCA-15	Identificar espécies nativas com potencial ornamental e paisagístico			
	Produto	Resultado Esperado	Dificuldade	Data Limite	Custos
	Documento técnico-científico	Lista de espécies	BAIXA	03 anos	R\$ 20.000,00
	Recomendação				
	A identificação das espécies nativas com potencial ornamental e paisagístico deve ultrapassar o olhar taxonômico. Para que esta ação tenha aplicabilidade futura para projetos e extensão se faz necessário uma visão produtiva, comercial, empreendedora, além de sustentável.				
	Colaboradores				
UFPB-CAMPUS II, Associação Comunitária Flores, Jardim Botânico Benjamim Maranhão/Sudema, SEBRAE, EMATER/PB.					
Prioridade	Código da Ação	Enunciado			
BAIXA	PCA-16	Diagnóstico de espécies invasoras			
	Produto	Resultado Esperado	Dificuldade	Data Limite	Custos
	Documento técnico-científico	Lista de espécies; Ocorrência e abundância dentro do PEMPF	MÉDIA	02 anos	R\$ 30.000,00
	Recomendação				
	O diagnóstico de espécies invasoras deve dar subsídios para ações de controle e erradicação das mesmas. Parcerias com as IES são fundamentais, aliado as comunidades locais e EMATER, em casos associados a atividade agrícola.				
	Colaboradores				
UFPB, UFCG, UEPB					
Prioridade	Código da Ação	Enunciado			
BAIXA	PCA-17	Diagnóstico atual de caça, pesca e apanha de animais silvestre			
	Produto	Resultado Esperado	Dificuldade	Data Limite	Custos
	Documento técnico-científico	Detalhamento das práticas ilegais que ocorrem no PEMPF e sua ZA.	BAIXA	02 anos	R\$ 30.000,00
	Recomendação				
	O diagnóstico atual de caça, pesca e apanha de animais silvestre auxilia nas estratégias de fiscalização, como também nas de conscientização das populações circunvizinhas ao PEMPF. Parcerias com a Polícia Militar Ambiental e Polícia Civil auxiliam para elaboração destes dos diagnósticos e demais diretrizes. As IES podem colaborar com estudos de etnobiologia.				
	Colaboradores				
UFPB, UFCG, UEPB, Polícia Militar Ambiental, Polícia Civil					
Prioridade	Código da Ação	Enunciado			
BAIXA	PCA-18	Diagnóstico de espécies com potencial zoonótico e toxicológico			
	Produto	Resultado Esperado	Dificuldade	Data Limite	Custos
	Documento técnico-científico	Detalhamento do conhecimento sobre as espécies com potencial zoonótico e toxicológico	BAIXA	03 anos	R\$ 30.000,00
	Recomendação				
	O diagnóstico de espécies com potencial zoonótico e toxicológico auxilia nas estratégias de visitaçao, no que tange a prevençao ao contato acidental entre usuários e a biodiversidade, além das relações com as propriedades circunvizinhas e na saúde pública do município de Areia. Parcerias com as IES, órgãos de saúde pública e da defesa agropecuária devem ser formalizadas.				
	Colaboradores				
UFPB, UFCG, UEPB, FUNASA, ANVISA, ANGEVISA, Defesa Agropecuária, Secretarias de Saúde.					



ANEXOS



LEGENDA:

- Hidrografia
- Rodovia Estadual PB-079
- Zonas de Uso Público
- PE Mata do Pau Ferro
- Açude Vaca Brava
- Zona de Visitação

Fonte:

- Hidrografia e ações da Parcelha (AES/A 2013)
- Unidades de Conservação estaduais (SUDEMA 2013)
- Imagem de alta resolução do Consórcio Aeroespacial CNES/Airbus, com passagem em 29/06/2014.

Especificações Técnicas:

Sistema de Coordenadas Cartesianas Universal Transversa de Mercator (UTM)
 SIRGAS2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas 2000)
 Meridiano Central: -33°00 Fuso 25

Escala Gráfica:



Escala numérica: 1:20.000

LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIMÉTRICO
DA MATA PAU FERRO, NO MUNICÍPIO DE
AREIA - PARAIBA, DO GOVERNO DO ESTADO
DA PARAIBA (CAGEPA).

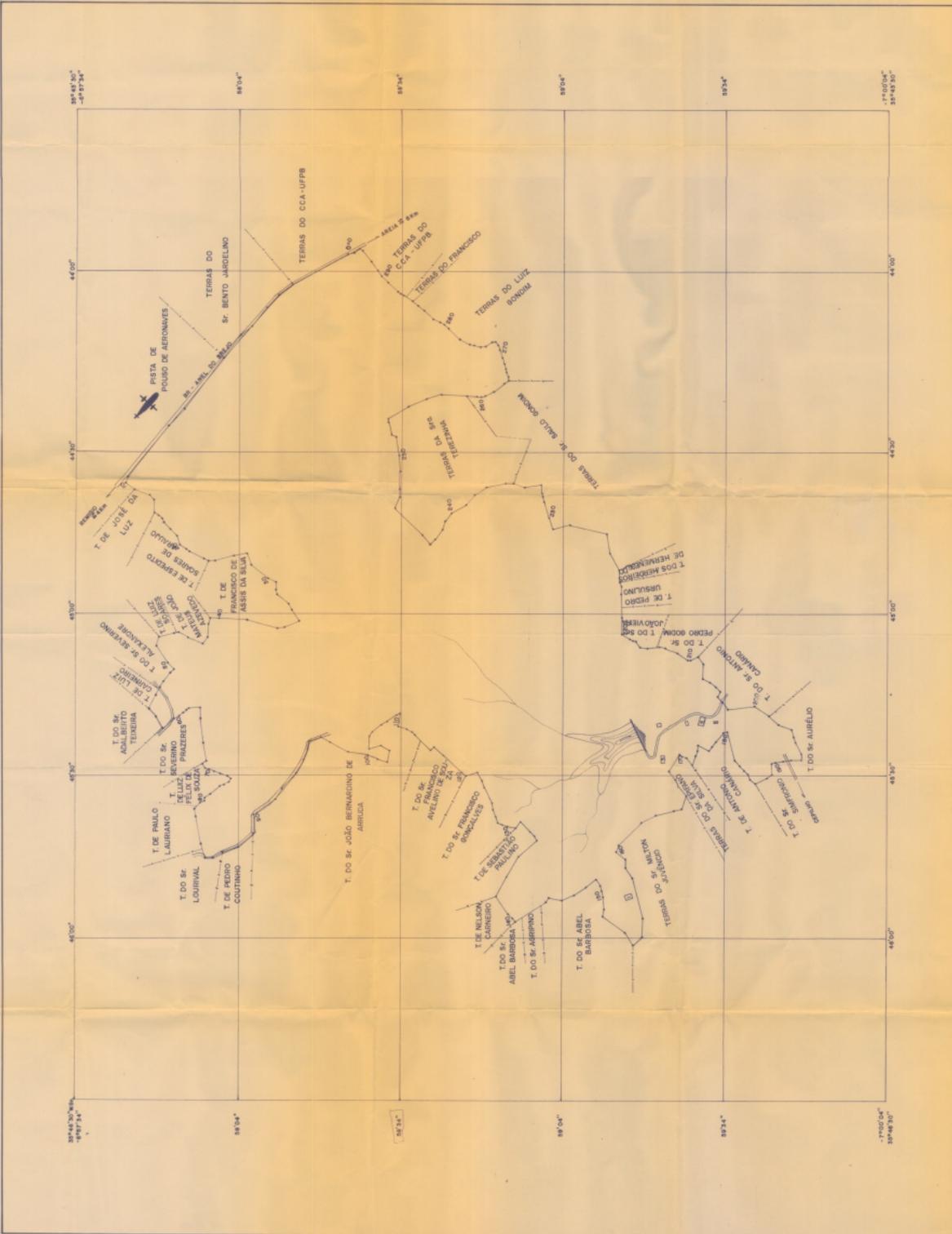
Esc: 1:10 000 Área: 607,2544 ha.

LEGENDA:

- LINHA DE DIVISA DE PROPRIEDADE
- - - LINHA DE LIMITE
- 1 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA
- 2 CASA DE ADMINISTRAÇÃO
- 3 GRUPO ESCOLAR
- L RESIDÊNCIAS
- BARRAGEM PAU FERRO



Abelardo Tavares de Almeida
Resp. Tec. NIVALDO TIMÓTEO DE ARRUDA
CREA 2236-0





PARQUE ESTADUAL
MATA DO PAU-FERRO
AREIA - PARAÍBA - BRASIL



GOVERNO
DA PARAÍBA



FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO
DE PROTEÇÃO À NATUREZA



Editora
Uniesp



COOPERE

Coodenação de Pesquisa, Extensão e Responsabilidade Social

ISBN 978-655825011-1



9

786558

250111