



XVIII
SBGFA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

LIDRIANA DE SOUZA PINHEIRO
ADRYANE GORAYEB (ORG.)

PINHEIRO, L. S. ; GORAYEB, A. (ORG). **GEOGRAFIA FÍSICA E AS
MUDANÇAS GLOBAIS**. FORTALEZA: EDITORA UFC, 2019

ISBN: 978-85-7282-778-2.



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

LaboMar

CENTRO DE CIÊNCIAS-UFC
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA - UFC





XVIII
SBGFA

II WORKBIO

workshop de biogeografia aplicada

Sumário

A identificação de microunidades edafoclimáticas na restauração ecológica de áreas degradadas	7
Prof. Dr. José Mariano Caccia Gouveia	
Animais sinantrópicos no campus i da udesc - florianópolis/sc	19
Weslley Luan Soares, Jairo Valdati	
Análise e diagnóstico da trilha abraão-pico do papagaio como subsídio à visitação da área de proteção ambiental de tamoios e do parque estadual da ilha grande, ilha grande (RJ)	31
Isadora Bevilacqua França, Victor Hugo Arona do Monte, Achilles d'Ávila Chirol	
Caminhos biogeográficos no jardim botânico da universidade federal rural do Rio de Janeiro	36
Lucas de Araujo Silva, Karine Bueno Vargas	
Caracterização fitofisionômica dos principais talhões de espécies arbóreas da floresta nacional mário xavier - seropédica - rj	47
Andreza Gomes Alves, Karine Bueno Vargas	
Cartografia das paisagens da margem direita do riacho da melancia, curaçá-ba.....	59
Lucas Costa de Souza Cavalcanti, Lays Cristhine Santos Barbosa, Hans Miller Vital da Silva, Humberto Correa Araújo, Tayran Oliveira dos Santos, Raphael Honório Ferro da Silveira	
Cobertura natural, potencial paisagístico e turismo no parque nacional do caparaó, sob enfoque geositêmico.	69
Victor Silveira Massini, Cláudia Câmara do Vale	
Compartimentação geoambiental da serra da penanduba (CE): reflexões para uma análise biogeográfica	81
Raimundo Nonato Lima Freire, Isorlanda Caracristi	
Distribuição da floresta ombrófila densa na área do parque natural municipal da lagoinha do leste, florianópolis, sc.....	92
Hatan Pinheiro Silva, Yasmim Rizzolli Fontana dos Santos, Jairo Valdati	
Distribuição espacial das unidades de conservação no estado de sergipe	103
Bartira Alves de Melo, Ingrid Natane Miguel Santos, Larissa Monteiro Rafael	
Distribuição fitofisionômica e a correlação com o relevo no corredor ecológico do vale do rio pacoti-Ceará	108
Thatiane Maria Souza de Araújo, Frederico de Holanda Bastos	
Diversidade florística na reserva extrativista marinha do delta do parnaíba, Brasil	118
Francisco Wellington de Araujo Sousa, Edileia Barbosa Reis	

Distribuição de gleichenia sp. Na porção meridional da trilha abraão-dois rios: causas, impactos e funções ecológicas	129
Victor Hugo Arona do Monte, Isadora Bevilaqua França, Achilles d'Ávila Chirol	
Distribuição de manguezais em itaguaí: histórico e fragmentação	141
Helena Maia Costa Sarmiento, Isadora Bevilaqua França, Achilles d'Ávila Chirol, Thiago Gonçalves Pereira	
Fatores indutores de atropelamentos da fauna silvestre	146
Luiza Teixeira de Almeida, José Carlos Araujo	
Fitofisionomia sem faixas de transição e contato na região metropolitana da grande são luís (rmgs), maranhão (nordeste do Brasil)	156
Allana Pereira Costa, Luiz Jorge Bezerra da Silva Dias, Gabriel Macedo Monteiro, Jessica Suyane Sousa, Anny Karolyn Oliveira Portela	
Flora e estrutura da vegetação de caatinga em uma área da região do seridó (rn).....	168
Carlos Roberto da Silva Filho, Paulo Jerônimo Lucena de Oliveira, Irami Rodrigues Monteiro Junior, Jânio Carlos Fernandes Guedes, Diógenes Félix da Silva Costa	
Identificação da área de transição entre os biomas pampa e mata atlântica: estudo de caso.....	180
Adriellen Simionato Câmpara, Sidnei Luís Bohn Gass, Roberto Verdum	
Identificação de áreas para construção de pirâmides de vegetação através do índice de vegetação pela diferença normalizada	185
Ana Maria Severo Chaves, Rosemeri Melo e Souza	
Identificação preliminar dos serviços ecossistêmicos de provisão prestados pela depressão sertaneja no município de caicó/RN	197
Denise Santos Saldanha, Maria Jaqueline Martins de Oliveira, Débora Leyse Medeiros Mendes, Sílvia Petronilo de Medeiros Galvão, Diógenes Félix da Silva Costa	
Influência da topografia na comunidade arbórea em cordilheiras no pantanal do abobral em mato grosso do sul	210
Mariane Zambone Sakuma, Mauro Henrique Soares da Silva, Climbiê Ferreira Hall	
Jardim das amoreiras: o resgate da memória do município de seropédica/rj utilizando a biogeografia cultural no jardim botânico da ufrj.....	223
Gabrielle Evangelista da Silva, Regina Cohen Barros, Karine Bueno Vargas, Andrea Carmo Sampaio, Maria Veronica Leite Pereira Moura, Maria Cristina Lorenzon	
Novas tecnologias para o ensino-aprendizagem de biogeografia.....	228
Hans Miller Vital da Silva, Lucas Costa de Souza Cavalcanti	
O avanço da agricultura comercial sobre o domínio do cerrado no município de diamantino, mato grosso.	233
Edcassio Nivaldo Avelino	
O sistema conceitual gtp aplicado para a descrição da transformação hidrográfica do distrito de regência augusta -linhares (ES) ao longo do século xx	245
Miguel Chaves Saldanha e Cláudia Câmara do Vale	

O cálculo da razão de frequência em estudo fitogeográfico..... 257

Paula Mirela Almeida Guadagnin, Romario Trentin

O ensino de biogeografia na educação básica: conteúdos e práticas docentes..... 267

Francisco Clésio Medeiros Dantas de Araújo, Diógenes Félix da Silva Costa

Poluição luminosa: compilação de estudos científicos que comprovam que a luz excessiva das cidades interfere nos seres vivos 279

Daniela Pawelski Amaro Marins, Claudia Camara Vale, Malena Ramos Silva, Cristina Engel de Alvarez

Projeto de extensão em unidade de conservação: possibilidade de capacitação discente através do estágio do bacharel em geografia e do voluntariado 291

Isabella da Silva das Neves, Karine Bueno Vargas

Serviços ecossistêmicos de provisão no semiárido Brasileiro: identificação na planície fluvial-lacustre do município de caicó/RN 303

Nayara Marques Santos, Thiara Oliveira Rabelo, Diógenes Félix da Silva Costa

Serviços ecossistêmicos de provisão no sistema estuarino do rio Ceará-mirim (RN/ Brasil) 315

Dayane Raquel da Cruz Guedes, Jéssica Adriana de Oliveira Macedo, Diógenes Félix da Silva Costa, Luiz Antonio Cestaro

Análise diagnóstica da cobertura vegetal das zonas de preservação ambiental do município de Natal, Rio Grande do Norte, Brasil 329

Luiz Antonio Cestaro e Jocilene Dantas Barros

Análise fitogeográfica de uma área de cerrados no extremo sul do estado do Maranhão (nordeste do Brasil) 342

Samanta Costa Silva Fraga , Thiago André Andrade da Silva , Allana Pereira Costa , Luiz Jorge Bezerra da Silva Dias

Amostragem da tipologia vegetal na rppn santuário do caraça - Minas Gerais 354

Maria Isabel Andrade Marcos , Maryanne de Oliveira Vilaça

Florística em afloramentos rochosos na paraíba: estudo de caso no município de Olivedos-PB 359

Brenda Henrique de Souza, Débora Coelho Moura, Iluliane Maria Gadelha Correia, Aureliana Santos Gomes, John da Silva Evaristo, Yure Gomes de Souza

Modelagem de distribuição potencial de biomphalaria glabrata e variabilidade climática em tempo pretérito (seis mil ap), presente e futuro 371

Márcia Eliane Silva Carvalho , Francisco de Assis Mendonça , Sindiany Suelen Caduda dos Santos

Mudanças temporais na mata atlântica e o efeito nos índices acústicos e na ocorrência de aves em áreas de eucaliptos com restauração natural 383

Ricardo Sartorello , Murillo Prado , Mônica Andrade , Daniela Kokubun , Letícia Marques

Paisagem, conservação e avifauna no alto rio capivari – serra da mantiqueira, mg 395

Alves, Caio Fontana, Furlan, Sueli Angelo

**Pirâmides de vegetação como ferramenta de representação gráfica em áreas
testes na microrregião do gurupi, oeste maranhense..... 407**

Taíssa Caroline Silva Rodrigues , Paulo Roberto Mendes Pereira , Josué Carvalho Viegas , Matheus Prudencio Ericeira ,
Waldenir Lucas Nina Araujo

**Planejamento de corredores ecológicos para a espécie callithrix aurita na mata
atlantica de sudeste 419**

Ricardo Sartorello , Ana Kellen Nogueira Campelo

**Zoogeografia urbana: métodos de amostragem aplicados na zona urbana de são
luís (ma) 431**

Thiago André Andrade da Silva , Samanta Costa Silva Fraga , Alexandre Santana Azevedo, Rosana Sousa de Oliveira Pinho
Azevedo ; Luiz Jorge Bezerra da Silva Dias



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

A IDENTIFICAÇÃO DE MICROUNIDADES EDAFOCLIMÁTICAS NA RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA DE ÁREAS DEGRADADAS

Prof. Dr. José Mariano Caccia Gouveia (a)

^(a) Departamento de Geografia / Faculdade de Ciência e Tecnologia, UNESP, mariano.caccia@unesp.br

Eixo: II WorkBIO – Workshop de Biogeografia Aplicada - 8) Princípios ecológicos e biogeográficos aplicados na recuperação de áreas degradadas

Resumo

O elevado crescimento nas taxas de supressão de cobertura florestal no território brasileiro tem como agravante as poucas e pontuais iniciativas voltadas à restauração florestal, limitadas por escassez de recursos e conflitos de interesses diversos. Assim, torna-se fundamental a adoção de metodologias e técnicas que otimizem investimentos feitos, reduzindo perdas dos espécimes vegetais introduzidos, acelerando processos de sucessão ecológica através da regeneração (natural ou induzida), recuperando relações ecológicas em áreas de restauração florestal. Destarte, o trabalho apresenta parâmetros para identificar padrões de características semelhantes em relação a determinados atributos físicos e bióticos para a delimitação de unidades diferenciadas, objetivando orientar a adoção de espécies e técnicas de restauração mais adequadas a projetos de restauração ecológica em áreas com diferentes níveis de degradação. Visa subsidiar a alocação dos recursos disponíveis, melhorando sua eficiência, minimizando perdas, e reduzindo gastos com o manejo da restauração. Tais unidades de áreas denominaram-se “Microunidades Edafoclimáticas”.

Palavras chave: Microunidades edafoclimáticas, Restauração ecológica, Restauração florestal, Biogeografia, Metodologias de restauração

1. Introdução

Nos já distantes anos da década de 1970, o florestamento ou o reflorestamento eram entendidos como plantios homogêneos de espécies arbóreas de interesse comercial. O Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), criado através do DECRETO-LEI Nº 289, de 28 de janeiro de 1967, embrião do que resultaria em 1989 na criação do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), era uma entidade autárquica administrada pelo Ministério da



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Agricultura, destinada “a formular a política florestal bem como a orientar, coordenar e executar ou fazer executar as medidas necessárias à utilização racional, à proteção e à conservação dos recursos naturais renováveis e ao desenvolvimento florestal do País, de conformidade com a legislação em vigor.” (BRASIL, 1967)

Ao IBDF competia, também, administrar os recursos oriundos de programas de investimento e subsídios ao setor madeireiro, como aqueles advindos do Fundo de Investimentos Setoriais (FISSET-Reflorestamento), então conhecido como Fundo 157. Com tais recursos, não apenas áreas anteriormente ocupadas por usos agropecuários mas, por mais paradoxal que possa parecer nos dias atuais, grandes áreas de florestas nativas foram substituídas por monoculturas de eucaliptos e pinus. Essa realidade evidencia que a preocupação central do órgão não contemplava aspectos bióticos, ecológicos, genéticos, ou mesmo a totalidade dos serviços ecossistêmicos prestados pelas florestas. Naquele momento, os aspectos econômicos se sobrepunham a quaisquer outras benesses que uma cobertura florestal biodiversa pudesse oferecer.

Transcorridas quase cinco décadas, embora indústrias de papel e celulose ainda alardeiem um questionável ganho ambiental com suas atividades, sabe-se que, por suas peculiaridades, a restauração florestal possui uma perspectiva mais ampla, diametralmente oposta a esses monocultivos arbóreos. Hoje, consenso entre pesquisadores das mais diversas áreas das Ciências Naturais, compreende-se que a restauração florestal contempla o complexo objetivo de reconstruir a floresta não apenas sob o aspecto fisionômico mas, necessariamente, recuperar – o mais próximo possível de suas características originais –, atributos fundamentais como sua estrutura, sua biodiversidade, e as complexas relações ecológicas das comunidades que nela se estabelecem (RODRIGUES & GANDOLFI, 2004). Neste sentido, busca-se restaurar as relações entre os componentes do meio biótico (micro e macro fauna e flora, bactérias, fungos, etc) e os atributos do meio abiótico (relevo, solo, umidade, temperatura, etc), além de todas as complexas relações e interconexões entre esses dois meios. Assim, a restauração florestal compreende a gradual reconstrução da floresta apoiando-se na utilização de ampla variedade de espécies – não apenas de árvores, mas também herbáceas, arbustivas, epífitas, cipós, lianas, micro e macro fauna, dentre outras-, buscando a reinstalação das funções que esses organismos desempenham de forma isolada ou conjunta. Objetiva-se a sustentabilidade de sua função ecológica, sua biodiversidade, e sua riqueza genética ao longo do tempo (RODRIGUES et al., 2007).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Neste quadro deve-se considerar, no momento atual, as impressionantes taxas de crescimento da supressão de cobertura florestal no território brasileiro, principalmente sobre os biomas Floresta Amazônica e Cerrado; e as perspectivas nada otimistas que se apresentam, como resultado das mudanças anunciadas pela atual composição de forças que se instala nos vários segmentos da gestão pública neste início de 2019. Como agravante, constata-se poucas e pontuais iniciativas voltadas à restauração florestal no território nacional, sempre limitadas por escassez de recursos e conflitos de interesses diversos. Assim, torna-se fundamental a adoção de metodologias e técnicas que otimizem os investimentos feitos, de forma a reduzir as taxas de perdas dos espécimes vegetais nativos utilizados, e acelerar os processos sucessão ecológica através da regeneração (natural ou induzida), e a recuperação dos processos ecológicos em áreas de restauração florestal.

A partir de tais pressupostos, este trabalho propõe apresentar parâmetros para identificar padrões de características semelhantes, em relação a determinados atributos físicos e bióticos presentes em unidades de áreas, com o objetivo de orientar a adoção de espécies e técnicas de restauração mais adequadas à projetos de restauração ecológica em áreas com diferentes níveis de degradação. Esta iniciativa visa subsidiar a otimização dos escassos recursos disponíveis, melhorando sua eficiência, minimizando perdas, e reduzindo os gastos com o manejo da restauração. A tais unidades de áreas denominaram-se “Microunidades Edafoclimáticas”.

2. Materiais e Métodos

A presente proposta de identificação de Microunidades Edafoclimáticas advém da somatória de experiências vivenciadas ao longo de quase vinte anos na execução e implantação de projetos de revegetação em áreas com diferentes níveis de degradação. Para sustentar algumas proposições que serão adiante elencadas, um breve resgate de aspectos empíricos e resultados obtidos deve ser apresentado.

2.1. A semente

No início do mês de abril de 2000, em área de aproximadamente 2,4 ha localizada na zona sul do município de São Paulo, teve início a implantação de projeto de recuperação e adensamento de fragmento de vegetação nativa com diferentes níveis de degradação. Por tratar-se de área pertencente a uma importante instituição privada de ensino, a recuperação previa a implantação de trilha monitorada



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

para fins didáticos, Assim, admitiu-se o plantio de indivíduos de espécies exóticas para além das formações originais, tais como mogno (*Swietenia macrophylla* King.), seringueira (*Hevea brasiliensis* M. Arg.), cacau (*Theobroma cacao* L.), caju (*Anacardium occidentale* L.), açaí (*Euterpe oleraceae* Mart.), entre outras.

De início foram executadas ações prévias importantes para o plantio de adensamento, tais como a coleta de resíduos inorgânicos, a supressão de espécies invasoras agressivas, a poda ou supressão de árvores mortas ou comprometidas por agentes patológicos, a identificação das espécies nativas ainda existentes no local, e a escolha do melhor traçado para a implantação da trilha interpretativa. Posteriormente, foram identificados e demarcados os pontos em que seriam plantadas as mudas dos exemplares arbóreos, através de estacas de bambu numeradas e demarcadas em croqui da área, resultando em um total de 1.202 covas. Para cada uma delas foram identificados aspectos relativos às características do solo (textura, permeabilidade, pedregosidade, serapilheira, profundidade e características do horizonte A, disponibilidade de matéria orgânica); e microclima (luminosidade e umidade). A partir desses parâmetros foram escolhidas, segundo algumas de suas características ecológicas, as espécies mais adequadas para cada cova, agregando-as em grupos organizados segundo suas necessidades hídricas (higrófilas, tropófilas e xerófilas) e de radiação solar (heliófitas, mesófitas e esciófitas). Da intersecção entre esses dois atributos principais, foram elaboradas listas de espécies arbóreas disponíveis no mercado e adequadas para cada situação e, dessas listas, as espécies foram escolhidas segundo sua importância como atrativo de fauna, de organismos polinizadores, valor didático, entre outras.

O plantio ocorreu no período de um ano (janeiro de 2001 até janeiro de 2002), com 80% das mudas tendo sido plantadas até o final de agosto de 2001. Após o plantio, foram feitos monitoramentos quadrimestrais nos dois primeiros anos, passando a anuais nos anos de 2005 e 2006, quando encerraram-se as atividades relativas ao projeto. Após dois anos de plantio e monitoramento, foi constatada a perda de 54 indivíduos (4,5% do total), sendo boa parte dessas mortes provocadas por atos de vandalismo (17 indivíduos – 1,4% do total). Além do baixo índice de perdas, a grande maioria das mudas plantadas apresentavam-se saudáveis e com ótimo desenvolvimento, com diversos exemplares já ultrapassando os 5 metros de altura após 4 ou cinco anos de plantio, e com indivíduos de algumas espécies se aproximando dos 10 metros. Tais resultados, considerados extremamente satisfatórios, explicitaram a viabilidade da



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

metodologia adotada para a escolha das espécies introduzidas, servindo como parâmetro para outras práticas similares em projetos desenvolvidos posteriormente.

2.2. A plântula

Recentemente, projeto em implantação desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa Biogeografia para a Conservação – Centro de Análises das Transformações Ambientais por Indução Antrópica (BC-CATAIA) da FCT/UNESP do Campus de Presidente Prudente, denominado “Implantação, monitoramento, e análise comparativa de diferentes técnicas de restauração florestal em áreas degradadas de Floresta Estacional Semidecidual”, levou à necessidade de elaboração de um diagnóstico ambiental preliminar das áreas de estudo, com vistas a avaliar seu potencial de resiliência. Nesse processo, de forma inversa à adotada no projeto anteriormente descrito procurou-se, ao invés de identificar as características físicas de cada ponto da área, localizar e delimitar áreas com características semelhantes quanto aos aspectos edáficos e microclimáticos e, a partir delas, definir metodologias e técnicas mais adequadas para cada uma, com vistas à restauração florestal da área total de intervenção. A essas unidades espaciais denominou-se “Microunidades Edafoclimáticas”.

Para a definição e espacialização dessas unidades, foram adotados procedimentos simples que permitem, com razoável precisão, estabelecer seus limites espaciais e identificar características de interesse. Para tanto optou-se por, inicialmente, obter e analisar imagem remota da área, procurando observar padrões de textura e cor que pudessem constituir-se em polígonos de conjuntos homogêneos. Consultas a dados secundários relativos a atributos físicos, bióticos e abióticos, tais como aspectos geológicos, geomorfológicos, pedológicos, climáticos, hidrográficos, cobertura vegetal original, histórico de usos da terra no local, entre outros, permitiram uma avaliação mais precisa dos atributos locais, quando dos levantamentos de campo.

No campo, procurou-se primeiramente avaliar e identificar atributos tais como declividades; orientação da vertente; posição topográfica; proximidade de nascentes e outros corpos d’água; existência, localização e características de fragmentos florestais nativos e processos erosivos; e, ameaças potenciais ao processo de restauração (Risco de pisoteio por gado, deposição de resíduos, risco de incêndios, presença de espécies invasoras agressivas, possibilidade de vandalismo, etc). Concluídas tais avaliações, e de posse de um aparelho de GPS, realizaram-se alguns transectos pelo terreno, de acordo com a diversidade de microambientes identificados, procurando registrar as coordenadas de pontos de



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

interesse no interior de cada unidade (processo erosivo, presença de exemplar arbóreo isolado representativo da vegetação original, depósito de resíduos, como exemplos). Em cada microambiente buscou-se observar e descrever características relevantes para cada microunidade edafoclimática, segundo as informações e correlações indicadas no Quadro I.

	Atributos	Indicadores genéricos	Instrumentos	Classificação
Aspectos Edáficos	Atividade biológica	Serrapilheira	Visual Grid 20 x 20 cm	Ausente Incipiente Presente pouco decomposta Presente com vários estágios de decomposição
	Fertilidade	Horizonte A	Trado ou enxada	Presença Espessura Cor
	Umidade (Textura e Permeabilidade)	Profundidades 10 cm e 30 cm	Tátil Amostra seca e úmida	Arenoso Arenoargiloso Argiloarenoso Argiloso
	Amplitude térmica na superfície	Cobertura vegetal (Densidade e altura)	Visual	Baixa Média Alta
	Profundidade do nível hidrostático	Posição topográfica	Visual + Trado ou enxada	Superficial (< 30 cm) Subsuperficial (30 a 60 cm) Profundo (> 60 cm)
Aspectos Microclimáticos	Amplitude térmica	Cobertura vegetal (Densidade e altura)	Visual	Baixa Média Alta
	Umidade			Baixa (0 a 10%) Médio (10 a 60%) Alto (> 60 %)
	Sombreamento			

Quadro I – Atributos avaliados para definição das Microunidades Edafoclimáticas

Como síntese dos resultados obtidos nessas avaliações foi possível delimitar e caracterizar as microunidades edafoclimáticas existentes na área do projeto, como se apresenta a seguir.

3. Resultados e Discussões (Ou, O desenvolvimento)

A área piloto para aplicação da metodologia consiste em uma parcela de Área de Preservação Permanente do Córrego 1º de maio, contribuinte do Córrego da Onça, em imóvel rural particular de 19,36 hectares, localizado no município de Presidente Prudente, região do Pontal do Paranapanema, estado de São Paulo (Figura 1).

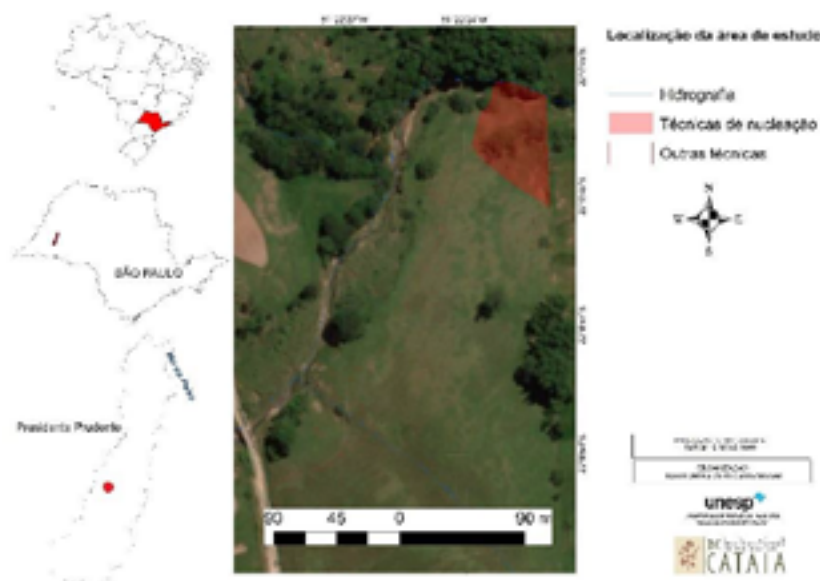


Figura 1: Localização da área de estudo. Fonte: LIMA, 2018

A partir da delimitação das microunidades edafoclimáticas definiram-se seis parcelas amostrais, nas quais encontram-se em implantação diferentes técnicas de restauração, que serão monitoradas ao longo do tempo com a finalidade de avaliar, além da evolução do processo, as virtudes e limitações da metodologia adotada. Nesse sentido, visando ilustrar e oferecer os dados quantitativos relativos a cada microunidade edafoclimática, apresenta-se inicialmente o mapa da área do projeto em implantação (Figura 2):



Figura 2: Área do projeto em implantação pelo BC-CATIA. Fonte: Do autor.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

A área apresenta um mosaico diversificado de coberturas vegetais, variando desde rala cobertura de gramíneas –exóticas e invasoras agressivas– e solo exposto, até um significativo fragmento com fisionomia florestal de densidade mediana, ocupando área de 1.217 m², equivalentes a 6,2% do total da área de estudos. Além da diversidade de fisionomias e espécies presentes, alguns atributos abióticos também apresentam-se com grande variedade de características, tais como as feições geomorfológicas, contendo baixas vertentes, três níveis de terraços fluviais, e ravinas atualmente estabilizadas. Quanto aos atributos edáficos, constatou-se a presença de Argissolos Vermelho-amarelos, Neossolos Quartzarênicos e, pontualmente, ocorrência de Gleissolos. Essa ampla gama de interações possíveis entre todos esses elementos, somada aos dados pontuais obtidos nos levantamentos de campo, permitiram a identificação e delimitação de nove microunidades edafoclimáticas, como se apresentam na figura 3.



Figura 3: Microunidades Edafoclimáticas identificadas na área de estudo. Fonte: Do autor.

A seguir apresentam-se sinteticamente os atributos e características identificados que permitiram essa categorização e delimitação, bem como as características ecológicas recomendadas para as espécies que se pretende introduzir nas áreas, desde que a técnica escolhida para a parcela contemple essa alternativa em busca da restauração ecológica. (Quadro II):



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Unidade	Atributos Edáficos					Atributos Microclimáticos			Espécies indicadas
	Atividade Biológica	Fertilidade	Umidade	Amplitude térmica	Nível Hidrost.	Amplitude térmica	Umidade do AR	Sombreamento	
1-A	Serrapilheira espessa e bem decomposta	Horizonte A nítido, com 7 Cm, rico em matéria orgânica	Textura areno-argilosa, boa cap de retenção	Fisionomia Florestal com bom porte e densidade. Baixa amplitude térmica	30 a 60 Cm. Área pouco elevada em relação ao córrego	Fisionomia Florestal com bom porte e densidade. Média ampl. térmica	Cobertura arbórea e proximidade do córrego: Média umidade do ar	60 a 80% de cobertura pelo Dossel.	Higrófilas. Heliófitas e mesófitas. Possíveis esciófitas em locais propícios
1-B e 1-C	Serrapilheira esparsa em decomposição	Horizonte A incipiente, com coloração mais clara	Textura areno-argilosa, boa cap de retenção	Fisionomia florestal aberta. Média amplitude térmica	> 60 Cm. Profundo	Fisionomia florestal aberta. Média amplitude térmica	Fisionomia aberta, distante do córrego. Baixa umidade do ar	30 a 40% de cobertura pelo dossel.	Tropófilas e xerófitas. Heliófitas e mesófitas em locais propícios.
2-A	Serrapilheira ausente.	Horizonte A incipiente ou ausente	Textura arenosa. Baixa retenção	Fisionomia estépica. Elevada amplitude térmica	> 60 Cm Profundo	Fisionomia estépica. Elevada amplitude térmica	Fisionomia estépica. Baixa umidade do ar.	Sem sombreamento	Tropófilas e Xerófitas. Apenas heliófitas.
3-A	Serrapilheira ausente.	Horizonte A incipiente	Textura areno-argilosa, Boa retenção	Fisionomia estépica. Elevada amplitude térmica	Nascente difusa intermitente . Pouco profundo	Fisionomia estépica. Elevada amplitude térmica	Fisionomia estépica. Baixa umidade do ar.	Sem sombreamento	Higrófilas e tropófilas. Heliófitas e algumas mesófilas em locais propícios
4-A	Serrapilheira esparsa em decomposição	Horizonte A nítido, com 5 Cm, com coloração mais clara.	Textura areno-argilosa, Boa retenção	Fisionomia Florestal com bom porte e densidade. Baixa amplitude térmica	> 60 Cm Profundo	Fisionomia Florestal com bom porte e densidade. Média amplitude térmica	Cobertura arbórea e proximidade do córrego: Média umidade do ar	80 a 95 % de cobertura pelo dossel	Higrófilas e tropófilas. Mesófilas e esciófitas em plantio de adensamento
5-A e 5-B	Serrapilheira ausente.	Horizonte A ausente	Textura arenosa Neossolo Quartzarênico	Gramíneas esparsas e solo exposto. Grande amplitude térmica	30 a 60 Cm. Área pouco elevada em relação ao córrego	Gramíneas esparsas e solo exposto. Grande amplitude térmica	Proximo do córrego. Média umidade do ar.	Sem sombreamento	Apenas Higrófilas e Heliófitas
6-A	Serrapilheira ausente.	Horizonte A incipiente	Textura arenosa. Baixa retenção	Fisionomia estépica-arbustiva. Grande amplitude térmica	Pouco profundo – Área côncava e rebaixada.	Fisionomia estépica-arbustiva. Grande amplitude térmica	Fisionomia estépica-arbustiva. Baixa umidade do ar	0 a 15% de cobertura pelo dossel	Higrófilas e tropófilas. Heliófitas e mesófilas em locais adequados.
7-A	Serrapilheira esparsa em decomposição	Horizonte A nítido, com 5 Cm, com coloração mais clara.	Textura areno-argilosa, Boa retenção	Fisionomia Florestal com média densidade e porte. Baixa amplitude térmica	> 60 Cm Profundo	Fisionomia Florestal com média densidade e porte. Média amplitude térmica	Cobertura arbórea e proximidade do córrego: Média umidade do ar	60 a 80% de cobertura pelo Dossel.	Higrófilas e tropófilas. Mesófilas e esciófitas em locais adequados

8-A e 8-B	Serrapilheira esparsa em decomposição	Horizonte A incipiente, com coloração mais clara	Textura arenosa. Baixa retenção	Fisionomia estépica-arbustiva. Grande amplitude térmica	> 60 Cm Profundo	Fisionomia estépica-arbustiva. Grande amplitude térmica	Fisionomia estépica-arbustiva. Baixa umidade do ar	0 a 15% de cobertura pelo dossel	Tropófilas. Heliófitas e mesófilas em locais adequados.
------------------	---------------------------------------	--	---------------------------------	---	------------------	---	--	----------------------------------	---

Quadro II – Síntese e correlação entre atributos para a definição das Microunidades Edafoclimáticas, e características ecológicas das espécies indicadas para a Restauração Florestal.

Para o projeto maior (Implantação, monitoramento, e análise comparativa de diferentes técnicas de restauração florestal em áreas degradadas de Floresta Estacional Semidecidual)”, o quadro síntese elaborado (Quadro II), está se constituindo em parâmetro de referência quando as técnicas de restauração pressupõem o plantio de espécimes vegetais. Na definição destas, o parâmetro primeiro consiste na avaliação das necessidades desses organismos em relação à disponibilidade hídrica, à intensidade de radiação solar, e aos parâmetros de fertilidade adequados. Somente depois dessa triagem, é que outros quesitos são avaliados, tais como potencial como atrativo de fauna, como suporte a organismos polinizadores, capacidade de melhorar o fluxo gênico, presença em listas oficiais de ameaçados de extinção, geração de produtos florestais não madeireiros, potencial para geração de renda a pequenos produtores rurais, entre tantas outras possibilidades.

Como o projeto estabelece a adoção de diferentes técnicas de restauração em cada parcela definida, a técnica escolhida deve adequar-se a esse fundamento metodológico. Assim, apresentam-se a seguir a divisão da área de intervenção em parcelas de análise (Figura 4) e, em seguida, as características e técnicas de restauração definidas para cada uma delas (Quadro III)



Figura 4: Parcelas definidas para a análise comparativa de diferentes técnicas de restauração florestal.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Parcela	Área	Técnica	Introdução de nativas
1	2.425 m ²	Nucleação	Sim (Núcleos de Anderson)
2	2.247 m ²	Plantio Heterogêneo	Sim (Todos os espécimes)
3	2.891 m ²	Regeneração Natural (Controle)	Não
4	4.188 m ²	Regeneração Natural Induzida	Sim (Ocasionalmente algumas exóticas)
5	3.406 m ²	Técnicas Diversas	Sim (Núcleos de Anderson)
6	4.602 m ²	Nucleação	Sim (Núcleos de Anderson)
TOTAL	19.759 m² (*)	(*) A diferença de 5 m ² entre a área obtida com a somatória das parcelas e a área total de intervenção (19.764 m ²) deve-se à pequena margem de erro nas coordenadas coletadas em campo com o uso de GPS.	

Quadro III – Parcelas definidas para a análise comparativa de diferentes técnicas de restauração florestal, e a previsão de introdução de espécies.

Destaca-se que a Parcela 3 não sofrerá de qualquer tipo de intervenção, mas foi objeto de diagnóstico e caracterização preliminar, e está sendo desde então sujeita a monitoramento e avaliações frequentes que visam investigar a velocidade e eficiência do processo de regeneração natural em cada uma das quatro microunidades edafoclimáticas ali delimitadas (2A, 5-B e 7-A). Assim, espera-se, com os dados obtidos, estabelecer correlações e comparações com os resultados obtidos em outras parcelas que tenham em si inseridas as mesmas microunidades.

Como resultado da pesquisa espera-se, em futuro próximo, obter dados que permitam avaliar e quantificar a eficiência da metodologia adotada, bem como investigar o desempenho de cada uma das técnicas adotadas. Assim, pretende-se subsidiar projetos futuros voltados à restauração florestal em áreas originalmente recobertas por Florestas Estacionais Semidecíduais.

3. Considerações finais

O projeto maior, que permite a aplicação exploratória e a avaliação da metodologia adotada sob diferentes técnicas de restauração ecológica, está em seu início. Por tratar-se não apenas de trabalho de planejamento e implantação mas, principalmente, de monitoramento e avaliação de resultados, a tarefa demanda tempo e dedicação. Assim, espera-se que resultados mais consistentes e de maior abrangência sejam obtidos ao longo de um período que pode prolongar-se por até cinco anos, ou mais. Todavia, ainda nessa fase inicial, algumas constatações e análises já permitem estabelecer correlações e avançar no entendimento das relações que se estabelecem nas transformações ambientais por indução antrópica, e



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

nas possibilidades de ações para minimizar e reverter impactos derivados de tais modificações. Neste sentido, alguns resultados parciais já começam a ser publicados e estão sendo disponibilizados, tais como Lima (2018).

A ação contínua e sistemática prevista para atingir os objetivos esperados continuará demandando interesse, dedicação e empenho dos vários alunos/pesquisadores envolvidos, além de recursos financeiros e materiais, estes que tornam-se mais raros a cada dia. Ainda que as perspectivas para o apoio à pesquisa, principalmente aquelas de menor interesse para o desenvolvimento econômico de caráter predatório - como, entre outras, as de cunho sócioambiental – limitem a possibilidade de perspectivas otimistas, permanece a convicção que os resultados obtidos poderão constituir-se em importantes parâmetros para ações que busquem restaurar processos importantes para a sustentação da vida biodiversa no planeta. Para todas as forma de vida, e não apenas em benefício de uma espécie ou, pior, alguns poucos indivíduos de uma certa espécie.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo -FAPESP - (PROJETO TEMÁTICO FAPESP- Processo: 2012/23959-9)

Ao Grupo de Pesquisa BC-CATAIA, à FCT/UNESP, e a todos os alunos e pesquisadores envolvidos na pesquisa.

4. Referências Bibliográficas

BRASIL, **DECRETO-LEI Nº 289, DE 28 DE JANEIRO DE 1967**, Câmara dos Deputados. Brasília, 1967. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1960-1969/decreto-lei-289-28-janeiro-1967-376825-publicacaooriginal-1-pe.html>

JB – Jornal do Brasil. **Aplique em reflorestamento. Você vê seu dinheiro crescer**, Anúncio: Ministério da Agricultura/IBDF, 1º Caderno, p.11, 01/04/1976, Rio de Janeiro, 1976.

LIMA, A. P. S., **Projeto de restauração ecológica em Área de Preservação Permanente em propriedade rural no município de Presidente Prudente – SP, utilizando técnicas de nucleação**. Trabalho de Graduação em Engenharia Ambiental, Departamento de Planejamento, Faculdade de Ciência e Tecnologia – UNESP, Campus de Presidente Prudente, 2018, 81 p.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Conceitos, Tendências e Ações para a Recuperação de Florestas Ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. de F. (orgs.). **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação**. 3ª edição. São Paulo: EDUSP, p. 235-247. 2004.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S.; NAVE, A.G.; ATTANASIO, C.M. **Atividades de adequação e restauração florestal do LERF/ESALQ/USP**. Pesq. Flor. bras., Colombo, n.55, p. 7-21, jul./ dez. 2007.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

ANIMAIS SINANTRÓPICOS NO CAMPUS I DA UDESC - FLORIANÓPOLIS/SC

Wesley Luan Soares ^(a), Jairo Valdati ^(b)

^(a) Departamento de Geografia, Universidade do Estado de Santa Catarina, wesleyluansoares@gmail.com

^(b) Departamento de Geografia, Universidade do Estado de Santa Catarina, javaldati@hotmail.com

Eixo: II WORKBIO – Workshop de Biogeografia Aplicada

Resumo/ Animais sinantrópicos no cam- pus i da udesc - florianópolis/

O presente trabalho tem por objetivo a identificação do caráter e do grau de sinantropismo dos animais silvestres encontrados no Campus I da Universidade do Estado de Santa Catarina. Localizado em Florianópolis, o Campus I está inserido em área circundada por vegetação de mangue e de áreas com vegetação de mata secundária, além de vias e edificações. O trabalho foi realizado por meio de observações de campo e elaboração de mapas em gabinete. Partiu-se pela elaboração de um zoneamento dos ambientes encontrados no Campus e também inseridos pontos de avistamentos dos animais encontrados ao longo de observações realizadas nas quatro estações do ano. Com isto foi possível compreender certos tipos de relação que a fauna estabelece com áreas alteradas e como estes animais se adaptaram às áreas urbanas recebendo assim um caráter sinantrópico (passagem, utilização de recursos, permanência, descanso e/ou deslocamento) e grau sinantrópico (animal frequente, comum, acidental e ocasional).

Palavras chave: Sinantropismo, Fauna urbana, UDESC, Florianópolis.

1. Introdução

O objetivo deste trabalho é determinar o caráter e o grau de sinantropismo para a fauna urbana encontrada dentro do Campus I da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). A fauna urbana pode ser dividida em três grupos, os animais domésticos (cães, gatos e algumas aves de criação), animais nocivos (pombos, ratos e baratas) e os animais silvestres, os quais se adaptaram a viver nas localidades urbanizadas, ou simplesmente as utilizam de maneira transitória (como as aves migratórias) (SÃO PAULO, 2013; Id., 2013). Estes animais, tidos como fauna urbana, são caracterizados por indivíduos de uma gama de



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

espécies que se utilizam dos ambientes urbanizados para diversos fins, como nidificação, alimentação, proteção e outros.

Segundo a Instrução Normativa 141/2006 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), o sinantropismo é dado por populações de animais que se adaptaram a ambientes urbanizados. Tal Instrução Normativa, ainda define os animais sinantrópicos como, as populações de animais exóticos e nativos (silvestres) que se encontram em áreas urbanas, além de sua relação com as mesmas, sendo como local de descanso, via de deslocamento, bem como seu habitat por terem se adaptado a ele (BRASIL, 2006). Os animais sinantrópicos têm se adaptado ao meio urbano, de maneira que usufruam deste ambiente da melhor forma, como utilizar os recursos humanos descartados para construção de ninhos ou até mesmo alimentação, além das estruturas urbanas proporcionarem em alguns casos, um excelente abrigo contra predadores.

Desales-Lara; Francke; Sánchez-Nava (2013) dizem que é possível classificar certas espécies de aranhas em quatro níveis de sinantropismo, usando parâmetros como: abundância e frequência de acordo com a densidade da espécie em determinado local, os quais foram representados em gráfico.

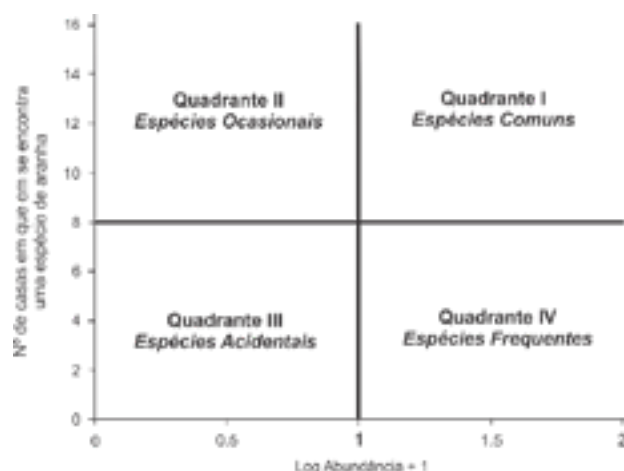


Figura 1 - Gráfico dos graus de sinantropismo. Fonte: DESALES-LARA; FRANCKE; SÁNCHEZ-NAVA (2013). Tradução nossa.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

A área de estudo abrange os limites do *Campus I* da UDESC ocupa aproximadamente 76.000 m². Localizado na porção centro-oeste da Ilha de Santa Catarina, o *Campus I* se está posicionado na interseção da Avenida Madre Benvenuta e da Rodovia Admar Gonzaga, no bairro Itacorubi, fazendo parte da bacia do rio Itacorubi.

A área de estudo (Figura 2) pode ser considerada uma faixa de transição entre os ambientes de Mata Atlântica e manguezal. A vegetação presente nas encostas do Maciço do Itacorubi (um dos divisores da bacia do rio Itacorubi) é Mata Atlântica secundária, enquanto a área em direção à foz apresenta vegetação de manguezal. No *Campus* é observada uma variabilidade de plantas frutíferas, sendo algumas dessas espécies exóticas, como as nêspersas (*Eriobotrya japonica*) dispostas com intuito paisagístico, mas que atraem animais que se alimentam de seus frutos.



Figura 2 - Mapa de localização da área de estudo. Elaborado pelo autor em 2017.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

2. Materiais e Métodos

O levantamento da fauna realizado neste trabalho se deu em duas etapas, sendo elas, a busca *in loco* dos animais no Campus, por meio de observações e outra em pesquisas documentais. Para o levantamento em documentos, buscou-se as listas dispostas em Estudo de Impactos Ambientais (EIA) disponibilizados pelos órgãos responsáveis em Florianópolis, bem como em bibliografia especializada. Vale ressaltar que não foram realizados procedimentos por meio de descritores das espécies, pois o objetivo principal do trabalho era de relacionar a espécie ao seu ambiente.

Segundo Furlan (2011) o intervalo biológico se faz muito importante nos estudos de campo biogeográfico. As observações de campo para coleta de dados foram realizadas num período de oito meses, os quais compreendem o período letivo disposto no calendário acadêmico da UDESC. As observações de campo foram realizadas de forma direta e indireta, com buscas ativas e de sentinela com duração de aproximadamente 1h, para detectar espécies de répteis, anfíbios e de mamíferos dentro dos limites do Campus em períodos alternados do dia em cada estação do ano.

Para as espécies de anfíbios optou-se pelo uso de gravações da vocalização, pois apresentam hábitos mais noturnos e são de difícil visualização. Foram registradas as vocalizações e identificados os ambientes mais próximos das ocorrências da espécie.

Para os répteis, buscou-se por vestígios de alimentos deixados, como cascas de ovos, restos de frutos. Foram feitas buscas em meio à serapilheira, mas principalmente próximo das rachaduras das edificações e em locais com maior recepção de luz solar, nos horários de maior incidência de insolação.

No caso dos mamíferos procurou-se gravar vídeos para os de rápida movimentação, e busca de vestígios como, pegadas, fezes e outros, sendo feitos registros fotográficos para as espécies mais habituadas a presença humana.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Para elaboração dos mapas fez-se uso de uma ortoimagem/mosaico do *Campus I* - UDESC, a qual foi produzida em 05 de novembro de 2016 por Martins - GEOLAB (2016). Gerada no imageador de *Remotely Piloted Aircraft* (RPA) ou drone multirrotor (DJI MATRICE 100). Além desta, foi inserida a restituição hídrica e ortofoto digital com resolução de 0,39m, a fim de complementar o mapa, elaborados em levantamento aerofotogramétrico do estado de Santa Catarina (2013) feito pela Secretaria de Desenvolvimento Sustentável (SDS).

A delimitação dos ambientes foi realizada a partir das imagens aéreas e de reconhecimento de campo, e, representados em 7 polígonos. Usaram-se tons de cinza para as áreas construídas e escalas de verde para representar as áreas vegetadas, mesmo que estas estejam alteradas por ação antrópica, e, tons de azul para as áreas úmidas.

Os pontos de avistamento da fauna foram feitos a partir dos dados coletados em campo no período de fevereiro a outubro de 2017, abrangendo os pontos de avistamentos das espécies. Para cada espécie da fauna foi definido um símbolo pontual para representação. As classes (répteis, anfíbios e mamíferos) trabalhadas receberam uma cor que se evidenciasse no mapa: amarelo para os répteis, laranja para os anfíbios e lilás para os mamíferos. Os mapas foram elaborados em escala 1:2000.

A partir das observações e registros feito em campo foi definido em gabinete o caráter e o grau de sinantropismo. Com uso dos mapas foram avaliados o período de maior ocorrência para cada espécie, de acordo com o turno do dia (manhã, tarde e noite) e estação do ano (verão, outono, inverno e primavera). Em seguida, analisou-se o ambiente de preferência, e por fim, foram definidas as características sinantrópicas baseadas na Instrução Normativa 141/2006 do IBAMA (BRASIL, 2006), e feitas análise dos tipos de relações que estas espécies possuem com a área de estudo, com base nas suas adaptações sinantrópicas observadas em campo. A caracterização sinantrópica de cada espécie foi definida a partir da adaptação da classificação apresentada por Desales-Lara; Francke; Sánchez-Nava (2013), a qual se baseia na abundância e frequência (em dados quantitativos) dos indivíduos em certos



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

locais. Entretanto não foi quantificada a abundância das espécies no Campus. Por isso, foi apenas utilizada a frequência de suas ocorrências no período de observação.

Sendo assim, foram classificadas, qualitativamente, de acordo com os dados de campo, da seguinte forma: animais comuns (frequentes e observados em três ou mais estações); animais frequentes (frequentes e observados entre duas e três estações); animais ocasionais (pouco frequentes e observados em uma ou mais estações), e; animais acidentais (pouco frequentes e observados em apenas uma estação). Vale ressaltar que o termo comum é derivado de comumente visto, ou seja, tem a maior frequência do que as espécies frequentes.

3. Resultados e Discussões

Apresentam-se dois grupos de resultados, o primeiro o mapeamento dos ambientes, de acordo com a cobertura do solo e o segundo os animais que habitam estes ambientes, bem como seu grau e caráter sinantrópico.

Os ambientes foram divididos em antrópicos e naturais para melhor analisar quais as espécies têm preferências e podem ser mais facilmente avistadas. Foram delimitados sete ambientes (Figura 3), sendo apenas um classificado como ainda natural. Vale ressaltar que todo este ambiente considerado natural também sofre ação antrópica, porém o que foi considerado como ambiente natural o que apresenta menor atividade antrópica em relação aos outros ambientes. Sendo assim, os ambientes são os de: Área florestada (considerado natural); Área tipo parque; Área de gramíneas; Área alagada; Lago; Estacionamento; e Edificação.

Foram registrados nas campanhas de campo um total de 58 (cinquenta e oito) pontos de avistamentos, sendo 4 (quatro) pontos de anfíbios, 27 (vinte e sete) pontos de mamíferos e 27 (vinte e sete) pontos de répteis. Pode-se notar que os répteis possuem uma ampla distribuição pelo Campus I, sendo presentes em todos os ambientes em diferentes estações do ano. Os anfíbios se concentram apenas nas áreas com maior umidade, entretanto são constantes em todas as estações. Por fim, os mamíferos demonstram preferência nas áreas florestadas ou do tipo parque, onde são encontradas as espécies vegetais frutíferas e locais para abrigos, entretanto são avistadas em diversos ambientes.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

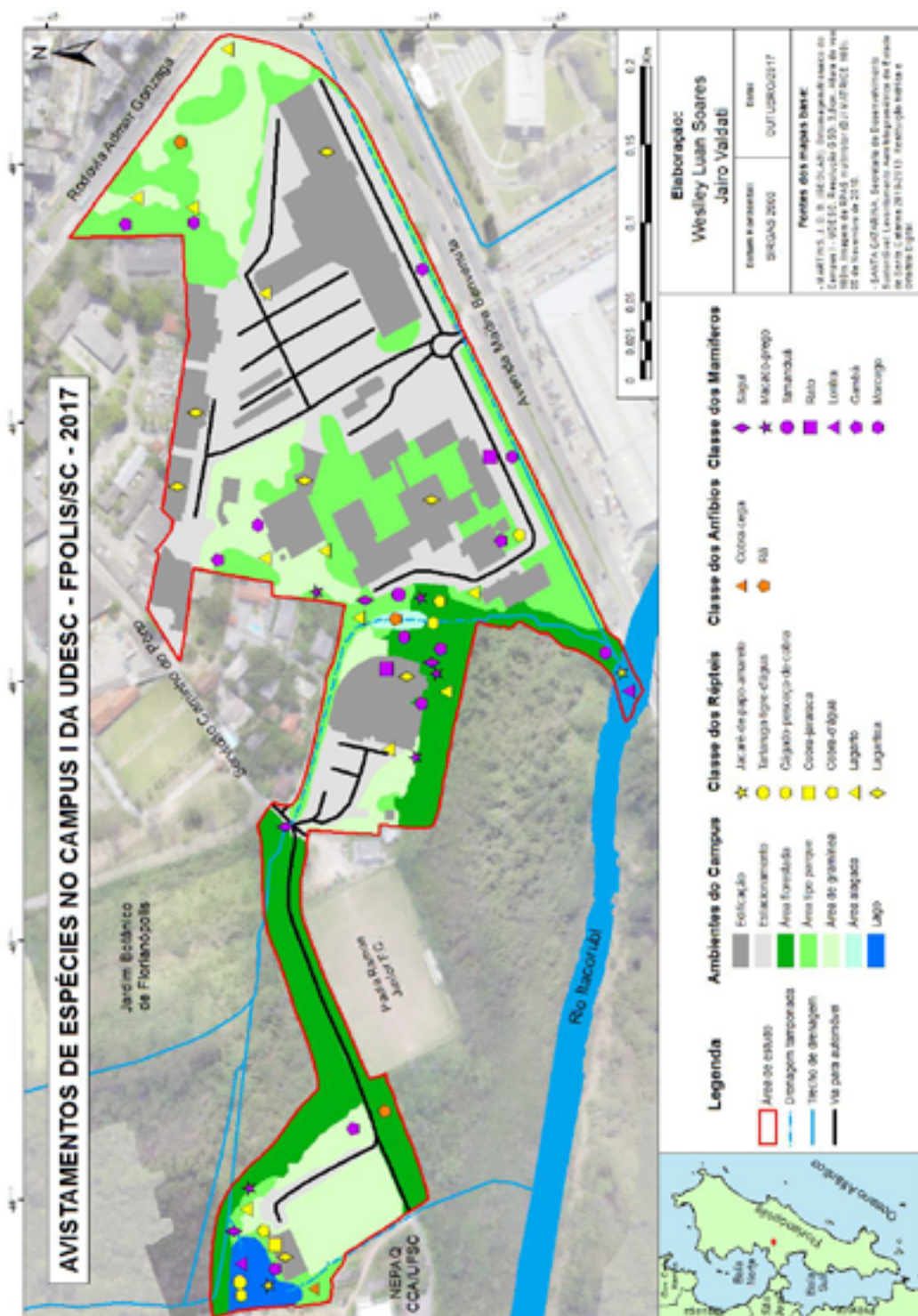


Figura 3 - Mapa de avistamentos da fauna e ambientes do Campus I da UDESC



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

O levantamento da fauna resultou em 16 (dezesesseis) espécies, divididas entre répteis, anfíbios e mamíferos. Como exemplo de resultado é apresentado um representante de cada uma das classes trabalhadas. Apresenta-se para cada espécie o ambiente, que serve de habitat, o caráter sinantrópico, a estação de avistamento e o grau de sinantropismo (tabela 1).

Tabela 1 - Lista dos animais sinantrópicos do Campus da UDESC

ESPÉCIE	AMBIENTE	CARÁTER SINANTRÓPICO	ESTAÇÃO OBSERVADA	GRAU SINANTRÓPICO
Jacaré-de-papo-amarelo (<i>Caiman latirostris</i>)	Lago e afluente do rio Itacorubi	Utilização de recursos, permanência e descanso	Verão, outono, inverno e primavera	Animal comum
Tartaruga-tigre-d'água (<i>Trachemys dorbigni</i>)	Lago	Permanência, descanso e utilização de recursos	Primavera	Animal ocasional
Cágado-pescoço-de-cobra (<i>Hydromedusa tectifera</i>)	Lago e área florestada	Passagem ou deslocamento	Outono	Animal acidental
Cobra-jararaca (<i>Bothrops jararaca</i>)	Edificação	Passagem ou deslocamento	Verão	Animal acidental
Cobra-d'água (<i>Liophis miliaris</i>)	Estacionamento, área florestada e tipo parque	Passagem, deslocamento e descanso	Outono e primavera	Animal ocasional
Lagarto-teiú (<i>Tupinambis merianae</i>)	Edificação, estacionamento, área tipo parque, gramíneas e florestada	Descanso, permanência e utilização de recursos	Outono e primavera	Animal frequente
Lagartixa (<i>Hemidactylus mabouia</i>)	Edificações	Permanência e utilização de recursos	Verão, outono e primavera	Animal frequente
Cobra-cega (<i>Gymnophionas Spp.</i>)	Área tipo parque	Passagem ou deslocamento	Verão	Animal acidental
Rã (<i>Leptodactylus latrans</i>)	Área alagada, tipo parque e florestada	Permanência	Verão, outono, inverno e primavera	Animal comum
Sagui (<i>Callithrix penicillata</i>)	Área florestada e tipo parque	Utilização de recursos, passagem e deslocamento	Verão, outono, inverno e primavera	Animal comum
Macaco-prego (<i>Sapajus nigritus</i>)	Área florestada e tipo parque	Utilização de recursos e descanso	Outono, inverno e primavera	Animal comum
Tamanduá-mirim (<i>Tamandua tetradactyla</i>)	Área de gramíneas	Deslocamento ou passagem	Outono	Animal acidental
Rato (<i>Rattus sp.</i>)	Estacionamento e edificações	Permanência e utilização de recursos	Outono e inverno	Animal ocasional (nocivo)
Lontra (<i>Lontra longicaudis</i>)	Lago e afluente do rio Itacorubi	Passagem ou deslocamento e utilização de recursos	Primavera	Animal acidental
Gambá-de-orelha-preta (<i>Didelphis aurita</i>)	Edificações, Área de gramíneas, tipo parque e florestada	Utilização de recursos, descanso, permanência e deslocamento ou passagem	Outono, inverno e primavera	Animal comum
Morcego (<i>Chiroptera sp./ Artibeus sp.</i>)	Área tipo parque e florestada	Utilização de recursos, descanso e permanência	Outono, inverno e primavera	Animal comum

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

3.1 Ambientes Mais Antropizados

Os ambientes mais antropizados foram caracterizados por aqueles em que houve completa ou uma significativa alteração do ambiente original. Seis dos sete ambientes foram caracterizados por receberem diversas alterações, desde construções até mudanças com intuitos paisagísticos. Sendo assim, os ambientes considerados mais antropizados são: Área tipo parque, Área de gramíneas, Área alagada, Lago, Estacionamento e Edificação.

As áreas tipo parque e de gramíneas possuem semelhanças, pois foram alteradas com fins paisagísticos e tornar os ambientes mais agradáveis aos frequentadores. A principal característica que difere as duas áreas são a presença de árvores esparsas em meio às gramíneas nas áreas tipo parque, sendo ausente nas áreas de gramíneas.

Os estacionamentos e as edificações são as áreas mais alteradas, foram construídas para atender o público frequentador da UDESC. Os estacionamentos são áreas pavimentadas com lajotas na maior parte, ou com britas. Enquanto as edificações estão representadas pelos centros de ensino e outros, podendo ter até três pavimentos.

O lago e a área alagada são as duas áreas úmidas encontradas no Campus e são de grande importância, uma vez que permitem a permanência de certas espécies. O lago possui ligações com os afluentes do rio Itacorubi, permitindo a entrada de água salobra em determinadas ocasiões. Enquanto a área alagada se encontra em uma área mais baixa do terreno junto da drenagem tamponada.

3.2 Áreas Menos Antropizadas

A área considerada menos antropizada foi classificada como área florestada, tal área foi caracterizada pela presença de vegetação mais densa e que se assemelhasse aos ambientes originais dos sopés das encostas. Apesar de serem encontradas interferências antrópicas principalmente na zona de borda, com a inserção de espécies exóticas, esta área é de preferência por grande parte dos animais do Campus. O estágio avançado de sucessão vegetal, tipo capoeirão, permite estratos vegetais diferenciados.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

3.3 Jacaré-de-papo-amarelo

Na área de estudo, o jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) pode ser visto com regularidade no lago, localizado próximo à estrutura da academia, e, também às margens do rio Itacorubi. Quanto ao seu caráter sinantrópico são citadas a utilização de recursos, permanência e descanso, visto que este é visto na maior parte das vezes em locais de maior incidência de luz solar, buscando regulação térmica corpórea. Por sua presença frequente quase que diariamente é visto na área de estudo, em todas as estações do ano, seu grau de sinantropismo é classificado como animal comum.

3.4 Rãs

No *Campus*, as rãs (*Lepidodactylus latrans*) são encontradas em três ambientes distintos: na área florestada próxima à academia, na área alagada em frente à FAED e na área tipo parque próximo da ESAG. Estes ambientes apesar de distintos quanto à cobertura do solo são úmidos e condicionados a alagamentos em períodos de maior pluviosidade. No lago, no entanto, não foi audível nenhum tipo de vocalização anfíbia, acredita-se que por receber águas salinas em casos isolados (alta pluviosidade junto da maré alta) reduz/anula a presença de espécies das rãs, uma vez que a osmorregulação cutânea dos anfíbios ressecaria a pele dos mesmos, podendo levar a morte.

O caráter sinantrópico das rãs é dado por estarem permanentemente em ambientes antropizados do *Campus* corroborando com a caracterização de permanência dada pela Instrução Normativa de Brasil (2006) da fauna sinantrópica. Por serem frequentemente ouvidas na área de estudo e presentes em todas as estações do ano, as rãs são classificadas como animais comuns em seu grau de sinantropismo.

3.5 Gambás

Os gambás-de-orelha-preta ou saruês (*Didelphis aurita*), são animais de hábitos solitários e costumam aparecer entre os finais de tarde e noite, conforme observado em campo. Foram registrados gambás em diversos ambientes, sendo eles: as áreas tipo parque, de



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

gramíneas, nas edificações e áreas florestadas. A observação destes animais se deu em três estações, sendo elas: o outono, inverno e a primavera. Seu caráter sinantrópico pode ser facilmente assinalado pela utilização de recursos, como as estruturas de edificações e por serem encontrados revirando lixeiras, além de descanso, permanência, visto a descoberta de dois abrigos na área de estudo (nas edificações do CEART e FAED), além de deslocamento e passagem, quando são mais facilmente observados. Os gambás são animais frequentes na área de estudo e por terem sido registrados em três estações do ano (outono, inverno e primavera), foram classificadas como animal comum em seu grau de sinantropismo.

4. Considerações Finais

Com a expansão das áreas urbanas tem havido uma redução das paisagens naturais, além do aumento de ruídos, poluentes e outros. Apesar destas novas condições, a fauna silvestre tem encontrado maneiras de se adaptar em meio a estas novas condições.

Nota-se que alguns animais têm maior abrangência em pontos de avistamentos em diversidade de áreas, algumas são atraídas pela abundância de alimentos (como os roedores), atraindo por sua vez seus predadores (alguns répteis como cobras e lagartos), os quais buscam abrigo de seus predadores em meio as edificações. Nota-se também que grande parte da fauna encontrada, apesar de serem observadas entre as áreas construídas, tem preferências pelas áreas vegetadas. Ainda que os estacionamentos e áreas construídas não disponibilizarem alimentos, estes servem como abrigos ou vias de passagem para a fauna.

Quanto ao sinantropismo, a caracterização deste a partir da Instrução Normativa (BRASIL, 2006), possibilita ver este termo como algo mais abrangente nas interações ecológicas. A análise do sinantropismo gera uma nova categorização dentro das interações. Com este estudo mostramos que o sinantropismo deve ser visto também em seu viés positivo e não somente como animais nocivos ao ambiente de ocupação humana.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

5. Referências Bibliográficas

DESALES-LARA, M. A. FRANCKE, O. F. SÁNCHEZ-NAVA, P. Diversidad de arañas (Arachnida: Araneae) em habitats antropogênicos. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, Ciudad de México, v. 8. p. 291-305, mar 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/262503693_Diversidad_de_aranas_Arachnida_Araneae_en_habitats_antropogenicos>. Acesso em: 23 de maio de 2017.

BRASIL. Instrução normativa nº. 141, de 19 de dezembro de 2006. Regulamenta o controle e o manejo ambiental da fauna sinantrópica nociva. *Diário Oficial da União*, 20 de dezembro de 2006. p. 139-140. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/IBAMA/IN0141-191206.PDF>>. Acesso em: 12 de nov de 2017.

FURLAN, S. A. Técnicas de Biogeografia. In: VENTURI, L. A. B. (Org.). *Geografia: práticas de campo, laboratório e sala de aula*. São Paulo: Editora Sarandi, 2011. p. 135 – 170.

MARTINS, J. D. B. (GEOLAB). Ortoimagem/mosaico do Campus I – UDESC. Resolução 112 GSD: 3,8cm. Altura do voo: 100m. Imagem de RPAs multirrotor (DJI Matrice 100). 05 de nov de 2016.

SANTA CATARINA, Secretaria de Desenvolvimento Sustentável: levantamento aerofogramétrico do estado de Santa Catarina 2010 – 2013. Restituição hídrica e ortofoto digital. 2013.

SÃO PAULO (Estado) Secretária do Meio Ambiente/Coordenadoria de Educação Ambiental. Fauna urbana, v. 1. PIEDADE, H. M. São Paulo: SMA/CEA, 2013. 216 p.; (Cadernos de Educação Ambiental, 17, vol. I). Disponível em: <<https://www.ambiente.sp.gov.br/publicacoes/2011/10/06/17-fauna-urbana-volume-1/>>. Acesso em: 24/01/2019.

SÃO PAULO (Estado) Secretária do Meio Ambiente/Coordenadoria de Educação Ambiental. Fauna urbana, v. 2. PIEDADE, H. M. São Paulo: SMA/CEA, 2013. 177 p.; (Cadernos de Educação Ambiental, 17, vol. I). Disponível em: <<https://www.ambiente.sp.gov.br/publicacoes/2011/10/06/17-fauna-urbana-volume-2/>>. Acesso em: 24/01/2019.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Análise e diagnóstico da trilha Abraão – Pico do papagaio como Subsídio à visitação da Área de Proteção Ambiental de tamoiós e do Parque Estadual da Ilha Grande, Ilha Grande (RJ)

Isadora Bevilaqua França^(a), Victor Hugo Arona do Monte^(b), Achilles d'Avila Chirol^(c)

Análise e diagnóstico da trilha
abraão-pico do papagaio como
subsídio à visitação da área de

^(a) Aluna do curso de Graduação em Geografia da UERJ/Maracanã, email: isadorabfl@gmail.com
^(b) Aluno do curso de Graduação em Geografia da UERJ/Maracanã, Email: vhadm21@gmail.com
^(c) Professor adjunto do Departamento de Geografia Física da UERJ/Maracanã, email: achilleschirol@gmail.com

Isadora Bevilaqua França,
Victor Hugo Arona do Monte,
Achilles d'Avila Chirol

Eixo: II workbio. Workshop de Biogeografia Aplicada

Resumo

A área de estudo correspondente a este trabalho se encontra na região da Costa Verde na porção sul do estado do Rio de Janeiro, mais especificamente na Ilha Grande, esta que possui uma área de 65.258 ha e cerca de 350 km de perímetro na linha d'água. A trilha Abraão – pico do papagaio, conhecida como T13, se inicia na vila do Abraão seguindo pela trilha T14 até a sinalização indicando a mudança de direção para a T13. O objetivo principal deste trabalho é realizar um diagnóstico da trilha T13 (Abraão - Pico do Papagaio), fornecendo subsídios para a criação de propostas de uso e de redução de impactos, visando auxiliar o Plano de Manejo do Parque e o Plano Diretor da Ilha. Durante a análise expeditiva foram encontradas: Raízes expostas, troncos caídos, espécies exóticas e solo compactado, além da má sinalização e lixo durante percurso.



Palavras chave: trilhas, unidades de conservação e mata atlântica

1. Introdução:

Localizada na Costa Verde, litoral sul fluminense e coberta por Mata Atlântica, Ilha Grande é considerada patrimônio nacional e recebe uma enorme quantidade de público visitante anualmente. Como a visitação pública requer ações específicas no contexto de Unidade de Conservação, o presente trabalho se propõe a analisar a trilha do Pico do papagaio (T13) na Ilha Grande, com suas potencialidades e limitações ao uso. A trilha liga a localidade de Abraão ao Pico do Papagaio, estendendo-se por 6 km de subida contínua. Está inserida no Parque Estadual da Ilha Grande (PEIG) e tem o seu uso relativamente controlado, uma vez que para utilizá-la é necessário sair de Abraão e subir uma trilha cuja dificuldade é bastante alta.

As trilhas são caminhos importantes para a visitação dos parques e ao mesmo tempo são vetores potenciais de degradação (BIRKBY, 2005), e assim o planejamento do seu uso é fundamental para a conservação. Neste trabalho procurou-se observar os principais pontos de degradação ao longo da trilha, a partir de encaminhamento expeditivo e georreferenciando pontos de interesse. Este trabalho corresponde a parte inicial de uma monografia em curso, onde será avaliada a trilha e seus impactos para o ecossistema adjacente. É importante ser dito que a pesquisa ainda se encontra em fases iniciais e ainda necessita de algumas etapas metodológicas mais avançadas, tais como, levantamento de estrutura da vegetação e perfis topográficos do solo.

2. Área de Estudo:

A Ilha Grande, distrito do município de Angra dos Reis, está localizada na Baía da Ilha Grande, litoral sul do estado do Rio de Janeiro, Brasil e constitui-se no recorte espacial de análise do trabalho. Se encontra na região da Costa Verde na porção sul do estado do Rio de Janeiro, sendo esta composta por três municípios: Mangaratiba, Angra dos Reis e Paraty. A baía possui uma área de 65.258 ha e cerca de 350 km de perímetro na linha d'água, separados em dois corpos d'água construídos pela aproximação existente entre continente e Ilha Grande (CREED, 2007). Praticamente, toda a área da ilha é contemplada por unidades de conservação, entre as quais podem ser



citadas o Parque Estadual da Ilha Grande (PEIG), a Reserva Biológica da Praia do Sul, a Área de Proteção Ambiental dos Tamoios (APA TAMOIOS) e a Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Aventureiro (RDSA).

A trilha em questão está localizada em uma das áreas de melhor vegetação da Ilha Grande (OLIVEIRA, 1999), e o seu uso é estritamente turístico, não sendo utilizada para a mobilidade da população. Em relação aos aspectos climáticos, pode-se destacar o predomínio de temperaturas e precipitações elevadas durante os meses de verão, com chuvas extremas frequentes e total pluviométrico anual de 2.000 mm, típicos de clima tropical. Na ilha, os fatores como latitude, maritimidade e relevo favorecem ainda mais a elevada pluviosidade. Em resposta a esses elementos do meio físico, a vegetação (CALLADO et al, 2009) é composta por floresta ombrófila densa (montana, sub-montana e de terras baixas) que ocupa a maior parte da superfície da ilha, restinga, mata alagadiça e manguezais. A maior parte desta vegetação é secundária, consequência do uso anterior, com a presença de algumas espécies exóticas introduzidas.

3. Materiais e métodos:

O trabalho de campo para a coleta de dados foi realizado no dia 10 de janeiro de 2019, entre 8:40 e 16:30. Ao longo da trilha foram identificados, fotografados e georreferenciados pontos de interesse, como áreas aparentemente degradadas ao longo da trilha, que farão parte de um banco de dados a ser desenvolvido em uma parte posterior do trabalho.



GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

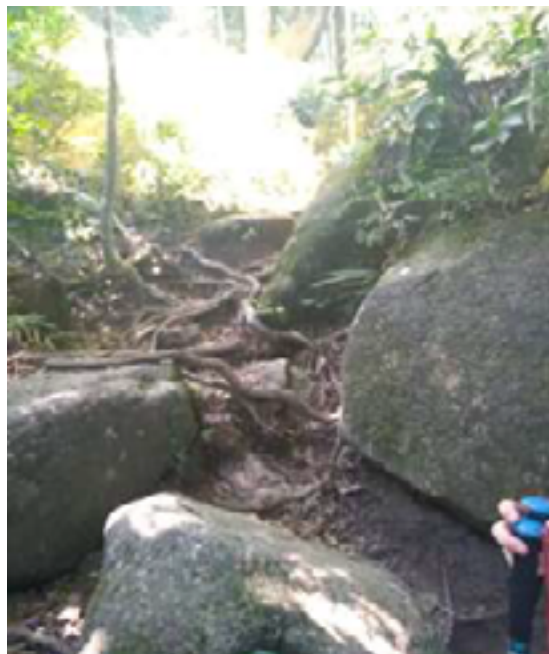


Figura 1- (A): Raízes na trilha (B): Matacões

4. Resultados e discussão:

Durante a análise expeditiva foram encontrados: espécies exóticas, tais como o bambu-verde (*Bambusa vulgaris*) e a jaqueira (*Artocarpus heterophyllus*), raízes expostas, troncos caídos, matacões rolados, presença de clareiras, princípios de ravinamento e solo bastante compactado, além das bifurcações causadas pela queda de árvores e da má sinalização. Todavia, o número de espécies encontradas no Pico do Papagaio pode ser considerado relativamente elevado, caracterizando este como uma área climácica (OLIVEIRA, 1999). O resultado apresenta uma certa degradação que prejudica consideravelmente a visita ao pico, indo contra exatamente o que é a proposta de uma trilha. Para fazer uma análise mais precisa serão necessários levantamentos de estrutura de vegetação, que já estão previstos no trabalho.



4. Resultados e discussão:

À toda a equipe do Centro de Estudos Ambientais e Desenvolvimento Sustentável (CEADS/UERJ), assim como à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ).

5. Referências Bibliográficas:

BIRKBY, R.C. Lightly on the Land: The SCA Trail Building and Maintenance Manual.

Student Conservation Association (U.S.) The Mountaineers Books, 2006).

CALLADO, C.H.; BASTOS M. P.; Flora e cobertura Vegetal da Ilha Grande; In: BASTOS M. P. & CALLADO, C.H (org.) O ambiente da Ilha Grande. Rio de Janeiro, Ed. UERJ, pág. 91-162. 2009

CREED, J.C; PIRES, Débora O; FIGUEIREDO, Marcia A. de. Biodiversidade Marinha da Baía da Ilha Grande. Brasília: MMA/SBF, 2007.

OLIVEIRA, R.R. (1999) O rastro do homem na floresta: Sustentabilidade e funcionalidade da Mata Atlântica sob manejo caiçara; P.P.G. em Geografia /UFRJ, Tese de Doutorado.

CAMINHOS BIOGEOGRÁFICOS NO JARDIM BOTÂNICO DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

Lucas de Araujo Silva ^(a), Karine Bueno Vargas ^(b)

^(a) Discente do Departamento de Geografia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), e-mail: lukasgeo30@gmail.com

^(b) Docente do Departamento de Geografia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), e-mail: karibvargas@yahoo.com.br

Eixo: II Workbio - Workshop de Biogeografia Aplicada

Resumo

Os Caminhos Biogeográficos correspondem a trajetos a serem percorrido com a observação de pontos de interesse pré definidos em ordem. Caminhos biogeográficos possuem características ambientais que podem ser discutidas pela biogeografia. A fim de oferecer uma atividade educativa aos visitantes e um instrumento didático interativo aos discentes, foi criado no Jardim Botânico (JB) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), o projeto “Caminhos Biogeográficos do JB” com apoio do Programa Interno de Iniciação Científica PROVERDE. O espaço físico do JB oferece inúmeras opções de discussões e análises biogeográficas *in loco*, já que possui diversas espécies nativa e exótica, sendo um espaço destinado a conservação *ex-situ*, apresentando inúmeros microecossistemas que podem ser explorados. A partir dos trabalhos de campo foram definidos 23 pontos de interesses biogeográficos, os quais farão parte de um roteiro com informações teóricas a serem trabalhadas com os visitantes na prática.

Palavras chave: Roteiro Biogeográfico, Educação Ambiental, Biogeografia Aplicada, Conservação Ex-Situ, Jardim Botânico.

1. Introdução

A Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ, está localizada no município Seropédica (eixo da BR 465), sendo considerado um dos maiores campus universitários da América Latina, com uma área aproximada de 30.240.000 m², dos quais apenas 131.346 m² são espaços construídos, tendo a maior parte de sua área livre, que constitui-se de áreas de pastagens e de cultivo, reforçando a ideia de ambiente rural, dentro de um município que vem se integrando à malha metropolitana.

Vale salientar que o campus possui alto potencial turístico, de lazer e de atividades científicas, por sua extensão, infraestrutura, beleza de patrimônio arquitetônico e áreas

verdes (jardins). Dentre os grandes destaques paisagísticos do campus, pode-se citar o Jardim Botânico (Figura 1), o qual foi fundado nos anos 80, e de acordo com Conde e Lima (2012) desde seu início teve caráter técnico científico e didático com todos os institutos da universidade, seguindo parâmetros internacionais de conservação.

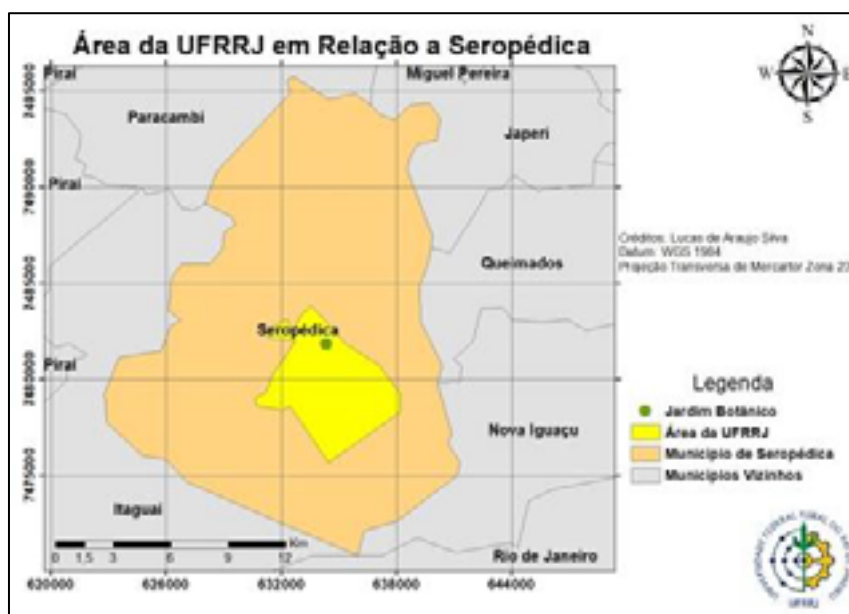


Figura 1. Localização do Jardim Botânico - UFRRJ

O Jardim Botânico da UFRRJ possui como missão a conservação e preservação dos recursos nacionais, sobretudo a Mata Atlântica, bioma em que está inserido, tendo suas ações voltadas ao ensino, pesquisa e extensão. Segundo Conama (2003), os jardins botânicos são áreas protegidas constituídas de coleções de plantas vivas catalogadas, tendo por finalidade o estudo, a pesquisa, documentação do patrimônio florístico do país e a conservação. Os jardins botânicos se enquadram portanto em um exemplo de conservação *ex-situ*, os quais dão suporte ao habitat natural de uma parcela da biodiversidade, tendo importância científica e econômica social.

O presente trabalho busca apresentar uma metodologia para a criação de trilhas interpretativas, utilizando a biogeografia como norteadora das discussões e análises da paisagem, sendo construído um roteiro com conceitos, curiosidades e teorias da ciência biogeográfica, a qual dará suporte as explicações ao longo do percurso analisado. Em casos de não haver trilha no local escolhido, como é o caso do Jardim Botânico da UFRRJ, torna-se necessário um planejamento ambiental/zoneamento, afim de estabelecer locais delimitados a serem percorridos, para não afetar o paisagismo, bem como não impactar o

desenvolvimento de algumas espécies.

Desse modo os “Caminhos Biogeográficos” criados para o JB, visam aproximar não só o público acadêmico, como também a população de Seropédica-RJ a este espaço público, localizado no campus sede (Figura 1). A paisagem do JB por apresentar “microecossistemas” diversos, e uma grande diversidade de espécies da flora nativa e exótica, apresentando dinâmicas diferenciadas, podendo ser explicadas a partir da biogeografia.

De acordo com Vargas (2015), os conhecimentos biogeográficos são de suma importância para os alunos do ensino básico, pois é a partir destes estudos que passam a compreender a biodiversidade que os cercam, e que cada região/lugar apresenta características específicas, as quais refletem diretamente na paisagem e nos seres vivos que ali habitam, sendo preceitos iniciais para se trabalhar com educação ambiental.

2. Metodologia

A metodologia baseou-se em trabalhos de campo e de gabinete. Iniciando-se com o reconhecimento de toda a área do JB nos meses de novembro a fevereiro de 2019, o qual foi percorrido em toda sua extensão, em busca de elementos da paisagem, os quais proporcionem uma abordagem biogeográfica a ser discutida e analisada. Para essa fase do trabalho foi preciso estar atento aos detalhes, observando a paisagem de maneira holística.

Para auxiliar o levantamento dos pontos de interesse em campo, utilizou-se o aplicativo de celular *Vicon Saga*, possibilitando registrar informações ponto a ponto, e utilizar os recursos do próprio dispositivo móvel, como máquina fotográfica, filmadora e *GPS* (Oliveira *et al.*, 2018). Ainda foi possível elaborar previamente um questionário no site do aplicativo <<https://viconsaga.com.br/site/home>>, para aplicação em campo.

A partir da seleção dos 23 pontos, inseriu-os em uma imagem aérea, delimitando a área do JB e localizando os pontos de interesse, com numeração em ordem crescente, a partir da entrada do JB, seguindo pelo lado esquerdo toda a sua extensão, até finalizar o último ponto, próximo à sede, vindo pelos fundos da mesma (lado direito). A denominação “Caminhos Biogeográficos”, se dá pelo circuito de pontos que terão que ser percorridos, tendo um roteiro base com explicações biogeográficas detalhadas de cada ponto, afim de oferecer um material de apoio (modelo cartilha) aos visitantes e estagiários (monitor/guia do roteiro).

3. Resultados e Discussões

Os Caminhos Biogeográficos do JB, terão sua aplicação continua no decorrer do projeto, podendo ter continuação após seu término, já que este terá um roteiro descritivo detalhado, sendo portanto, um instrumento didático interativo, necessitando apenas de um monitor/guia para mediar a atividade pelos caminhos do Jardim Botânico da UFRRJ. As visitas ao Jardim Botânico, utilizando o roteiro para seguir os Caminhos Biogeográficos, poderão ser feita por qualquer pessoa, mas para atendimento a grupos e para que haja monitoria (com explicações dos pontos) é necessário agendamento prévio, como no caso das escolas e universidades, sendo portanto um atrativo a mais a ser contemplado. Os pontos de interesse biogeográficos selecionados (Figura 2), apresentam-se descritos sucintamente neste trabalho, o qual teve seu último campo em fevereiro de 2019. No entanto mais pontos poderão ser inseridos ao roteiro ou até mesmo retirados, levando em consideração as mudanças que possam ocorrer na paisagem do JB ao passar dos anos.



Figura 2 – Localização dos pontos de interesse biogeográficos.

Ponto 1 – Entrada do Jardim Botânico da UFRRJ: Será apresentado aos visitantes a função institucional do Jardim Botânico da UFRRJ, bem como sua principal missão “a conservação ex – situ”. Uma breve apresentação sobre o histórico do Jardim Botânico e suas realizações junto ao campus Seropédica servirá pra que o visitantes compreendam a

importância deste espaço para o ensino, pesquisa e extensão (Figura 3A-C), sendo o ponto inicial do percurso.

Ponto 2 – Sede do Jardim Botânico: Será explicado o papel da coordenação do JB e seus colaboradores, e o apoio dado ao Programa de Iniciação Científica PROVERDE, visando melhorias para o espaço e para conservação ex-situ e in-situ em outras áreas, através da coleta de materiais para banco de dados e aplicação de experimentos relacionados a flora (Figura 3B).

Ponto 3 – Biogeografia de Ilhas: Uma das principais teorias da Biogeografia será apresentada aos visitantes de maneira objetiva e lúdica, utilizando o lago artificial do JB como exemplo (Figura 3C). Para Quammen (2008, p.19) as ilhas sempre desempenharam um papel central no estudo da evolução das espécies, devido a diversidade e excentricidade encontrada nestes locais isolados, as quais chamou atenção até mesmo de Charles Darwin, sendo um biogeógrafo de ilhas, antes de se tornar darwinista.

Ponto 4: Vegetação Exótica X Vegetação Nativa: Será explicada a diferença entre vegetação nativa e exótica, sendo observado os Sisais (*Agave sisalana*) a frente, com adaptações a climas mais secos e o sub-bosque com predominância de espécie da Mata Atlântica aos fundos, os quais são característicos de áreas mais úmidas (Figura 3E).

Ponto 5 – Talhão de Bambus: A subfamília Bambusoideae será apresentada, associando-a as dinâmicas biogeográficas que condicionam o seu desenvolvimento, bem como o seu uso para a produção dos mais diversos objetos, sobretudo pelos indígenas, que a séculos utilizam o bambu para a construção de suas casas, móveis e utensílios para suporte de alimentos e bebidas. E hoje os bambus vem ganhando destaque na área de produções sustentáveis (bioconstruções).

Ponto 6 – Jardim das Amoreiras: Espaço memória de Seropédica, vinculando o nome do município a do mesmo, o qual foi cenário da produção de seda imperial, tendo a espécie Amoreira (*Morus alba*) como destaque neste espaço que será produzido, sendo esta espécie arborea o alimento oficial do bicho da seda. O projeto do jardim está em desenvolvimento, sendo plantada as Amoreiras no primeiro semestre de 2019 (Figura 3B).

Ponto 7 – Vegetações Xerófilas/Cactos: Serão apresentados exemplares de vegetações xerófilas, muitas delas nativas dos Biomas da Caatinga e da Mata Atântica (Figura 3D), mostrando suas características de adaptação a climas secos e de baixa pluviosidade. Serão discutidos os motivos que levaram os cactos a estarem presentes nas vegetações de restinga, trazendo a teoria dos refugios florestais a reflexão, a cerca dos relictos de cactos no Brasil,

como é o caso da região de Cabo Frio-RJ, os quais associam-se a costões rochosos e áreas de dunas.



Figura 3: A- Mini-curso de Extensão Poda e Desbastagem; B- Futuro Jardim das Amoreiras, C: Aula de Biogeografia; D: Espaço das Cactáceas; E: Exóticas (Sisais) x Nativas (aos fundos espécies da Mata Atlântica); D: Sub-bosque Mata Atlântica. Fotos: Acervo dos autores (2018)

Ponto 8 – Alinhamento da Vegetação: Os aspectos físicos do relevo (declividade) serão abordados, mediante a observação de um alinhamento de espécies arbóreas, correlacionando a umidade do solo x declividade x crescimento da vegetação herbácea. Bem como será discutido, se na natureza as espécies arbóreas ocorrem alinhadas ou desordenadas.

Ponto 9 – Pinus (*Pinus elliottii*): É uma espécie de pinheiro exótico, apresentando uma média de 6 indivíduos na área do JB, sendo abordados sua localização de origem e as causas

da sua expansão pelo mundo. É uma espécie que apresenta potencial econômico na indústria madeireira e de celulose, não possuindo muitas exigências adaptativas ao ambiente, assim como o Eucalipto, que também ganha destaque na silvicultura brasileira. Serão ainda apresentados os impactos que tais espécies como “pinus e eucaliptus” podem trazer ao meio ambiente, conhecidos como “desertos verdes”.

Ponto 10 – Sub-Bosque Misto: Neste sub-bosque são identificadas espécies mais jovens que em outras partes do JB, sendo perceptível pela estrutura arborea e porte. Entre as espécies que destacam-se estão: o Pau-Brasil, Embaúba, Ipê Amarelo, Ipê rosa e Jacarandá Mimoso, sendo visível a presença de espécies tanto nativas quanto exóticas.

Ponto 11 – Sombra da Mangueira: Momento para dar uma pausa na discussão e aproveitar da sombra de uma grande mangueira para descanso. A mangueira representa uma das espécies frutíferas mais populares da Mata Atlântica, e será abordado a importância dos frutos para as floresta, já que estes são os alimentos de muitos animais. Ainda com um olhar sobre os limites físicos do JB, serão levantadas questões sobre efeito de borda, e a presença humana com animais domésticos próximas a áreas de conservação.

Ponto 12 – Formigueiros: As dinâmicas biogeográficas dos formigueiros serão abordadas, e suas importâncias para os ecossistemas serão debatida com os visitantes. De acordo com Queiroz (2019), as formigas estão presentes nos mais diversos ambientes terrestres, e apresentam alta diversidade em espécies, suas respostas às variações no ambiente são relativamente rápidas, potencializando sua utilização como indicadores ambientais, sendo um grupo importante a ser estudado para o manejo do funcionamento dos ecossistemas.

Ponto 13 – Pata de Vaca e Abricó de Macaco (Hymenopteros) : Estas espécies arbóreas devido a beleza de suas flores na época da florada vem sendo inseridas no paisagismo urbano, tendo a primeira como nativa da Mata Atlântica e a segunda como nativa da Floresta Amazônica. Serão apresentadas curiosidades que envolvem tais espécies, bem como será explorada as espécies da microfauna, que realizam a polinização na época da florada ou que fazem dessas belas estruturas vegetacionais seu abrigo/morada.

Ponto 14 – Sub-Bosque Mata Atlântica: As dinâmicas da Mata Atlântica (Figura 3E) serão apresentadas juntamente com as espécies arbóreas que ali representam várias fitofisionomias deste bioma. O conceito de *Hotspot* e Bioma serão abordados, destacando a importância de sua conservação. Além disso, os visitantes conhecerão um relógio solar que está centralizado no meio do sub-bosque e irão entender seu uso e funcionamento.

Ponto 15 – Reestinga: As dinâmicas da fitofisionomia de ambientes costeiros, conhecida como restinga será abordada, bem como as espécies que compõe esse sistema, explorando a

sua importância para os ecossistemas litorâneos. Estas serão reproduzidas abaixo do subbosque da Mata Atlântica, em uma área de declividade suavemente ondulada, sendo plantadas espécies da restinga (projeto em desenvolvimento).

Ponto 16 – Mangue Artificial: Será abordado os aspectos físicos geográficos e ecológicos dos ambientes de mangue, tendo como projeto uma adaptação artificial para a reprodução de espécies do mangue nas áreas mais baixas do terreno, a qual possui afloramento de água, necessitando inserir água salobra em alguns pontos para o desenvolvimento da vegetação de mangue (projeto em desenvolvimento). Vale destacar que os pontos 14, 15 e 16 representarão os ambientes costeiros e suas vegetações associadas às mudanças do ambiente.

Ponto 17 – Horta de Plantas Medicinais: O Jardim Botânico com toda sua gama de espécies também não deixa de contar com o cultivo de plantas medicinais. Espécies como erva cidreira, babosa, boldo, capim-limão, arruda entre outras podem ser encontradas neste espaço. Devido à grande depredação pelo roubo de mudas e retirada inadequada das plantas, este será novamente replantado, e oferecerá visitas sensoriais, já que as plantas medicinais possuem aromas muito específicos os quais relacionam-se com a memória olfativa (projeto em desenvolvimento).

Ponto 18 – Estufa dos Malvaviscos: Será apresentado aos visitantes a importância de uma estufa em um Jardim Botânico, utilizada no desenvolvimento de experimentos e criação de novas mudas de vegetação. Os Malvaviscos são arbustos que crescem ao entorno da estufa, e estes têm um papel fundamental para a atração de faunas polinizadoras a este ambiente, suas flores são uma das preferidas dos beija-flores.

Ponto 19 – Lambari e Palmeiras Imperiais: Mostrará aos visitantes o uso de plantas ornamentais para paisagismo, formada por um caminho formado por Palmeiras Imperiais e Lambaris (vegetação rasteira de coloração roxa, com mudança de cor pela incidência solar).

Ponto 20 – Epífitas: A aparição de bromélias e trepadeiras neste trecho do caminho servirá para a explicação da diferença entre as espécies parasitas e não parasitas. De acordo com Pereira (2014) *“as epífitas representam uma importância significativa na manutenção da biodiversidade das florestas tropicais do mundo, contribuem na interação flora e fauna, além de desempenhar um papel essencial na dinâmica de nutrientes das florestas. Proporcionam recursos alimentares (frutos, néctar, pólen e água) e microambientes especializados à fauna do dossel, constituída por uma infinidade de organismos voadores, arborícolas e escansoriais. Por isso, quando se retira uma epífita de seu meio natural,*

perde-se não só a planta, mas também toda a fauna que depende diretamente da espécie de epífita para a sua sobrevivência”.

Ponto 21 – Bromeliário: Como o próprio nome explicita, neste ambiente são encontradas bromélias em uma “estufa” tendo algumas orquídeas também presentes, assim serão abordados a biogeografia destas plantas, sobretudo na Mata Atlântica, sendo bioindicadores de qualidade ambiental, quando encontrados de forma natural na paisagem.

Ponto 22 – Briófitas e Samambaias: NA história evolutiva da terra as Briófitas e as Samambais representam as primeiras vegetações a ocuparem o planeta terra (não ao mesmo tempo, pois as briófitas foram as pioneiras). De acordo com Costa e Luiz-Ponzo (2010) as briófitas contribuem significativamente para a biodiversidade do planeta, sendo o segundo maior grupo de plantas terrestres, com ca. 15.000 espécies, das quais 1.521 ocorrem no Brasil. A presença de samambaias em ambientes naturais geralmente indicam acidez no solo. Serão ainda explorados a forma de reprodução das samambaias, que possui peculiaridades.

Ponto 23 – Flanboyant: Vindo dos fundos da sede do JB até a frente, sendo encontrada ao lado da sede do JB é finalizando o roteiro, sendo apresentada a belíssima espécie arborea Flanboyant, a qual é exótica, originária de Madagascar, a qual foi espalhada pela zona tropical e sequestrada por todo o mundo, diante sua exuberância. Quando florida apresenta flores de coloração laranja avermelhada,

Os “Caminhos Biogeográficos do JB” composto de seu roteiro descritivo de forma detalhada e com curiosidades de cada temática, será publicado em formato ebook no site <http://institucional.ufrj.br/jardimbotanico/> ao término do projeto, contendo além da parte textual, fotos, imagens e mapas.

4. Considerações Finais

Os pontos apresentados foram escolhidos de modo que os visitantes dos “Caminhos Biogeográficos do JB” sejam desafiados a aprender cada vez mais, e para que isso ocorra, o circuito com os 23 pontos deve ser concluído, tendo como tempo estimado 3 h de percurso caminhado em ritmo lento, apresentando nível de dificuldade leve.

A partir da participação de tal atividade, os visitantes terão um novo olhar para a geografia física, observando a conexão entre biologia, geografia e ecologia em uma só ciência, a biogeografia, a qual busca compreender a distribuição das espécies pelo globo e

os efeitos dos aspectos físicos geográficos no desenvolvimento da flora e na adaptação da fauna nos diferentes ecossistemas.

A disciplina de biogeografia além de fazer parte da grande curricular de cursos como biologia e geografia da UFRRJ, abrange noções básicas ambientais, as quais podem ser trabalhadas com alunos do ensino fundamental e médio. Dessa forma o presente trabalho justifica-se por poder contribuir de maneira significativa no ensino aprendizagem de discentes de níveis de escolaridade diferenciados, os quais terão a possibilidade de aprender conceitos biogeográficos associados as dinâmicas da paisagem de uma maneira lúdica e interativa.

O roteiro biogeográfico poderá ser constantemente atualizado diante as modificações paisagísticas e naturais que venham a ocorrer neste espaço. Além disso, os visitantes poderão conhecer toda a área do Jardim Botânico através do roteiro, agregando conhecimento ambiental e compreendendo a importância de investimentos em pesquisa, ensino e extensão, bem como do Programa de Iniciação Científica (PROVERDE) para a preservação desta importante unidade de conservação *ex-situ* que é “*O JB DA RURAL*”.

5. Agradecimentos

Ao Programa interno de iniciação científica PROVERDE do Jardim Botânico da UFRRJ, vinculado a Pró-reitora de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPPG) pela concessão da bolsa.

6. Referências Bibliográficas

CONDE, M. ; LIMA, H. R. P. **A história do Jardim Botânico no Campus da UFRRJ**. IN: O jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro um pouco de sua história. MOURA, M. V. L. P. ; BRAZ, D. M. EDUR. Seropédica, 2012. 65 pág.

COSTA, D. P., LUIZI-PONZO, A. **As briófitas do Brasil**. In: **Catálogo de Plantas e Fungo do Brasil** (ed.) Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, v.1, 2010. p. 6168.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE - CONAMA. **RESOLUÇÃO CONAMA nº 339 de 2003**. Dispõe sobre a criação, normatização e o funcionamento dos jardins botânicos, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=377> Acessado em 14/06/18.

OLIVEIRA, A. R. A.; RODRIGUES, J. V. DA R.; SILVA, ARAÚJO, L ; DAYUBE, T. A.; FERREIRA, M. S. G. F.; MOREIRA, L. O.; VARGAS, K. B. **O uso do aplicativo Vicon Saga na criação de roteiro biogeográfico na trilha Jibóia/trilha do valão do drago na Floresta Nacional Mário Xavier – Seropédica – Rj.** IV Jornada de Geotecnologias (JGEOTEC), Seropédica, 2018.

PEREIRA, J. **Um olhar sobre as epífitas.** Folha Biológica. 2014. Disponível em: <http://folhabiolologica.bio.br/arquivos/217> Acesso 11/02/19.

QUEIROZ, J. M. de. **Uso de formigas em estudos e relatórios ambientais: da teoria à prática.** Curso de Férias. UFRRJ. Seropédica, 2019.

QUAMMEN, D. **O canto do dodô: biogeografia de ilhas numa era de extinções.** Tradução: Carlos Afonso Malferrari. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.

VARGAS, K. B. ; SHINOBU, P. F. P. **APLICAÇÕES DE MÉTODOS E TÉCNICAS DE BIOGEOGRAFIA EM SALA DE AULA.** IX EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica UNICESUMAR. Maringá, 2015. p. 4-8

VICON SAGA – Disponível em: <https://www.viconsaga.com.br/site/home> acesso 16/012/18.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

CARACTERIZAÇÃO FITOFISIONÔMICA DOS PRINCIPAIS TALHÕES DE ESPÉCIES ARBÓREAS DA FLORESTA NACIONAL MÁRIO XAVIER – SEROPÉDICA - RJ

Andrezza Gomes Alves^(a), Karine Bueno Vargas^(b)

(a)Discente do Departamento de Geografia/Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, email:
andrezzaalves7@gmail

(b)Docente do Departamento de Geografia/Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, email:
karinevargas@gmail.com

Caracterização fitofisionômi-
ca dos principais talhões de
espécies arbóreas da floresta

Eixo: II World Bioma Workshop de Biogeografia Aplicada
dica - rj

Resumo

Andrezza Gomes Alves, Karine

Bueno Vargas

O presente trabalho tem por objetivo apresentar a caracterização fitofisionômica dos principais talhões de espécies arbóreas da Floresta Nacional Mário Xavier (Flona MX), localizada no município de Seropédica- RJ. A Flona MX é uma das pouquíssimas áreas ainda vegetadas do município (496 hectares), resistindo na paisagem por ser amparada por lei como Unidade de Conservação. A Flona é composta por um pequeno fragmento de vegetação nativa em estágio secundário, predominando vegetações exóticas, oriundas do seu uso inicial como Horto Florestal e seguidamente por uma Estação de Experimentação Florestal. Para identificar as principais espécies arbóreas dos talhões, foram realizados trabalhos de campo na área, assim como o levantamento documental e bibliográfico dos registros florestais já existentes, sendo identificados 10 talhões de maior representatividade. O conhecimento acerca da fitofisionomia do patrimônio vegetal da Flona MX é de extrema importância para o manejo e conservação desta área.

Palavras chave: Unidades de Conservação, Biogeografia, Mata Atlântica, Fitofisiônoma, Floresta Nacional Mário Xavier.

1. Introdução

A Flona Mário Xavier está localizada no município de Seropédica (Figura 1), região metropolitana do Rio de Janeiro, em uma extensão de terras baixas, com relevos que variam de



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

suaves a levemente ondulados, cobertos por depósitos flúvio-marinhos que formam a Bacia Sedimentar de Sepetiba, correspondendo a região também conhecida como Baixada Fluminense. A área da Flona MX ocupa integralmente a bacia hidrográfica do rio Guandu, corpo hídrico responsável pelo abastecimento de grande parte da região metropolitana do estado do Rio de Janeiro.

A Flona MX insere-se no perímetro urbano de Seropédica, e é cercada por bairros populares e propriedades rurais, sendo cruzada por importantes rodovias: a Presidente Dutra (BR 116) e o Arco Metropolitano (BR 493) (Figura 1).

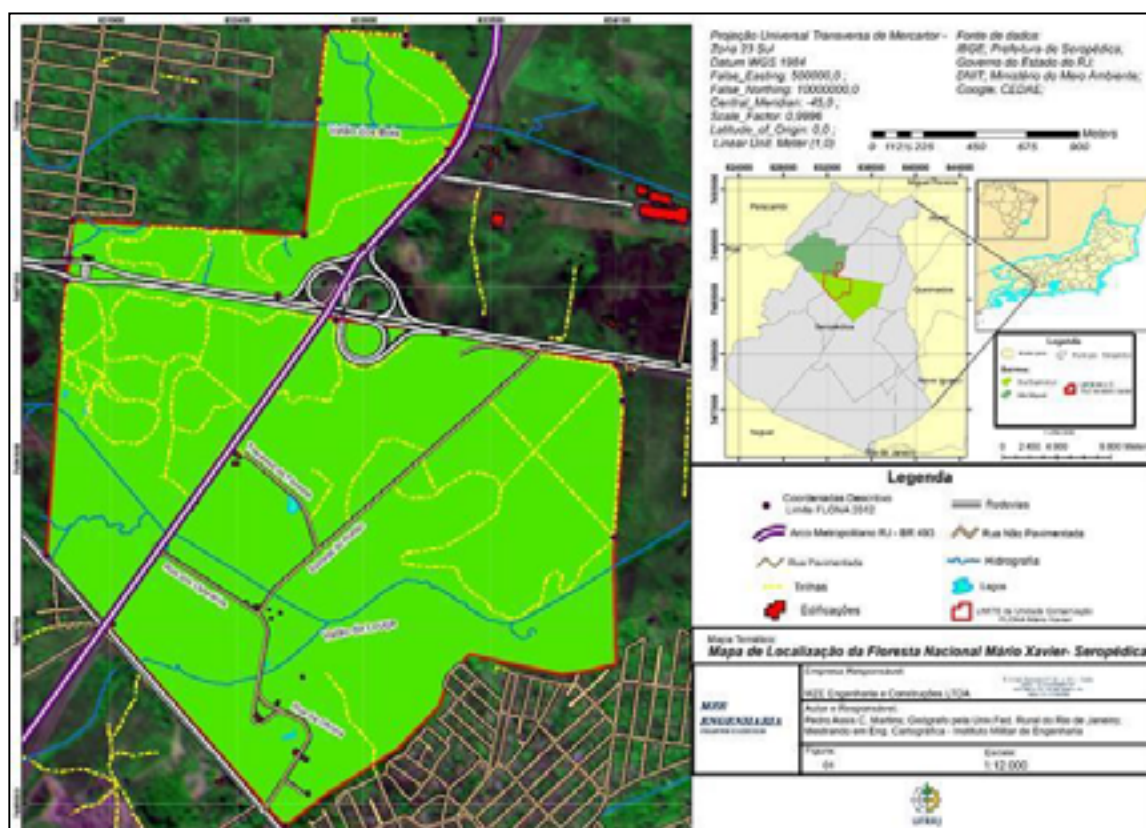


Figura 1- Localização da Floresta Nacional Mário Xavier - Fonte:

Possui uma área de 496 hectares sob domínio do Bioma Mata Atlântica, sendo constituída de 16% de mata nativa em estágio secundário e o percentual restante por áreas de reflorestamento, havendo predominância de espécies exóticas, como por exemplo, espécies dos gêneros *Eucalyptus*, *Pinus* e *Lophantera* que ocupam grande parte da área. A Flona MX se



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

destaca na paisagem local, por ser uma das poucas áreas verdes do município, e por apresentar um dos últimos fragmentos de floresta bem desenvolvida.

Ab'Saber (2003), explica que devido à localização geográfica das Matas Atlânticas, estas abrigam uma enorme biodiversidade de flora e fauna. O mesmo acontece com a Flona MX, que mesmo diante a pressão antrópica que sofre, ainda consegue manter em sua área uma ampla diversidade de espécies, bem como duas espécies endêmicas da fauna brasileira, a rã *Physalaemus soaresi* que só existe dentro dos limites da Unidade de Conservação e o peixe-das-nuvens (*Notholebias minimus*), o qual já foi identificado também em municípios vizinhos, ambas as espécies encontram-se registradas no livro vermelho de animais ameaçados de extinção (ICMBIO, 2016).

A estrutura vegetacional da Flona MX é resultante de um histórico de funções atribuídas a esta área, entre elas a de Horto Florestal, seguidamente por uma Estação de Experimentação Florestal, onde a partir de um pequeno fragmento de vegetação nativa, foram inseridas em seu entorno as mais diversas espécies da flora brasileira e mundial, funcionando como um “laboratório experimental de mudas”. De acordo com Souza (2017), O horto florestal que ali existia, foi criado durante o governo de Getúlio Vargas na década de 1940, por se encontrar localizado próximo a Escola Nacional de Agronomia (atual UFRRJ), cujos objetivos principais estavam voltados à experimentação, demonstração, divulgação de práticas silviculturais, e a produção de mudas de essências nativas e exóticas. Com o crescimento das espécies arbóreas ali inseridas, a Flona MX passa a ganhar o status de “floresta construída”, apresentando grande número de espécies exóticas, muitas delas trazidas do Bioma Amazônico, as quais apresentaram boa adaptabilidade as terras baixas da Baixada Fluminense.

No entanto, no ano de 1986, sob o Decreto nº93.369 de 08 de outubro de 1986, o Horto Florestal passa a se tornar uma Unidade de Conservação, ganhando a classificação de Floresta Nacional, sendo a única do estado do Rio de Janeiro até os dias de hoje. O nome Floresta Nacional Mário Xavier é uma homenagem ao engenheiro agrônomo Mário Xavier que por anos dirigiu o horto.

Com a promulgação da Lei nº9.985 de 2000 e a constituição do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUCs), a Flona MX passou a estar sob as normas desse



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

instrumento jurídico, sendo categorizada como uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, estando atualmente sob administração do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO).

Gontijo (1997), destaca o papel da biogeografia enquanto ciência ambiental, por se apresentar como ciência de elo metodológico entre o meio biótico e o meio físico, uniformizando o conhecimento e buscando soluções para as mitigações de impactos ambientais. Impulsionadas pela ideia do autor, a presente pesquisa tem como intuito reconhecer a distribuição do patrimônio florestal da Flona MX numa perspectiva biogeográfica, objetivando-se caracterizar as fitofisnomias dos principais talhões de espécies arbóreas.

2. Materiais e Métodos

A pesquisa teve início com o levantamento bibliográfico e documental desde a época de Horto Florestal até o momento presente. Desse modo, foi criado um banco de dados, tendo como base o inventário e avaliação da cobertura florestal (Amorin, 2007) e os registros documentais de espécies arbóreas que foram inseridas na Flona MX, e que encontra-se em fichas de identificação impressas na sede da unidade. Seguidamente foram realizados trabalhos de campo na área durante o segundo semestre de 2018, utilizando materiais básicos, como: caderneta de campo, *GPS Garmin*, câmera fotográfica.

A partir de tais ferramentas, foram registradas as informações em campo a fim de identificar a localização e as características de cada talhão. Com auxílio do funcionário Jair Costa, o qual trabalha na Flona MX há 53 anos no setor de manejo de mudas e sementes, foram anotados os nomes populares das espécies arbóreas dos talhões mistos e individuais. E em gabinete, foram pesquisadas em bibliografia especializada informações extras sobre as respectivas espécies encontradas nos talhões, sendo também organizada a produção textual dessa pesquisa.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

3. Resultados e Discussões

A fitofisionomia da Mata Atlântica encontrada no município de Seropédica, mais precisamente nos 16% de mata nativa presentes na Flona MX, se enquadra na Formação Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, devido sua localização geográfica de 22° de latitude sul e altitude de 26 metros em relação nível do mar. Tal tipologia e classificação, segundo IBGE (2012), é resultante do Projeto RADAMBRASIL, baseado em estudos fitogeográficos iniciados feitos por Humboldt, o qual permitiu compartimentar as formações florestais por hierarquia topográfica e altimétrica (IBGE, 2012).

As Florestas Ombrófilas Densas de acordo com IBGE (2012), caracterizam-se por áreas com índices pluviométricos constantes e ocorrem tanto na região Amazônica, quando na região costeira brasileira, sendo também denominada como Floresta Pluvial Tropical. O tipo vegetacional Floresta Ombrófila Densa é subdividido em cinco formações, mas na presente pesquisa abordaremos somente a Formação das Terras Baixas, que corresponde a área de estudo.

A Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas é a fitofisionomia nativa da Baixada Fluminense, mas esta foi praticamente dizimada devido ao uso e ocupação destas áreas e ao histórico de exploração florestal colonial, permitindo-nos contemplar apenas pequenas amostras desse tipo de floresta por toda a região. Vale salientar que estes fragmentos vegetacionais ainda existentes, possuem características diferenciadas de suas fitofisionomias originais. Tais mudanças são resultantes de diversos processos, entre eles: o crescimento das cidades em seus entornos, havendo elevados índices de efeito de borda sobre estas áreas; a inserção de forma natural (dispersão) e antrópica (plantada) de espécies exóticas, invasoras e nativas; a recomposição floresta por regeneração natural, principalmente em áreas degradadas, que hoje fazem parte de Áreas de Preservação Permanente (APPs) ou Unidades de Conservação (UCs).

Para Tabarelli *et al.*, (2005), a fragmentação de habitats tem sido um dos principais desafios na conservação dos biomas em áreas protegidas, e embora tenha crescido o número de iniciativas e mecanismos legais para preservação na última década, elas ainda são insuficientes



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

para garantir a conservação da biodiversidade, havendo extrema necessidade de controle e fiscalização por meio dos órgãos competentes e maior aliança com o campo científico. Devido a elevada taxa de biodiversidade e de endemismo de espécies, juntamente aos altos graus de ameaças ao seu componente natural, a Mata Atlântica é considerada um *hotspot* mundial de biodiversidade (MYERS *et al.*, 2000).

De acordo com Amorin (2007), a área de cobertura vegetal nativa da Flona MX, corresponde principalmente a áreas ocupadas pela regeneração natural da vegetação, e outras áreas pelo plantio de espécies nativas a partir de mudas produzidas no período da Estação de Experimentação Florestal Engenheiro Agrônomo Mário Xavier, que perdurou de 1970 a 1986. Segundo o autor supracitado, das 44 unidades amostrais inventariadas nas áreas cobertas com espécies nativas, foram mensuradas 1.188 árvores, distribuídas por 31 famílias botânicas 77 gêneros e 92 espécies diferentes.

Através do estudo documental dos arquivos antigos da Flona MX foi verificado um total de 210 espécies arbóreas inseridas ao longo de toda a história nesta área. Sendo necessário estudos investigativos de campo para a localização das espécies não relatadas no inventário, uma vez que somatizam 108 espécies, a fim de verificar se ainda existem sua ocorrência.

De acordo com Santos (1999), na abertura do Horto Florestal em 1945, foram plantadas 17 áreas de 1 ha cada, com espécies nativas em espaçamento 2 x 2 m, tendo o talhão das Sapucaias como remanescentes desse reflorestamento ainda nos dias de hoje. O talhão das Sapucaias com árvores de maior porte, é considerado por parte da população de Seropédica como um espaço sagrado, sendo utilizado para práticas religiosas. Santos (1999) também ressalta que com o termino do plantio das espécies nativas em 1945, foram inseridas vegetações exóticas, mais precisamente eucaliptos das seguintes espécies: *E. robusta* Sm., *E. saligna* Sm., *E. botryoides* Sm., *E. tereticornis* Sm., *E. alba* Blume, *E. paniculata* Sm., *E. citriodora* Hook e *E. rostrata* Cav. No entanto, após o crescimento destes eucaliptos estes eram vendidos, e não há registros de indivíduos *in situ* desse período na Flona MX. Desses eucaliptos foram feitas novas mudas, que correspondem aos eucaliptos mais antigos hoje da Flona, remanescentes desse primeiro plantio.

Santos (1999), relata que de 1949 e 1950 foram plantados um talhão misto com 49



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

espécies da flora brasileira, em linhas de 50 mudas de cada. Nos anos seguintes, os registros são de que as espécies eram inseridas de maneira isolada ou pequenos grupos, como forma de enriquecimento vegetativo da área.

De acordo com Amorin (2007), no ano de 1997 através do convênio firmado entre a Flona e a empresa *Saint Gobain Canalizações S.A.* (antiga *Cia Metalúrgica Barbára*) foram plantados 210 ha com eucaliptos, das espécies: *E. urophylla* S.T.Blake e *E. citriodora* Hook. Porém, tal área de plantio encontra-se hoje sob litígio atualmente, sendo reivindicado pela Flona MX à empresa, um inventário florestal, a retirada das espécies de eucaliptos, a reintrodução de espécies nativas da Mata Atlântica e sua manutenção por 5 anos (SOUZA, 2017).

O último grande plantio na Flona MX ocorreu em 2013, pela companhia de energia elétrica *Furnas Centrais Elétricas S.A.*, a qual elaborou e está executando um projeto de recuperação florestal numa área de 10.700 m², devido a ampliação de uma subestação. De acordo com a companhia foram plantadas nesta área, mais de 2 mil mudas de 48 espécies nativas da Mata Atlântica, sendo portanto um talhão misto de espécies nativas, estando entre elas: Ipê Amarelo (*Handroanthus cristatus* (A.H.Gentry) S.O.Grose), Urucum (*Bixa orellana* L.) e Ingá (*Inga alba* Will.), a Garapa (*Apuleia leiocarpa* J.F.Macbr.), Cedro (*Cedrela odorata* L.) e Jacarandá da Bahia (*Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex Benth.), sendo essas três últimas espécies classificadas como vulneráveis pelo Centro Nacional de Conservação da Flora.

A partir dos trabalhos de campo realizados na Flona MX, levando em consideração o histórico das plantações em talhão, que correspondem a unidades mínimas de cultivo arbóreo, destacam-se na paisagem os seguintes talhões: Sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.), Andá-açu (*Joannesia princeps* Vell.), Sapucaia (*Lecythis pisonis* Cambess.), Sumaúma (*Ceiba pentandra* (L.) Gaerth.), Abricó-de-macaco (*Couroupita guianensis* Aubl.), espécies do gênero *Pinus* (*Pinus elliottii* Engelm.), espécies do gênero *Eucalyptus* (detalhadas na Tabela I) e um talhão de reflorestamento recente, contendo espécies nativas da Mata Atlântica (Tabela I).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Tabela I- Principais espécies de talhões presentes na Floresta Nacional Mário Xavier

Espécies	Nome popular	Família	Bioma de origem	Abrangência natural
<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i> Benth.	Sabiá, Sansão-do-Campo	Fabaceae	Caatinga e Cerrado	Desde o maranhão e região nordeste até a Bahia
<i>Joannesia princeps</i> Vell.	Anda-Açu	Fabaceae	Mata Atlântica, podendo ocorrer também em ambientes de Cerradão e Restinga	Estado do Pará, Sergipe, São paulo, Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Sapucaia	Lecythidaceae	Mata Atlântica	Desde o Ceará até São Paulo
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn	Sumaúma	Bombacaceae	Amazônia, em área de floresta de várzea	Ocorre no Acre, Paraná, Roraima e Maranhão
<i>Lophanthera lactescens</i> Ducke	Lanterneira	Malpighiaceae	Amazônia	Ocorre no Acre, Amazonas, Pará e Roraima
<i>E. robusta</i> Sm.; <i>E. saligna</i> Sm.; <i>E. botryoides</i> Sm.; <i>E. terecticornis</i> Sm.; <i>E. alba</i> Blume; <i>E. paniculata</i> Sm.; <i>E. citriodora</i> Hook; <i>E. Rostrata</i> Cav.	Eucalipto Talhões antigos	Myrtaceae	Campos de regiões temperadas, desertos e savanas	Nativas da Oceania, ocorrendo principalmente na Austrália, Nova Zelândia e Nova Guiné
<i>E. urophylla</i> S.T.Blake; <i>E. citrodora</i> Hook	Eucalipto Talhões recentes	Myrtaceae	Florestas Tropicais e Savanas	Ocorrem respectivamente na Indonésia e na Austrália
<i>Pinus elliottii</i> Engelm.	Pinheiro	Pinaceae	Florestas e campos temperados do Hemisfério Norte	Canadá e Estados Unidos
<i>Couroupita guianensis</i> Aubl.	Abrió-de-macaco	Lecythidaceae	Amazônico	Por toda Amazônia
Nativas da Mata Atlântica	Cedro, Jacarandá, Ingá...	Fabaceae Meliaceae...	Florestas Tropicais de Mata Atlântica	Do Rio Grande do Sul ao Rio Grande do Norte + áreas interiores

Fonte: LORENZI (2009, 2014a, 2014b)

Como mencionado anteriormente, além das 49 espécies da flora brasileira que foram plantadas e agrupadas em talhões mistos, muitas espécies foram e vão sendo inseridas de



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

maneira isolada ou em pequenos grupos pelo poucos funcionários hoje existentes na Flona MX, a fim de enriquecer o componente vegetal da área e regenerar áreas afetadas por queimadas, que é um dos grandes problemas que afetam a unidade, já que a mesma não possui um sistema de vigilância, de comunicação, e de prevenção para o controle de queimadas. Ainda vale destacar os roubos de madeira, que pela falta de segurança e controle fiscalizador, acaba facilitando tal infração.

É válido ressaltar que o plantio de muitas espécies também é feita de modo natural, através da dispersão de semente por meio da fauna (especialmente por aves e morcegos) e por ação do vento. A inserção de espécies arbóreas frutíferas deve ser priorizada, sendo uma maneira inteligente de atrair a avifauna e recompor a qualidade ambiental da floresta.

Ao longo das áreas de talhões mistos distribuídos ao longo de toda a área da Flona MX destacam-se as seguintes espécies listadas na Tabela II. A diversidade de espécies, e o grande número de espécies exóticas, bem como a presença vegetações herbáceas e arbustivas também exóticas são remanescentes de toda uma história de mais de 72 anos entre natureza e sociedade, já que inúmeras famílias viveram nessa área enquanto funcionários, antes desta virar uma Unidade de Conservação, sendo também passagem para muitas pessoas que buscam encurtar caminhos (a pé ou de bicicleta).

Tabela II- Principais espécies arbóreas presentes em talhões mistos na Floresta Nacional Mário Xavier

Espécie	Nome	Família
<i>Triplaris americana</i> Beauverd	Pau-Formiga	Polygonaceae
<i>Sterculia chicha</i> A.St.-Hill.	Arixixá	Malvaceae
<i>Piptadenia gonoacantha</i> J.F.Macbr.	Pau-jacaré	Fabaceae
<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	Rubiaceae
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	Fabaceae
<i>Lafoensia glyptocarpa</i> Koehne	Mirindiba-rosa	Lythraceae
<i>Couropita guianensis</i> Aubl.	Abricó-de-macaco	Lecythidaceae
<i>Swartzia langsdorffii</i> Raddi	Pacová-de-macaco	Fabaceae
<i>Centrolobium tomentosum</i> Guill. ex Benth.	Araribá-rosa	Fabaceae



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

<i>Roupala brasiliensis</i> Klotzsch	Carvalho	Proteaceae
<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.)	Seringueira	Euphorbiaceae
<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira	Myrtaceae
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Mart.) Mattos	Ipê rosa	Bignoniaceae
<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	Pau-brasil	Fabaceae
<i>Melia azedarach</i> Blanco	Cinamomo	Meliaceae

Fonte: LORENZI (2009, 2014a, 2014b)

Os resultados demonstram que a maior parte das espécies agrupadas em talhões individuais são exóticas, e correspondem principalmente ao bioma Amazônico, apresentando boa adaptabilidade ao clima e ao solo da Flona Mário Xavier, diante das elevadas temperaturas, chuvas constantes ao longo do ano, áreas de várzea e solos com alto teor de acidez. Destaca-se entre nos talhões mistos a presença da espécie arbórea Seringueira (*Hevea brasiliensis* (Willd. ex A.Juss.) Mull.Arg.) a qual destaca-se na história extrativista brasileira pelo “ciclo da borracha”. As presenças de algumas espécies exóticas são conflituosas ambientalmente, como é o caso dos Pinus e dos Eucaliptos, que por apresentarem crescimento mais rápido e de maior porte, comparado as espécies nativas, estas podem causar reduções significativas dos recursos hídricos nas bacias hidrográficas que estão inseridas, devido ao alto consumo de água. Ainda, é perceptível a diminuição da biodiversidade nas áreas em que se encontram. Os Pinus e os Eucaliptos apresentam alto potencial de dispersão pelo vento, como também é o caso das Casuarinas (*Casuarina equisetifolia* Blanco), exótica amplamente distribuída no litoral do estado do Rio de Janeiro. Em campo foi encontrada próximo a ponte do Valão do Drago, beirando a estrada principal pequenos indivíduos de Casuarinas, com possibilidade de ter sido trazidas sementes por veículos que por ali circulam, está planta é altamente invasora, apresentando perigo para as outras espécies que ali vivem. É necessário ressaltar a importância da manutenção das áreas de reflorestamento e do plantio de espécies nativas, assim como a elaboração e execução do Plano de Manejo para um maior controle e manejo das espécies florestais.

O reconhecimento do “acervo vivo” tanto da flora quanto da fauna da Flona MX, bem



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

como a identificação da localização, das características e das dinâmicas funcionais de cada ser vivo, associados aos aspectos físicos da paisagem são de extrema valia para a realização de pesquisas no âmbito biogeográfico. No entanto, pesquisas das mais diferentes áreas ambientais são bem vindas, a fim de contribuir com o entendimento funcional desse grande laboratório a céu aberto.

4. Considerações Finais

A conservação ambiental só se potencializa em uma área como a Flona MX a partir do conhecimento sobre a floresta, o ambiente em que está inserida e sua fauna. A pesquisa científica no âmbito das Unidades de Conservação são portanto fundamentais, pois estas servem de subsídio para planos de recuperação de áreas degradadas, reflorestamento, manejo, gestão ambiental, educação ambiental, entre outros.

Repassar o conhecimento acadêmico para a sociedade com uma linguagem universal também é um dos compromissos da universidade, tendo a extensão como ponte para isso, mas para que isso ocorra, a pesquisa científica deve estar associada, para que haja compreensão sobre a importância da produção do conhecimento. O uso da Flona MX por parte da população local é amplamente conflituoso, devido à falta de conhecimento e conscientização ambiental sobre a função socioambiental da mesma. Desse modo, o presente trabalho, que é parte de uma monografia em andamento, busca contribuir com o projeto de extensão “Guarda Compartilhada da Floresta Nacional Mário Xavier: Biogeografia e Educação Ambiental aproximando Natureza e Sociedade” vinculado ao departamento de geografia da UFRRJ, em andamento há um ano.

5. Referências

AB’SÁBER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: Potencialidades paisagísticas**. 7ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2012.

AMORIM, H. B. **Mapeamento, inventário e avaliação da cobertura florestal da Floresta Nacional Mário Xavier, Seropédica, RJ**. Rio de Janeiro, 2007.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

BRASIL. **Lei Federal Nº 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. Brasília, 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/L9985.htm>. Acesso em: 21 Janeiro de 2019.

GONTIJO, B. M. Biogeografia no contexto das avaliações de impacto ambiental. **Revista Geonomos**, Belo Horizonte, v.5, nº. 2, p. 39-42, 1997.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira.** 2 ed. Rio de Janeiro, 2012.

ICMBIO. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção.** 2016. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/dcom_sumario_executivo_livro_vermelho_ed_2016.pdf. Acesso em: 25 de Janeiro de 2019.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** 1. ed, v. 3. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2009.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** 6. ed, v. 1. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014a.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** 4. ed, v. 2. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014b.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KEMT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858. 2000.

SANTOS, L. A. F. **Floresta Nacional Mário Xavier: Uma Proposta de Planejamento Ambiental.** Dissertação de Mestrado - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais e Florestais, Instituto de Florestas, Rio de Janeiro, 1999. 70 f.

SOUZA, R. L. N. **Restauração da Mata Atlântica: Potencialidades, Fragilidades, e os Conflitos Ambientais na Floresta Nacional Mario Xavier, Seropédica/RJ.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Programa de Pós-Graduação em Geografia UFRRJ. Seropédica, 2017. 90 f.

TABARAELLI, M.; PINTO, L. P.; SILVA, J.M.C.; HIROTA, M.M.; BEDÊ, L. C. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. **Megadiversidade**. v.1, nº1, p.132-138. 2005.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

CARTOGRAFIA DAS PAISAGENS DA MARGEM DIREITA DO RIACHO DA MELANCIA, CURAÇÁ-BA

Lucas Costa de Souza Cavalcanti^(a), Lays Cristhine Santos Barbosa^(a), Hans
Miller Vital da Silva^(a), Humberto Correa Araújo^(a), Tayran Oliveira dos
Santos^(a), Raphael Honório Ferro da Silveira^(a),

Cartografia das paisagens da
^(a) Departamento de Ciências Geográficas, Universidade Federal de Pernambuco,
cartpaisagem@gmail.com
margem direita do riacho da
melancia, curaça-ba

Lucas Costa de Souza Cavalcanti, Lays Cristhine Santos
Barbosa, Hans Miller Vital da Silva, Humberto Correa
Araújo, Tayran Oliveira dos
Santos, Raphael Honório Ferro
da Silveira

Resumo

O presente trabalho traz a aplicação da cartografia de paisagem como ferramenta de conservação da biodiversidade, metodologia que consolidou-se na primeira metade do século 20 com a utilização de fotografias aéreas e técnicas de fotogrametria. O mapeamento foi realizado na margem direita do Riacho da Melancia, localizado no Refúgio de Vida Silvestre da Ararinha Azul (REVIS) no município de Curaçá-BA. O riacho é um sub-afluente da margem direita do Rio São Francisco. Para a elaboração do mapa foram utilizados dados de campo, imagens obtidas através de veículos aéreos não tripulados (VANTs) e o software QGIS 2.18. O mapeamento permitiu identificar seis unidades de paisagem que manifestam um terreno aplainado, pontilhado por blocos residuais (*nubbins*) cobertos com vegetação esparsa e canais de drenagem entulhados de sedimentos com vegetação arbórea densa.

Palavras chave: Geoecologia, Cartografia de paisagens, Curaçá, Riacho da Melancia.

1. Introdução

A Conservação da Biodiversidade é atividade estratégica para o desenvolvimento sustentável, considerando a manutenção dos recursos naturais para as gerações futuras (BENSUSAN, 2006). Diversas metodologias tem sido utilizadas para ampliar o conhecimento acerca dos recursos disponíveis, dentre as quais se destaca a cartografia de paisagens.

A cartografia de paisagens consiste no conjunto de atividades que permitem a representação espacial das diferenças ambientais num determinado território



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

(CAVALCANTI, 2018). Isso abrange não só a composição dos mapas, mas também a descrição das paisagens em campo, a construção de legendas e quadros de correlação entre os atributos ambientais (relevo, solos, vegetação, etc.) e a elaboração de seções-tipo, também conhecidos como perfis de paisagem.

Remontando aos esforços naturalistas isolados dos séculos 18 e 19, como a “Carta Geográfica da Natureza” do abade Giraud-Soulavie ou a “*Naturgemälde*” de Humboldt, a cartografia de paisagens se consolidou como ferramenta de planejamento pela aplicação de fotografias aéreas e técnicas de fotogrametria a partir da primeira metade do século 20 (CAVALCANTI; CORRÊA, 2014).

Com o advento do sensoriamento remoto e dos sistemas de informação geográfica, a atividade recebeu dinamismo e maior possibilidade de refinamento pela automação. Mais recentemente, a utilização de veículos aéreos não tripulados (VANTs) tem favorecido o levantamento detalhado de informações ambientais, constituindo uma excelente ferramenta para o trabalho em áreas pequenas.

Considerando as demandas para conservação da biodiversidade no semiárido brasileiro e as possibilidades de aplicação de VANTs para o inventário de recursos naturais, este trabalho teve como objetivo mapear as unidades de paisagem ao norte do Riacho da Melancia, no município de Curaçá-BA.

2. Materiais e métodos

O Riacho da Melancia é um sub-afluente da margem direita do Rio São Francisco. É o local do último avistamento da Ararinha Azul (*Cyanopsitta spixii*, Psittacidae), considerada extinta na natureza. A partir de junho de 2018, a área passou a integrar o Refúgio de Vida



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Silvestre da Ararinha Azul (REVIS), havendo planos para reintroduzir a espécie no local até 2020.

A geologia é predominantemente cristalina, dominada pelo ortognaisse migmatítico da Unidade São Bento (Complexo Santa Luz, Mesoarqueano). O clima é semiárido quente, com temperatura média anual em torno de 28°C e pluviosidade média de 550 mm/ano. O índice de aridez fica entre 0,2 e 0,3 caracterizando uma semiaridez severa. A vegetação é de caatinga.

A área mapeada neste trabalho compreende um quadrante de aproximadamente 58,3 ha na margem direita do Riacho da Melancia (Figura 1). Um dos propósitos envolvidos no mapeamento foi diferenciar contrastes ambientais locais. O relevo é composto principalmente por modelados de aplainamento e planícies aluviais e possui altitudes variando entre 375m e 394m.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

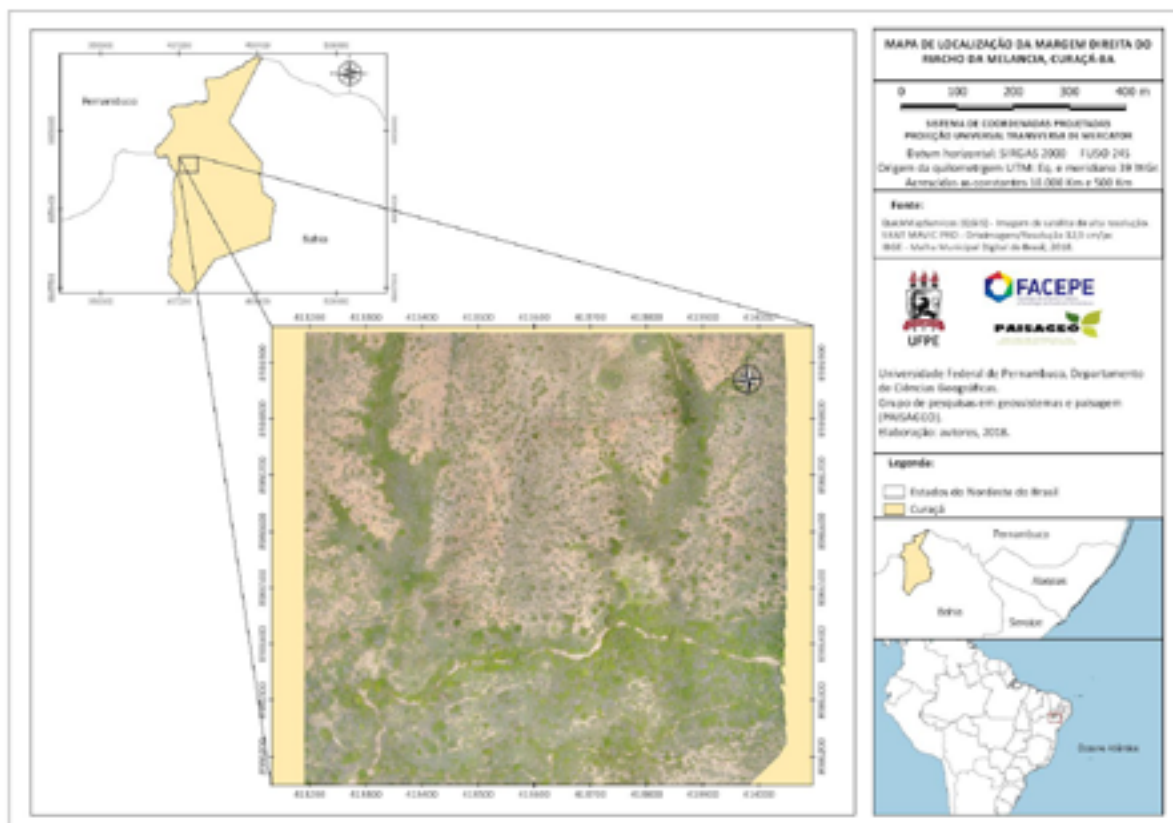


Figura 1 - Localização da área de estudo

Para cartografia das paisagens, inicialmente foi realizada uma seleção prévia de áreas a serem visitadas com base nos contrastes observados numa imagem de satélite de alta resolução (SPOT 5, 2011). Considerou-se em conjunto as diferenças de cor, textura, forma e padrão das imagens para definir previamente unidades de paisagem.

Em seguida, foi conduzida uma campanha de campo entre os dias 15 e 17 de fevereiro de 2018 para registro das diferenças observadas previamente na imagem. No campo, foram descritas informações do relevo, solos, uso e cobertura da terra. Paralelamente, foram obtidas 190 imagens aéreas utilizando um VANT modelo DJI Mavic Pro, com resolução espacial de 12,9 cm/px.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Posteriormente, as observações de campo serviram para compor a legenda do mapa de unidades de paisagem. As unidades foram delimitadas com base no ortomosaico construído a partir das imagens do VANT, para tanto foram utilizadas ferramentas de digitalização e digitalização avançada do *software* QGIS 2.18, onde também foi realizado o leiaute do mapa, com escala final 1:4.000, com tamanho de impressão A4.

3. Resultados e discussões

De um modo geral, as paisagens na margem direita do Riacho da Melancia integram os modelados de aplainamento do município de Curaçá. Caracteriza-se por um relevo predominantemente residual com um amplo pedimento rochoso, ocasionalmente dissecado pela drenagem e pontilhado por caos de blocos (*nubbins*), evidenciando o *stripping* dos mantos alteração. Os sedimentos removidos entulham-se no leito do Riacho da Melancia, apresentando pacote predominantemente arenoso com espessura superior a 2m de profundidade.

A vegetação que se desenvolve é predominantemente de caatinga e foi, num passado recente, esparsamente afetada por atividades agrícolas nos depósitos aluviais. Em termos fitofisionômico há uma distinção clara entre a vegetação do pedimento (esparsa) e a que recobre os canais (densa). Os resultados do mapeamento (Figura 2) permitiram identificar seis unidades de paisagem, que refletem principalmente a ocupação da vegetação da caatinga em resíduos de aplainamento ou depósitos aluviais:

Árvores e arbustos esparsos em caos de blocos: é caracterizada por um modelado residual com acúmulo de matacões que pode apresentar desnível superior a 5m. Esta unidade geralmente ocorre mais afastada do Riacho da Melancia e margeando os tributários do referido riacho, caracterizando o ápice dos interflúvios locais. Sua origem está associada à remoção dos mantos de alteração (*stripping*), sobretudo pela



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

erosão laminar. É ocupado por favelas (*Cnidoscolus quercifolius* Pohl) e velames (*Croton heliotropiifolius* Kunth);

Árvores e arbustos esparsos com ou sem graminoides nos pedimentos: compreende áreas com menor umidade edáfica que os leitos de pedimentos dissecados. Apresentam solos rasos, não raro com afloramentos rochosos. A pedregosidade é comum, mas não excessiva. A vegetação é esparsa com árvores de caule curto e arbustos, principalmente pereiros (*Aspidosperma pyrifolium* Mart. & Zucc.) e favelas (*Cnidoscolus quercifolius* Pohl). Cactos como o xique-xique (*Pilosocereus gounellei* (F.A.C. Weber) Byles & Rowley) e o mandacarú (*Cereus jamacaru* DC.) podem ocorrer. Onde o escoamento superficial é menos intenso, o que ocorre nas áreas mais afastadas de canais e ravinas, é comum a presença de graminóides;

Arbustal denso em pedimentos dissecados: ocorre nos pedimentos dissecados pelos tributários do Riacho da Melancia, a vegetação é arbustiva densa, destacando-se principalmente as catingueiras (*Cenostigma pyramidale* (Tul.) L.P. Queiroz) e os velames (*Croton heliotropiifolius* Kunth). Os solos são rasos, mas podem conter pequenos bolsões pouco profundos de sedimentos aluviais. Foi observado que o escoamento linear que leva a dissecação do pedimento tem duas origens principais: as encostas adjacente ao canal principal, apresentando ravinas e sulcos e; a base dos *nubbins* que, pela rochosidade, favorece o escoamento em vez da infiltração;

Mata seca com lianas em planícies e terraços aluviais: apresenta solos aluviais profundos a muito profundos e maior capacidade de armazenamento de água. É ocupada por árvores que chegam a 20 metros de altura. As principais espécies incluem as caraibeiras (*Tabebuia caraiba* (Mart.) Bureau), os juazeiros (*Ziziphus joazeiro* Mart.) e as quixabeiras (*Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D.Penn.). A presença comum de lianas merece destaque e indica maior gradiente de umidade;



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Arbustal denso em planícies e terraços aluviais: corresponde às porções das planícies e terraços ocupadas majoritariamente por vegetação arbustiva. Os solos são profundos a pouco profundos;

Áreas agrícolas abandonadas nas planícies aluviais: na confluência dos canais tributários com o Melancia, encontram-se áreas desmatadas para o cultivo que, atualmente apresentam-se em regeneração natural. Nestas áreas observou-se a presença de exóticas, como a algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.), cabendo à gestão da REVIS o manejo dos indivíduos. Destaca-se a presença do pinhão (*Jatropha* sp. L.) como espécie pioneira.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

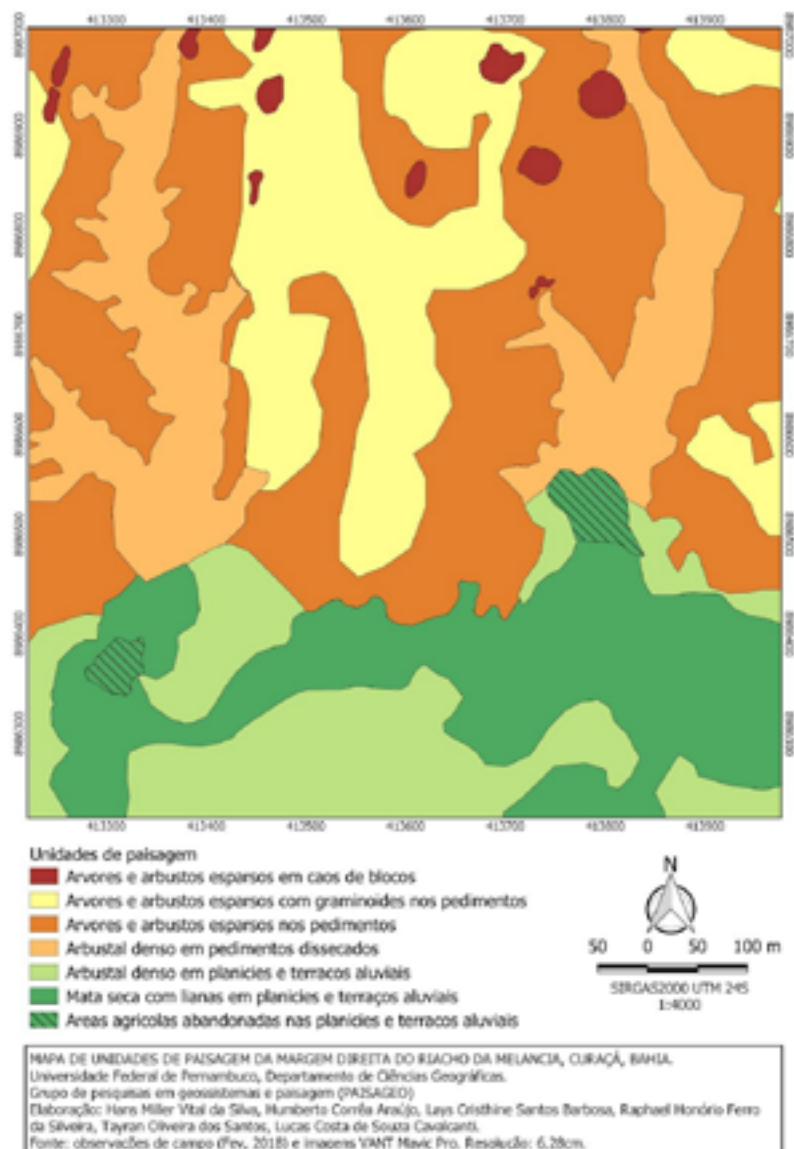


Figura 2 - Mapa das unidades de paisagem da margem direita do Riacho da Melancia, Curaçá-BA

Buscando enquadrar as unidades de paisagem identificadas num grupo taxonômico superior, dois grupos podem ser definidos: a *caatinga de pedimentos* e a *caatinga de planícies e terraços aluviais*. A estreita relação observada entre os compartimentos geomorfológicos,



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

sua cobertura pedogênica e vegetacional permitem considerar as unidades de paisagem identificadas como os *pequenos biomas*.

Para Allen e Hoekstra (2015), o tamanho não é uma característica do bioma e sim a acomodação da biota (formas de vida, não espécies) ao ambiente físico. No caso observado, O contexto geomorfológico tanto em termos de redistribuição da água quanto dos sedimentos, favoreceu uma variabilidade no conjunto das formas vegetais recorrentes.

4. Considerações finais

As unidades de paisagem identificadas revelaram algumas relações importantes entre a vegetação e os graus de erosão e umedecimento. O escoamento superficial mais intenso nas bordas dos pedimentos cria um ambiente menos estável, dificultando a pedogênese e a ocupação vegetal, principalmente pelas graminoides. Nestas áreas, há um maior percentual de chão exposto e presença de cicatrizes erosivas lineares.

Em relação ao umedecimento, este é sensivelmente maior nos pedimentos dissecados e, principalmente nas planícies e terraços aluviais. Em função disso, o volume de biomassa é visivelmente maior nos depósitos aluviais que nas áreas de pedimentos. É necessária uma investigação sobre o sistema radicular e origem da água utilizada pelas plantas nos caos de blocos.

Agradecimentos

À FACEPE pelo APQ 0076-7.06/15.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

3. Referências Bibliográficas

ALLEN, T.F.H.; HOEKSTRA, T.W. **Toward a Unified Ecology**. 2ed. 2015. 504p.

BENSUSAN, N.R. **Conservação da Biodiversidade em Áreas Protegidas**. São Paulo: FGV. 2006. 176p.

CAVALCANTI, L.C.S. **Cartografia de Paisagens: fundamentos**. 2ed. São Paulo: Oficina de textos. 2018. 92p.

CAVALCANTI, L.C.S.; CORRÊA, A.C.B. Da descrição de áreas às sínteses naturalistas: uma abordagem historiográfica sobre a ideia de áreas naturais. **Espaço e Geografia (UNB)**. v.17. n.2. 2014. p.377-422.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

COBERTURA NATURAL, POTENCIAL PAISAGÍSTICO E TURISMO NO PARQUE NACIONAL DO CAPARAÓ, SOB ENFOQUE GEOSISTÊMICO

Victor Silveira Massini^(a), Cláudia Câmara do Vale^(b)

^(a) Departamento de Geografia/Universidade Federal do Espírito Santo massini.ufop@gmail.com

^(b) Departamento de Geografia/Universidade Federal do Espírito Santo
camaravale@gmail.com

Cobertura natural, potencial
paisagístico e turismo no par-
que nacional do Caparaó, sob
o enfoque geossistêmico.

Victor Silveira Massini
Cláudia Câmara do Vale

Este trabalho tem por objetivo estudar a Unidade de Conservação (UC) denominada Parque Nacional do Caparaó (PNC), situado na divisa entre os estados do Espírito Santo e Minas Gerais (Brasil), inspirado pela Teoria Geral do Sistema para a ciência Geográfica. Busca-se enquadrar a área em estudo enquanto Região Natural na escala de hierarquização da paisagem integrada segundo proposta teórica de Georges Bertrand (1972; 2004), e compreender as relações entre o potencial ecológico, a exploração biológica e a ação antrópica na UC em questão. Para conhecimento da área em estudo o trabalho propôs a identificação, a classificação e o mapeamento da cobertura natural e de outros usos no PNC, com base em sistemas fitofisionômicos desenvolvidos por Carlos Rizzini (1979) e Afrânio Fernandes (2007; 2006). Dessa forma, tendo conhecimento sobre a real distribuição e composição do mosaico vegetacional do parque, procurou-se integrar tais informações às entrevistas pré-estruturadas aplicadas junto ao representante do órgão gestor do parque, bem como a empreendedores do setor do turismo na região do Caparaó capixaba.

Palavras chave: biogeografia; unidades de conservação; geossistemas; Mata Atlântica; Parque Nacional do Caparaó.

1. Introdução

O Parque Nacional do Caparaó (PNC) situa-se na divisa dos Estados de Minas Gerais e do Espírito Santo, compreendendo área de 318 km². Abrange os municípios de Alto Caparaó, Alto Jequitibá, Caparaó e Espera Feliz, totalizando 20,6% do Parque no estado de Minas Gerais (MG), e Divino de São Lourenço, Dolores do Rio Preto, Ibitirama, Irupí e Iúna, totalizando 79,4% do Parque no estado do Espírito Santo (ES). Está localizado entre as coordenadas geográficas 20°37' e 20°19' de



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Latitude Sul; 41°43' e 41°55' de Longitude Oeste de Greenwich. Criado no ano de 1961, o PNC representa uma extensa cadeia orográfica que abrange um total de 318 km².

A Unidade de Conservação (UC) apresenta aspectos culturais marcantes, especialmente pelas comunidades que vivem em suas áreas limítrofes, onde reproduzem as técnicas relacionadas ao uso da terra herdadas de diversas gerações, sejam motivadas para subsistência dos grupos ou para fins econômicos, ambos relacionados ao modo de vida rural local.

1.1 Caracterização da área em estudo

Na área onde localiza-se o PNC o relevo e suas formas exercem influências sobre os elementos e os fatores do clima predominante na região, sendo determinante quando se refere à temperatura da área, ocorrendo nas cotas mais baixas temperaturas abaixo dos 24°C, diminuindo à medida que a altitude se eleva, chegando a ser inferior a 16°C nas partes mais elevadas da Serra do Caparaó.

Já foi registrado temperaturas de 4°C negativos a 34°C nesta região. Sendo entre setembro a março o período mais quente, e entre maio e agosto o período mais frio, sendo o mês de fevereiro o mês mais quente e o mês de julho o mês mais frio. Os índices de precipitação anual, que variam entre 1000 mm e 1500 mm, também sofrem influências em função das características do relevo, sendo aumentado pela presença de cadeias de montanhas que impedem a passagem das nuvens, denominadas chuvas orográficas.

Na figura 01, o seguimento A-B e B-C, que se complementam, representam o perfil O-L, que parte desde a borda oeste do PNC, de um ponto que altitude atinge um nível entre 1000 e 1500 metros, passando pela altitude máxima de 2.892, no Pico da Bandeira, até o nível do mar, percorrendo um total de 155 quilômetros de distância. O perfil N-S, traçado em uma área de 30 quilômetros de distância, apresenta um gradiente que varia entre aproximadamente 500 metros de altitude ao norte, passando por uma altitude acima de 2500 metros em seu ponto máximo, e encerrando na altitude de 1000 metros ao sul do PNC. Dessa forma, o Parque Nacional do Caparaó está em uma área de classe de relevo fortemente ondulado, apresentando elevações a níveis que ultrapassam 2000m de altitude relativa, com áreas fortemente inclinadas. O pico culminante, da Bandeira, possui 2890m seguido pelos picos do Cruzeiro, do Cristal e do Calçado, com 2861m, 2798m e 2766m de altitude, respectivamente.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Segundo Gatto et al. (1983), quanto às características geomorfológicas da região do Caparaó, os autores apontam que a mesma é constituída por uma crista de grande extensão, que se dá no sentido norte-sul. As encostas, quase simétricas, são marcadas pela aparência de facetas triangulares, bem evidenciadas em sua parte ocidental. Outras formas que compõem o maciço apresentam cristas íngremes, e nas partes mais elevadas são frequentes os vales abertos, que formam em vários pontos verdadeiros patamares. Sobre as encostas dos vales recobrem blocos de variadas dimensões, suavemente arredondados.

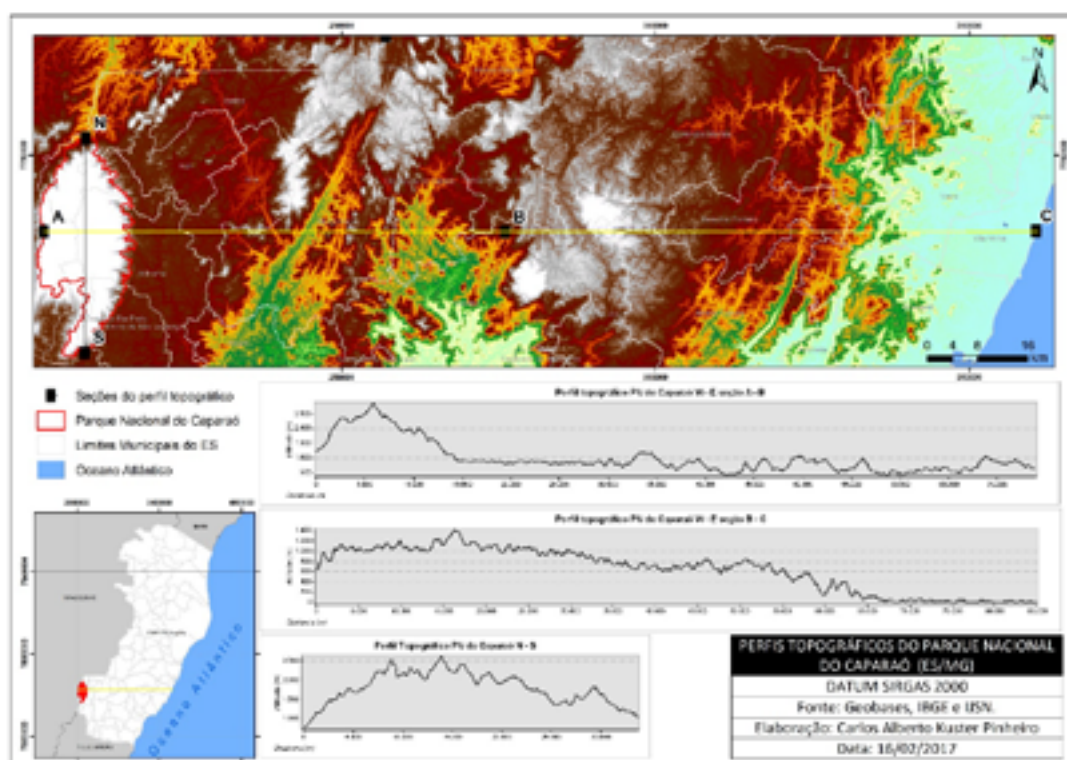


Figura 01 - Perfis Oeste/Leste e Norte/Sul - variação de altitude no PNC. Organizado pelos autores, 2016.

1.2 O estudo integrado da paisagem

A palavra geossistema foi definida por Victor Sotchava em 1963, na antiga União Soviética, ainda disponível somente em Russo, como um modelo teórico, e por isso como tal, não teria existência real na superfície terrestre, da mesma forma como não a tem o ecossistema. Em 1968, a concepção



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

geossistêmica de Georges Bertrand é publicada na França, e foi traduzida para o português em 1972, auxiliando na disseminação desse conceito geográfico no Brasil.

Para Sotchava (1978) o conceito de ecossistema é biológico, enquanto os geossistemas abarcam complexidades biológicas, possuem capacidade vertical mais ampla e são policêntricos.

A hierarquia é uma propriedade dos geossistemas – tanto daquele apresentado por Sotchava, quanto ao apresentado por Bertrand – que consiste nas suas subdivisões, em unidades dinâmicas, até uma última escala onde manifesta-se em um espaço que irá permitir a distribuição de todos os componentes de um geossistema, de modo a assegurar sua integridade funcional. Sotchava (1978) frisa que os geossistemas não irão se subdividir ilimitadamente, e que, estão nas dependências da organização geográfica. Considerando ainda, o tempo e o espaço como fundamentais para os geossistemas e atuantes nas transições dos mesmos, representados pelo processo evolutivo.

Sotchava (op. cit.) também fala sobre a necessidade de não se estudar isoladamente os componentes da natureza, mas sim as conexões existentes entre eles, não se restringindo, por exemplo, às questões da morfologia da paisagem assim como suas subdivisões, mas buscar aprofundar no estudo da dinâmica, da estrutura funcional, das conexões e de outros fatores relacionais. Para este mesmo autor, os geossistemas “*são formações naturais, experimentando, sob certa forma, o impacto dos ambientes social, econômico e tecnogênico.*” (p.9).

A escala da hierarquia da paisagem de Cailleux; Tricart contribuiu de forma incontestável para a classificação da paisagem proposta por Bertrand (1972; 2004), definindo seis escalas espacio-temporais que tinham como foco a compreensão da paisagem integrada e dos fenômenos geográficos. Essas escalas foram concentradas em dois grupos, o das unidades superiores – como a Zona, o Domínio e a Região, e o das unidades inferiores – o Geossistema, o Geofácia e o Geótopo.

2. Materiais e Métodos

Foi realizado o levantamento bibliográfico acerca do PNC, bem como a pesquisa em imagens de satélite e em fotografias aéreas e panorâmicas, além de consultas a trabalhos científicos sobre a UC em questão. Os levantamentos dessa etapa subsidiaram a formação de um banco de dados necessários à caracterização, de maneira geral, do meio físico e biológico na área do objeto em pesquisa, bem como, à fundamentação teórico metodológica e conceitual, na qual o cerne está na proposta do estudo



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

integrado e da hierarquização das paisagens proposta por Cailleux e Tricart (1956) e adaptada por Bertrand (1972).

Nas atividades de campo, foram levantados aspectos da área em estudo, sobre sua configuração climática, aspectos geológicos e geomorfológicos, fitogeográficos e faunísticos, bem como questões acerca do uso e cobertura da terra na região do entorno do Caparaó e dentro do próprio parque, e as relações turísticas estabelecidas na região relatadas nas bibliografias.

Realizou-se pesquisa de materiais cartográficos que foram utilizados como base para a elaboração de mapas confeccionados especialmente para as representações deste trabalho, disponíveis no Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo (IDAF), no Instituto Estadual de Meio Ambiente (IEMA), no Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN), no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e no ICMBio, em suas bases digitais. Dentre as bases cartográficas utilizadas encontram-se limites nacionais, estaduais e municipais, rodovias, limite do PNC e Para a confecção dos mapas foi utilizado o software ArcGis® versão 10.2.2, programa disponível no Laboratório de Cartografia Geográfica e Geotecnologias do Departamento de Geografia e do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade.

Para vetorização do mapa da cobertura vegetal da parte do parque foram utilizadas imagens do satélite Landsat 8, na passagem do dia 16 de junho de 2016 e com resolução de 15 metros de distância por pixel, processados na banda pancromática; bem como ortofoto (2013/2014), com a resolução de 5 metros.

3. Resultados e discussões

De acordo com a Teoria Geral do Sistema os complexos sistemas naturais são compostos por subsistemas e, dentre eles, são fundamentais os elementos abióticos (litosfera, atmosfera e hidrosfera), os elementos bióticos (fauna e flora) e os elementos antrópicos ou sociais. Na observação realizada durante essa pesquisa no PNC, em âmbito regional, pode-se constatar uma série de fatores e atividades pertencentes à estes subsistemas mencionados.

Dentre os elementos componentes de subsistema abiótico observados no PNC, destaca-se a sua composição rochosa de natureza granulítica com camadas de solo de espessura variável. Fator decorrente de sua composição estrutural de relevo dissecado, as montanhas da Região do PNC



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

apresentam diversas nascentes e corredeiras de água em toda a sua extensão. Não se tem um número exato do total de nascentes que compõem a área do parque, porém ressalta-se, através de informantes do órgão responsável pela gestão da UC (ICMBio) que existam mais de mil nascentes. O clima é responsável pela alimentação do sistema hidrológico, por ser um fator preponderante. O sistema hidrológico, por sua vez, rege uma cadeia de relações ambientais e sociais.

Sobre tais elementos do subsistema abiótico relacionados, atuam elementos que compõem um segundo subsistema na análise integrada da paisagem, o biótico. Este subsistema é composto pelas grandes coberturas vegetais e as mais diversas formas de vida, considerando os aspectos faunísticos e florísticos.

Destacam-se na área do PNC as florestas (baixo-montana e montana), e também os campos altimontanos com sua vegetação de menor porte que desponta acima dos 1700 metros de altitude, baseado nas considerações de Rizzini (1979), autor no qual se balizam as preposições acerca da cobertura natural do PNC neste trabalho.

Além destas classes vegetais, uma grande diversidade de vida animal se encontra no perímetro da UC, dentre eles encontram-se primatas, peixes, aves, insetos, répteis, anfíbios, dentre outros.

Os subsistemas abióticos e bióticos sofrem influência e influenciam a terceira engrenagem, o subsistema social e seus atributos. Essa interferência pode em algum momento alterar o ritmo, a ordem e a proporção dos fluxos de energia e matéria que se desenrolam dentro do sistema ambiental maior, classificado por este trabalho como a Região Natural do Parque Nacional do Caparaó.

Algumas dessas atividades sociais, como as de conservação e manejo, exercem algum impacto sobre a paisagem quando observa-se através do mapeamento vegetacional confeccionado para este trabalho, no qual uma significativa porcentagem da área do PNC é composta por áreas em recuperação da vegetação (7,46%), ou seja, são antigas áreas de culturas agrícolas que, devido às medidas e estratégias de conservação do parque foram desabilitadas para as antigas agriculturas e agora podem voltar a se desenvolver até um estágio mais próximo ao original da vegetação que anteriormente existia em cada um desses pontos.

Outros pontos considerados de conservação e manejo da UC e que também servem às atividades científicas quanto às turísticas, são as infraestruturas edificadas no interior do parque, tais como casas de apoio, portarias, centro de visitantes, banheiros e áreas de *camping*.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Dentre as atividades sociais de nível turístico observadas dentro do PNC, destacam-se o montanhismo (caminhadas), o campismo e o acesso às piscinas naturais para banhos. Além de outras que podem ser consideradas existentes em seu entorno imediato como as trilhas nas matas, observação de fauna, e eventualmente o encontro de “mirantes” da paisagem natural, característica conferida à região devido à elevação do relevo que proporciona diversos pontos de altitude com ângulo de visão privilegiada das montanhas, florestas, e campos altimontanos para contemplação.

Pode-se considerar também como fator marcante dos atributos do subsistema social da Região Natural do PNC todas as edificações com fins turísticos no entorno imediato da UC (Hotéis, Pousadas, Restaurantes, entre outros), pois representam forte influência na intensidade dos fluxos de matéria e energia no local e ao redor do espaço que se constituem.

Também destaca-se como atividades do subsistema social no parque as culturas agrícolas mantidas principalmente nas margens da UC, em algumas áreas que são até consideradas como *Zonas Conflitantes* pelo Plano de Manejo (2015). Estas culturas agrícolas são representadas principalmente pelo café e pelo eucalipto, que ocupam dentro da área do parque, respectivamente, 0,15% e 4,41%, com alguma ocorrência pontual de criação de peixes.

Para que se descobrisse a porcentagem de cada classe de uso e cobertura da terra no interior da UC, se fez necessário a investigação mais aprofundada sobre a distribuição, através da identificação, da classificação e do mapeamento, desses usos e dessas coberturas da terra na área do PNC.

Foi realizada uma classificação da cobertura natural encontrada no PNC com base em autores destacados por seus estudos relacionados à vegetação brasileira, que são eles Carlos Toledo Rizzini (1979), botânico, e Afrânio Fernandes (2006), agrônomo, a fim de conhecer as classes que se apresentam, bem como a forma como estão distribuídas e suas proporções dentro dos limites do parque.

Sobre os ambientes encontrados no PNC durante este estudo, observa-se uma diversidade que define a grande complexidade vegetacional, onde ocorrem diferentes unidades climáticas e fitogeográficas, cada qual com sua particularidade florística, estrutural e fisionômica, que são determinadas de acordo com as características de cada ambiente, com forte influência do relevo, caracterizado através do gradiente altitudinal da área.

O mapa confeccionado sobre a cobertura natural do PNC e outros usos está representado através da Figura 02 a seguir.

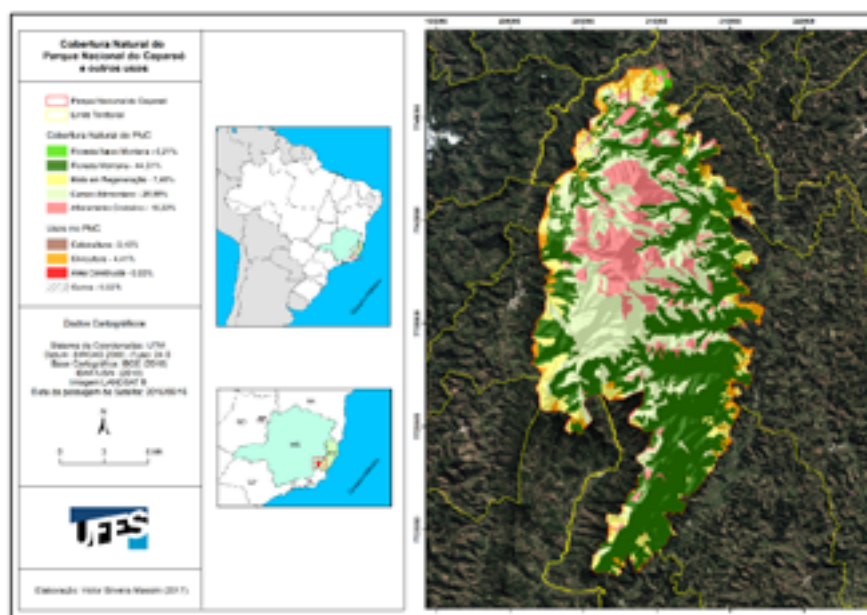


Figura 02 – Cobertura natural do PNC e outros usos. Organizado pelos autores, 2016.

De acordo com os levantamentos sobre a vegetação e considerando as particularidades do PNC, foram levantadas algumas fitofisionomias naturais na UC. Sendo elas, com suas respectivas porcentagens identificadas dentro do parque neste mapeamento: i) floresta baixo-montana (0,21%); ii) floresta montana (44,51%); iii) mata em regeneração (7,46%); iv) campos altimontanos (26,88%) e; v) afloramento cristalino (16,33%).

Assim como apresentado por Rizzini (1963b apud RIZZINI, 1979) quando afirma que os tipos predominantes de vegetação que recobrem o PNC se encontram em ambos os conjuntos de classes de formações vegetacionais denominados Mata ou Floresta, e Campo.

Dentro da classe de Mata ou Floresta, na série da Floresta Pluvial, ressalta-se a ocorrência predominante da Floresta Montana na área do Parque, que surge ao nível dos 800 metros de altitude em relação ao nível médio relativo do mar (NMRM).

É notável a transformação da cobertura vegetal do PNC de acordo com a variação da altitude, por vezes confusas e difíceis de serem distinguidas. Nas regiões mais baixas encontram-se em grande parte fragmentos de Floresta Montana, dividindo espaço principalmente nas bordas do PNC com agricultura (permanente e temporária) e pastagem ou macega. Na sequência, já em elevadas altitudes, entre 700 a 1300 metros, pode-se observar as características da Floresta Montana, que vai dando lugar



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

na paisagem das montanhas com uma vegetação arbustiva (3-6mts), até atingir determinada altitude, acima da média de 1500 metros, onde a vegetação apresenta um aspecto xerofítico – pois lembram vegetações de ambientes secos – e afloramentos rochosos do tipo cristalino.

Devido a poucas áreas dentro do perímetro do PNC se encontrarem abaixo da cota dos 800 metros de altitude, é quase imperceptível a presença da vegetação denominada Floresta Baixo-montana, considerando ainda que, como de acordo com o explicitado por Rizzini (1979) que, devido ao alto índice de umidade em alguns vales do domínio de formas policonvexas, a vegetação, ainda que abaixo dos 800 metros de altitude, se apresenta semelhante à Floresta Montana.

Todas essas formações vegetais e naturais encontradas no parque possuem estreita relação com as atividades turísticas do parque e compõem, ou melhor, são o verdadeiro substrato que constituem a oferta e motivam a demanda turística. Tais relações serão mais aprofundadas no próximo subcapítulo com a apresentação dos dados levantados nas entrevistas junto à gestão do PNC e empreendedores de turismo da região do Caparaó Capixaba.

Além daquelas citadas acima, alguns usos antrópicos foram constatados por este trabalho, dentre eles estão: i) a cafeicultura (0,15%); ii) a silvicultura (4,41%); iii) a área construída (0,03%) e; iv) outros (0,02%), que representam três aspectos (psicultura, massa d'água e solo exposto) que pelo tamanho representado na escala dada neste estudo, foram unificados em um só grupo.

4. Considerações finais

Enquanto recorte espacial, devido à dimensão da área em estudo – PNC – que comporta 318 km², buscou-se enquadrá-la, de acordo com a hierarquia de Bertrand (op. cit.), na unidade de paisagem das Regiões Naturais, situada entre a ordem de grandeza III e a IV, de acordo com Caileux e Tricart. Para Ross (2006, p.30), tal unidade corresponde “*a uma região natural bem delimitada no interior de um domínio. [...] com destaque para determinadas características do relevo [...]*”.

Fator este que se define, propriamente pela cadeia orográfica – com suas influências em todos os fenômenos e relações ambientais, a Região Natural da Serra do Caparaó, representando sua magnitude singular no contexto de um domínio maior, e abrangendo algumas centenas de quilômetros quadrados.

Apesar destes estudos sobre o PNC não alcançarem uma escala inferior, que se enquadre na escala do geossistema (situado entre a IV e V grandeza), uma vez que os procedimentos de



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

identificação e classificação da área deram-se na escala da Região Natural (situada entre a III e IV grandeza), a pesquisa baseou-se na compreensão sobre as relações entre *potencial ecológico*, *exploração biológica* e *ação antrópica ou social*, para discorrer as percepções sobre o PNC em uma ótica sistêmica ambientalista, observadas à uma escala de 1:30.000, na qual se procedeu o mapeamento principal proposto por este trabalho.

Assim, com o objetivo de se constituir um panorama sistêmico, buscou-se pontuar e enquadrar todos os dados sobre a área em estudo levantados durante a pesquisa, referentes ao potencial ecológico, com o clima, a hidrologia e a geomorfologia; a exploração biológica, com a vegetação, o solo e a fauna; e a ação antrópica ou social, representada pelas inúmeras interrelações do homem sobre a natureza.

Observa-se na área em estudo a mudança nas características da sua cobertura vegetal em decorrência da variação no gradiente da altitude, com florestas densas nas altitudes mais baixas da região (600 a 1200 metros de altitude relativa), com suas sinúsias reduzidas em tamanho de acordo com o aumento da altitude, passando de arbórea, para arbustiva, e chega em um estrato herbáceo que cede lugar às rochas expostas nos picos e cumes, nas partes mais altas das montanhas.

Todos esses aspectos da região são estritamente ligados ao viés ecoturístico que se desponta na região, por se constituir uma UC de grande valor florístico, faunístico e paisagístico, e que, em um pequeno espaço geográfico, concentra uma diversidade de características físicas e biológicas que são singulares no contexto de Mata Atlântica brasileira.

As atividades movimentadas pela cafeicultura na região do Caparaó têm apresentado amplo desenvolvimento e reconhecimento em âmbito nacional e internacional nos últimos anos, com a produção do café especial das montanhas do Caparaó, com o qual muitos produtores da região vêm ganhando premiações no âmbito de qualidade do produto – inclusive o 1º lugar do prêmio “*Coffee of the year*”, em 2014, 2015 e 2016¹. Dessa forma o café tem se constituído um produto de destaque, um símbolo na oferta agroturística da região do Caparaó, fazendo com que pessoas de todo o mundo procurem-na conhecer.

¹A família Abreu Lacerda foi vencedora do prêmio *Coffee of the Year*, na Semana Internacional do Café, evento ocorrido em Belo Horizonte, Brasil.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

A silvicultura, representada expressivamente pelo cultivo de eucalipto na região do entorno do PNC, pode ser considerada uma das principais ameaças que adentram as fronteiras políticas do parque, por representarem a substituição de mata nativa por uma monocultura extremamente comprometedora (VIANA, 2004). Inúmeras vezes, como pode se observar no mapa da Figura 02, áreas representadas pela silvicultura aparecem nas zonas fronteiriças e no interior do parque, constituindo verdadeiras *Zonas* onde muitas vezes ainda existe impasse na resolução de processos judiciais de regulamentação de terras e incorporação à UC. (MMA/ICMBIO, 2015).

As áreas construídas representam a infraestrutura observada no interior da UC utilizada tanto para manejo e conservação dos ambientes naturais quanto para apoio ao desenvolvimento das atividades turísticas no interior do parque. Pontualmente foram identificadas construções privadas às margens dos limites do PNC.

Um componente relevante é a conservação da biodiversidade e de recursos hídricos proporcionados pela existência da UC, com significativa importância enquanto área estratégica para conservação de recursos naturais, atendendo o interesse tanto do entorno com seus nove municípios, e para além deles, que dependem rigorosamente do serviço ambiental prestado pelo parque. Com destaque para a ocorrência de nascentes de três bacias hidrográficas na área.

Dessa forma, após o aprofundamento sobre questões de como se organiza e em que se fundamenta o turismo desenvolvido no PNC e na região do entorno (principalmente nos municípios capixabas), entende-se ser esta atividade, para as comunidades locais, o potencial econômico de desenvolvimento regional nas mais diversas ordens, com base nos acréscimos constantes nos números de visitação na região do parque.

Referências bibliográficas

BERTALANFFY, L. **Teoria geral dos sistemas**. Editora Vozes, Petrópolis, 1975, 351p.

BERTRAND, G. **Paisagem e geografia física global: Esboço metodológico**. *Caderno de Ciências da Terra*. São Paulo:USP, 1972.

BOLÓS, M.C. Problemática actual de los estudios de paisaje integrado. **In:** Revista de Geografía, Barcelona, v.15, m 1-2, p. 45-68, 1981



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

BRASIL. LEI Nº 9.985, de 18 de Julho de 2000. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, 2000.** <<disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=322>>>. Acesso em 04 Set. 2014.

FERNANDES, A. **Fitogeografia Brasileira.** Parte 1 – 3ª ed. Fortaleza: Edições UFC, 2007.
_____. b. **Fitogeografia Brasileira.** Parte 2 – 3ª ed. Fortaleza: Edições UFC, 2006.

GATTO, L.C.S., et al. Folhas SF 23/24 Rio de Janeiro/Vitória, geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra / Projeto RADAMBRASIL – Rio de Janeiro, 1983, 780p.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Levantamento de Recursos Naturais vol.32. Folhas SF.23/24 Rio de Janeiro/Vitória, 1983, 775p.

_____. Base cartográfica vetorial contínua do Brasil ao milionésimo – BCIM. Ver. 3. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistematico/base_continua_ao_milionesimo/2_bcim_v3.zip>. Acesso em: 15 de janeiro de 2016.

IDAF – INSTITUTO DE DEFESA AGROPECUÁRIA E FLORESTAL DO ESPÍRITO SANTO. Ortofotomosaico do estado do Espírito Santo. Vitória/ES, 2008.

IEMA – INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE. Ortofotomosaico do estado do Espírito Santo. Vitória/ES, 2012-2015. Disponível em: <<https://geobases.es.gov.br/wms>>. Acesso em: 25 de março de 2016.

IJSN – INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES. Mapeamento geomorfológico do Espírito Santo. Vitória/ES, 2012.

_____. Mapeamento do uso e cobertura da terra no Espírito Santo. Vitória/ES, 2012.

RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos.** Âmbito Cultural Edições Ltda., 1997, p. 747.

SOTCHAVA, V. B. Por uma Teoria de Classificação de Geossistemas de Vida Terrestre. Série Biogeografia nº 14, IG, USP, São Paulo, 1978.

TRICART, J. Ecodinâmica. **In:** Recursos naturais e meio ambiente, 1. IBGE, Diretoria Técnica, SUPREN. Rio de Janeiro, 1977, 91p.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

COMPARTIMENTAÇÃO GEOAMBIENTAL DA SERRA DA PENANDUBA (CE): REFLEXÕES PARA UMA ANÁLISE BIOGEOGRÁFICA

Raimundo Nonato Lima Freire^(a), Isorlanda Caracristi^(b)

(^a) Estudante do Programa de Mestrado Acadêmico em Geografia - CCH/UVA; E-mail: raymond.lima@hotmail.com
(^b) Docente/pesquisadora do Departamento de Geografia - CCH/UVA; E-mail: icaracristi@hotmail.com

Raimundo Nonato Lima Freire,
Isorlanda Caracristi

Eixo: II WORKBIO- Workshop de Biogeografia Aplicada

Resumo

Esse artigo trata-se da análise geoambiental da Serra da Penanduba, um relevo regionalmente classificado como uma serra seca e que se localiza na porção noroeste do estado do Ceará. Diante disso, são caracterizados os seus sistemas e subsistemas ambientais, bem como suas potencialidades e limitações de uso e ocupação a partir de um viés biogeográfico. A compartimentação dos componentes geoambientais foi estabelecida com base em uma visão integrada da paisagem no contexto do semiárido cearense. Aliado à uma bibliografia especializada e trabalhos de campo, percebeu-se que, a área em estudo possui um ambiente diferenciado em relação ao seu entorno, apresentando características que se assemelham às serras úmidas próximas quando se considera os mesmos níveis altimétricos, tornando-se assim, um importante elemento para a conservação e manutenção de espécies da fauna e flora serranas regionais.

Palavras chave: Serra Seca. Semiárido. Análise Geoambiental. Aspectos Biogeográficos.

1. INTRODUÇÃO

Caracterizando o Nordeste semiárido, Ab'Saber (2003) revela um dos Domínios Morfoclimáticos e Fitogeográficos do Brasil fortemente representado pela vegetação de caatinga, esta, adaptada às condições climáticas de uma região caracterizada por Depressões Intermontanas e Interplanálticas reduzidas a verdadeiras planícies de erosão, com irregularidade pluviométrica e uma das mais “rústicas” paisagens do país.

Por tais atributos, essa região merece debate quanto ao fato errôneo em que vários autores, segundo Tabarelli e Vicente (2002), ainda afirmam ser pobre em espécies endêmicas e de baixo valor para a conservação, e por estar em um ecossistema semiárido considerado “frágil” e “vulnerável” diante o seu histórico e atual uso e ocupação do solo. Sobre isso, Caracristi (2007) nos indaga sobre essa generalizada fragilidade, apresentada por muitos, defendendo a tese de que “o que existe são diferentes padrões de organização natural, que se mantêm pela dinâmica de relações recursivas internas e externas ao sistema” (p.52).

Assim, Ab'Saber acrescenta que essa originalidade dos sertões secos do Nordeste reside num compacto feixe de atributos climáticos, hidrológico e ecológicos e, “não existe melhor termômetro para delimitar o Nordeste seco do que os extremos da própria vegetação da caatinga” (op cit., p.85).

Nesse sentido, conhecer e propagar as potencialidades desse domínio é uma tarefa de discernimento. Para isso, inicialmente, apoia-se em Georges Bertrand (1969), onde, a partir de suas ideias, já estabelecia um estudo para se conhecer a complexidade e dinamismo do conjunto dos componentes do meio ambiente físico, quando, o mesmo, propôs a concepção de Geossistema com base em uma análise integrada da paisagem. Partindo-se “[...] das relações mútuas entre tais componentes, ditos do potencial ecológico, é estabelecida uma tipologia de exploração biológica do espaço, integrando solo, cobertura vegetal e fauna” (SOUZA, 2000, p.6). O próprio autor esquematizou essa concepção já muito bem difundida (Figura 1).

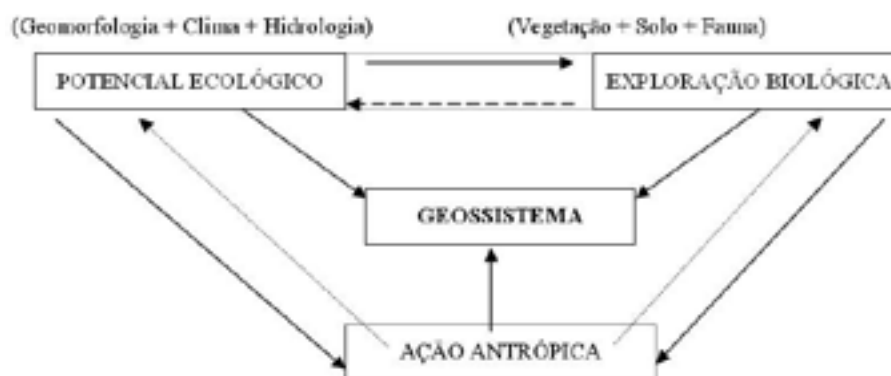


Figura 1: Esboço de uma definição teórica de Geossistema. Fonte: Bertrand, 1969.

Complementando essa ideia, Marcos José Nogueira Souza (2005) vem esclarecer que, no contexto do Nordeste, o estado do Ceará abriga uma certa diversidade de subdomínios naturais de paisagens e um dos fatores de diversificação é a altitude.

Sendo assim, pode-se dizer que, as áreas que se destacam pela altitude em relação às superfícies aplainadas cearenses, apresentam características próprias de relevo, solo, vegetação e de condições hidroclimáticas, e tem se constituído como verdadeiras ilhas de biodiversidade e refúgio para a vida silvestre.

Aqui, cabe discutir sobre outro dilema: a frequência de estudos voltados aos ambientes de exceção chamado por Ab'Saber (2003) de *Serras úmidas* e posteriormente de *Brejos* e às escassas publicações sobre o que Souza (2000) apresenta de *Serras Secas*.

Visando ressaltar a importância dessas unidades de paisagem pouco estudadas, como as Serras Secas, que se desenvolveu esse trabalho. Mesmo em se tratando de relevos residuais de pequeno porte espacial e altimétrico, a Serra da Penanduba (Figura 2), como constatado no trabalho de Costa (2015) e em trabalhos de campo, constitui-se como uma área importante para a conservação da biodiversidade pois apresenta remanescentes de Caatinga Arbórea e Floresta Seca, por abrigar o primata Guariba-da-caatinga (*Alouatta Ululata*, Elliot, 1912) e a onça-parda ou suçuarana (*Puma concolor*, Linnaeus, 1771), espécies ameaçadas de extinção.

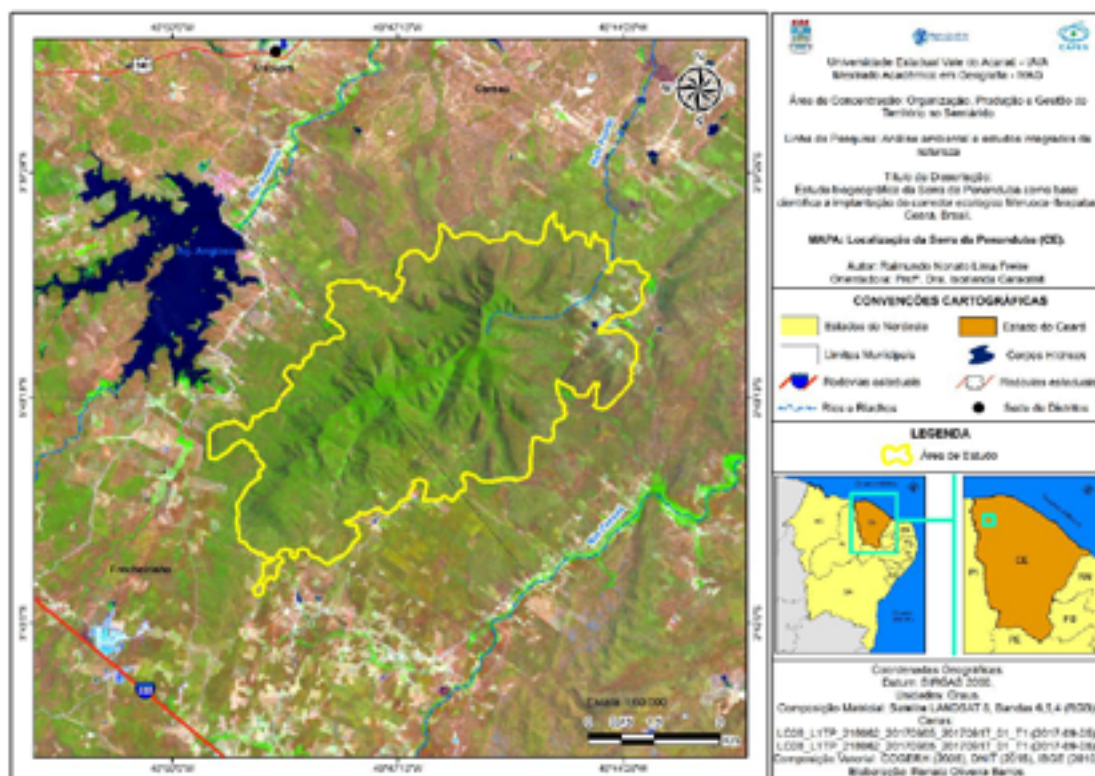


Figura 2: Mapa de localização da Serra da Penanduba. Fonte: FREIRE, 2018.

Localizada entre os limites municipais de Coreaú e Frecheirinha, região noroeste do Estado do Ceará, a Serra da Penanduba, apresenta feições de um relevo característico de uma crista residual de baixa altitude, apresentando topos aguçados e vertentes alongadas onde domina a morfogênese mecânica. Segundo Costa (2015), esse compartimento possui como altitude máxima a cota de 640 metros e aproximadamente 42 quilômetros quadrados de área.

Configura-se como um divisor de águas e um aquífero local, onde se localizam várias nascentes que drenam para os rios Coreaú e o Juazeiro (ALBUQUERQUE, 2015), além de conter olhos d'água perenes e nascentes subperenes em cotas abaixo de 200 m de altitude.

Diante dessa configuração, o objetivo geral desse artigo é propor e descrever os sistemas/subsistemas ambientais presentes na área em estudo, elucidando suas principais características geoambientais com elo em uma discussão biogeográfica dessa Serra diante às funções e atributos ambientais que ela apresenta.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo das unidades ambientais foi fundamentado nos trabalhos de Souza (2000), a partir da análise integrada da paisagem abordada sob o enfoque geossistêmico adaptado ao semiárido brasileiro. Devido à escala de análise, considerou-se apenas as unidades inferiores (geossistemas e geofácies) para delimitar os sistemas e subsistemas da área em estudo. Isso, aliado a trabalhos de campo e tendo como referência bibliográfica principal a dissertação de Costa (2015), os dados geológicos e geomorfológicos retirados da folha de Frecheirinha SA.24-Y-C-VI na escala de 1:100.000 (CPRM, 2014) e a base cartográfica do IPECE (Instituto de Pesquisa Estratégia Econômica do Ceará) .

Na elaboração do mapa de localização utilizou-se a escala de 1:60.000, composição colorida com *shapes* de divisão estadual (IBGE, 2010), COGERH (2008), DNIT (2015). A identificação das unidades geossistêmicas estão configuradas no mapa de sistemas e subsistemas ambientais com dados trabalhados com *software livre* QGIS 2.18 na escala detalhada de 1:40.000 e com base na divisão estadual (IBGE, 2010) COGERH (2008) e SRTM. O Cálculo das áreas correspondentes aos subsistemas foi contabilizado a partir do mesmo programa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na área em estudo foram delimitados 2 diferentes sistemas com seus respectivos subsistemas (Figura 3), os parâmetros principais utilizados para a demarcação e diferenciação

foram as unidades geomorfológicas, direção dos ventos (transectos à barlavento e à sotavento) e a altitude.

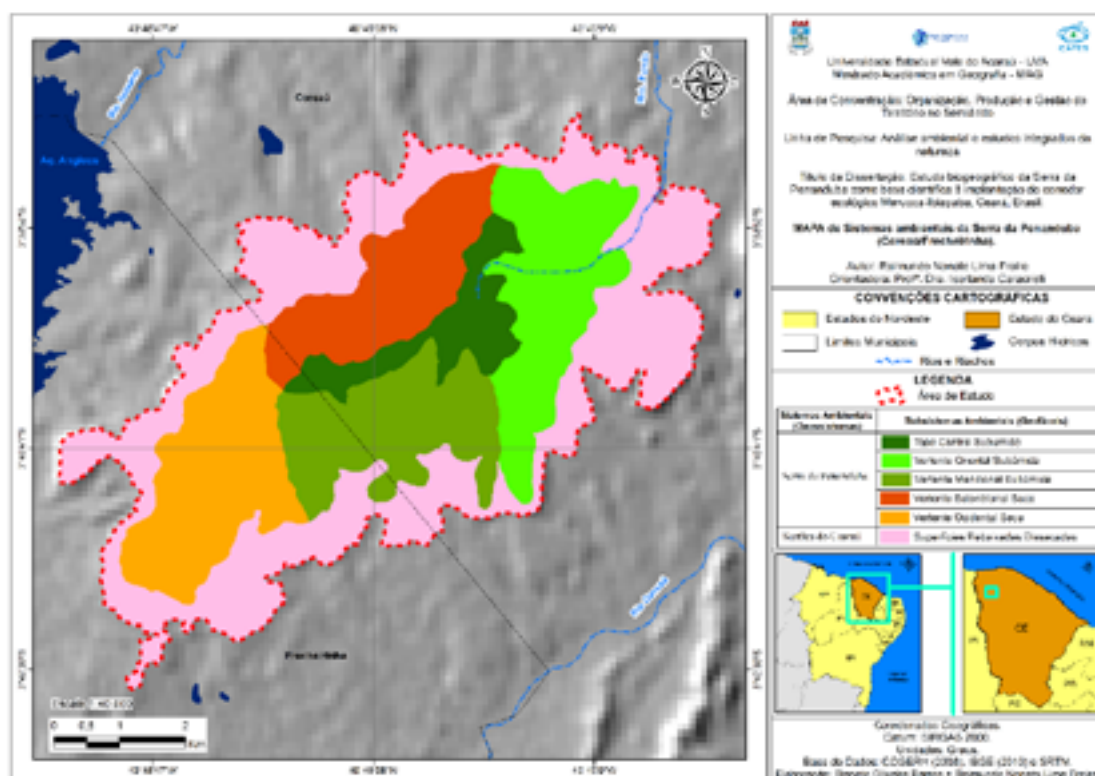


Figura 3: Mapa dos sistemas ambientais da área em estudo. Fonte: FREIRE, 2019.

De modo geral, nos seus trabalhos de campo realizados no ano de 2014, Costa (2015) identificou, nas vertentes a noroeste da Serra, os riachos da Santana, do Meio e das Pedras, afluentes do Rio Juazeiro; já nas vertentes para sudeste, as nascentes do Riacho Saco, Caiçara de Baixo, Mata Fome e Salgado. Quanto ao estudo das classes de relevo, o mesmo autor, identificou que há predominância da classe de relevo forte ondulado, correspondendo a 46% do total.

De acordo com leitura do mapa e do cálculo de áreas dos sistemas/subsistemas, pode-se obter os seguintes dados (Tabela I):

Tabela I – Delimitação dos sistemas/subsistemas ambientais da área em estudo.

Geossistemas	Geofácies	Delimitação (metros)	Área (Km ²)
Serra da Penanduba	Topo Central Subúmido	>500	2,758
	Vertente Oriental Subúmida	200- 500	5,896
	Vertente Meridional Subúmida	200- 500	4,943
	Vertente Setentrional Seca	200- 500	4,816
	Vertente Ocidental Seca	200- 500	6,388
Sertões do Coreáú	Superfícies Rebaixadas Dissecadas	160- 200	17,416

Fonte: Elaboração própria (2018).

3.1. Sistema Ambiental (Geossistema): Serra da Penanduba

3.1.1 Subsistema (Geofácie): Topo Central Subúmido

- Potencial geoambiental e limitações de uso dos recursos naturais.

Litologicamente constituído por quartzitos e metarenitos com predomínio de neossolos litólico eutrófico, essa área foi delimitada a partir da cota de 500 metros, nessa altitude nota-se empiricamente maior porte e diversidade de espécies vegetais, assim como uma camada mais espessa de matéria orgânica no solo e a presença de micro relevos conhecidos como “mundurus” (Figura 4a), ou seja, uma pequena elevação de terra que se sobressai diante da paisagem. Corresponde a uma estreita faixa com vegetação arbórea densa, conservada e com espécies típicas de mata seca (Figura 4b), além de espécies de outros biomas como a fruta-de-jacú (*Psidium sartorianum*) típica do bioma Cerrado identificada por Costa (2015).

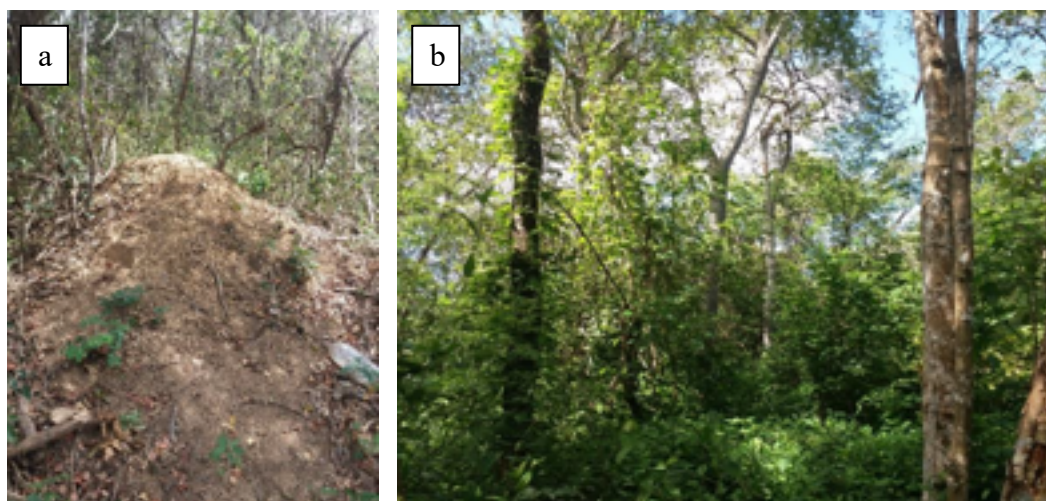


Figura 4: a) Presença dos “mundurus”. b) Vegetação arbórea conservada. Fonte: FREIRE, 2018.

Essa fisionomia na cobertura vegetal e a sensação térmica menos desconfortável que os níveis mais abaixo, torna esse subsistema um importante ambiente de sobrevivência e permanência do macaco guariba-da-caatinga (*Alouatta Ululata*, Elliot, 1912).

Em foco, Souza & Oliveira, 2006; Tabarelli & Santos, 2004 *apud* Filho (2016) colaboram destacando que, no estado do Ceará, os guaribas-da-caatinga estão mais restritos as áreas de enclaves úmidos que possuem temperaturas médias anuais abaixo das registradas nas Depressões Sertanejas e Serras Secas que possuem, em sua maioria, altimetria abaixo de 500 m. Esse mesmo autor, complementa afirmando que apesar do nome macaco guariba-da-caatinga, esse primata também habita outro bioma brasileiro, o Cerrado.

Com isso, é importante questionar sobre o que leva essa espécie a habitar a Serra da Penanduba se sua permanência se restringe aos ambientais mais úmidos e com potencial

ecológico característico de outros biomas? Isso a torna um ambiente de exceção para o desenvolvimento de estudos biogeográficos?

Na verdade, por apresentar trechos de difícil acesso, com acentuado declive e uma altitude que se sobressai diante o seu contexto local predominantemente de depressão, essa área se torna imprópria para a prática de atividades agrícolas, e consequentemente, pode ser um fator importante para a permanência do guariba-da-caatinga, onde acredita-se que esse animal pode ter se adaptado as condições topoclimáticas dessa serra desde vários anos atrás, onde predominava uma mata bem mais conservada quando comparada a vegetação atual.

3.1.2 Subsistema (Geofácia): Vertente Oriental Subúmida

- Potencial geoambiental e limitações de uso dos recursos naturais.

Delimitada entre 200 m e 500 m, essa vertente (Figura 5) é caracterizada tanto pelos Neossolos Litólicos Eutróficos como pelos Argissolos Vermelho-amarelo Eutróficos presentes litologicamente na área. Destaca-se aqui, as nascentes do Riacho Cunhaçu e o perene Olho D'água dos Caboclos.



Figura 5: Visão parcial da vertente ao fundo. Fonte: FREIRE, 2018.

3.1.3 Subsistema (Geofácia): Vertente Meridional Subúmida

- Potencial geoambiental e limitações de uso dos recursos naturais

Com predominância de quartzitos e metarenitos e com destaque, na litologia, dos Neossolos Litólicos Eutróficos e Argissolos Vermelho Eutróficos, apresenta nascentes que deságuam no Rio Coreaú e com vertentes dissecadas que dificultam a prática da atividade agrícola.

É importante destacar que as vertentes localizadas na borda sudeste da Serra da Penanduba apresentam registro de Argissolos Vermelho Amarelo Eutróficos e que segundo Costa (2015) pode estar associado a uma maior precipitação que ocorre nesse lado da serra, caracterizando segundo ele ao setor de barlavento (Figura 6).



Figura 6: Visão parcial da vertente. Fonte: FREIRE, 2018.

3.1.4 Subsistema (Geofácia): Vertente Setentrional Seca

- Potencial geoambiental e limitações de uso dos recursos naturais

Abrange uma pequena parcela de sedimentos argilo-arenosos com predomínio de quartzitos e metarenitos, destacam-se aqui as nascentes do Rio Juazeiro, um dos principais afluentes do Rio Coreaú, e que abastecem o açude Angicos. Há predomínio de caatinga arbóreo-arbustiva, com afloramento de rocha. Área com declive que dificulta a retirada das espécies vegetais (Figura 7).

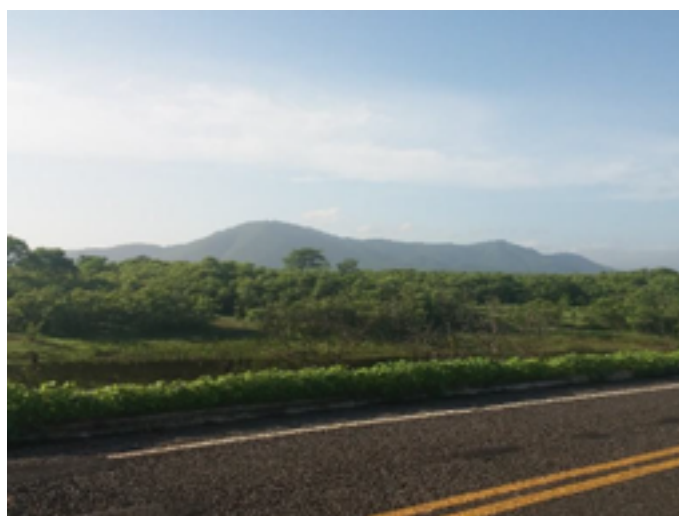


Figura 7: Ao fundo tem-se a visão da vertente. Fonte: FREIRE, 2018.

3.1.5 Subsistema (GeofÁCie): Vertente Ocidental Seca

- Potencial geoambiental e limitações de uso dos recursos naturais

Assim como nas outras vertentes, predomina o quartzitos e metarenito e abrange os Neossolos Litólico EutrÓfico e os Argissolos Vermelho Amarelo EutrÓfico. Apesar da perda de altitude em relação às outras vertentes, apresenta uma vegetação de porte arbÓreo-arbustivo com grande presença de afloramento rochoso (Figura 8). Ocorre a prática do extrativismo vegetal e do desmatamento.



Figura 8: Vista parcial da vertente com presença de afloramento rochoso. Fonte: FREIRE, 2018

3.2 Sistema ambiental (Geossistema): Sertões do Coreaú

3.2.1 Subsistema (GeofÁCie): Superfícies Rebaixadas Dissecadas

- Potencial geoambiental e limitações de uso dos recursos naturais

Superfície de aplainamento parcialmente degradada com níveis altimétricos delimitado nas cotas que variam entre 160 m e 200 m de altitude, pode-se dizer que seria uma área de transição entre os sertões do Coreaú e a Serra da Penanduba, mas que apresenta características semelhantes.

Apresenta sedimentos argilo-arenosos na direção noroeste da serra, destacando-se as coberturas coluviais. Sobre esta ocorrência o Projeto RADAMBRASIL (1981) assinala que nas áreas próximas ao flaco noroeste bem como em vários cortes entre Frecheirinha e a localidade de Saco, essa cobertura apresenta-se inconsolidada, porém localmente é observada uma incipiente lateralização formada por seixos, matações e calhaus de arenito da Formação Serra Grande (SOUZA, 2000).

Com predominância de vegetação de caatinga arbustiva, exceto nas matas ciliares que ocupam o leito dos riachos que abastecem os rios Juazeiro e Coreaú, a área é fortemente degradada, principalmente, pelo extrativismo na utilização da madeira, para a prática agrícola (Figura 9) e posterior uso da pastagem para a atividade pecuarista.



Figura 9: Desmatamento da área para a prática agrícola. Fonte: FREIRE, 2018

4. Considerações Finais

A Serra da Penanduba apresenta características que a torna imprescindível para estudos voltados à biogeografia regional, pontos importantes justificam essa afirmativa, como a presença do macaco guariba-da-caatinga, plantas típicas de outros biomas e por ser um ambiente diferenciado pela altitude em relação ao seu entorno.

Este aspecto a caracteriza como um “divisor de águas” entre os os Rios Juazeiro e Coreaú, auxiliando também, na alimentação superficial do Açude Angicos, principal fonte hídrica das comunidades que o circunda.

Agradecimentos

Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), à Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), e a professora orientadora pelo apoio e contribuição prestados nesta pesquisa.

Referências Bibliográficas

AB’ SABER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil – Potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. 159p.

ALBUQUERQUE, Francisco Nataniel Batista de. **Recurso natural, organização espacial e ordenamento territorial: mineração e degradação de terras na depressão interplanálticas semiárida do Alto Coreaú (CE)**. Rio Claro, 2015. 222f.

BERTRAND, G. **Paisagem e geografia física global: esboço metodológico**. Caderno de Ciências da Terra, n. 13, p. 1-27, 1969.

CARACRISTI, Isorlanda. Processo de desertificação no Nordeste Brasileiro. **Revista da Casa da Geografia de Sobral**. Sobral, v. 8/9, n. 1, p. 49-61, 2006/2007.

COSTA, J. S. **Análise geoambiental da Serra da Penanduba (Coreaú/Frecheirinha): bases geográficas voltadas à criação de unidade de conservação**. Sobral/CE: UVA. Dissertação (Mestrado em Geografia). 2015. 105 f.

FILHO, Antonio Robério Gomes Freire. Contribuição para uma estratégia de conservação de *Alouatta ululata*, Nordeste do Brasil. Universidade de Lisboa. Dissertação (Mestrado em Biologia da Conservação). 2016.

SOUZA, M. J. N. Bases naturais e esboço do zoneamento geoambiental do Estado do Ceará. In: **Compartimentação Territorial e Gestão Regional do Ceará**. Lima, L.C (et al.) organizadores. Editora: FUNECE: Fortaleza, p: 106- 180, 2000.

_____. Compartimentação geoambiental do Ceará. In: **Ceará: um novo olhar geográfico**. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2005. 480 p.

TABARELLI, M.; VICENTE, A. Lacunas de conhecimento sobre as plantas lenhosas da Caatinga. In: SAMPAIO, E. V. S. B., GIULIETTI, A. M.; VIRGÍNIO, J.; GAMARRAROJAS, C. F.L. (ed.). **Vegetação & flora da caatinga**. Recife: Associação Plantas do Nordeste-APNE; Centro Nordestino de Informações sobre Plantas- CNIP, 2002. p. 25-40.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

DISTRIBUIÇÃO DA FLORESTA OMBRÓFILA DENSE NA ÁREA DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DA LAGOINHA DO LESTE, FLORIANÓPOLIS, SC

Hatan Pinheiro Silva^(a), Yasmim Rizzolli Fontana dos Santos^(b), Jairo Valdati^(c)

^(a) Graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina, hatanpinheiro@gmail.com

^(b) Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina,
yasmimfontana.geo@gmail.com

^(c) Departamento de Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina, javaldati@hotmail.com

Distribuição da floresta om-
brófila densa na área do parque
natural municipal da lagoinha
do leste, florianópolis, sc

Eixo: II WorkBio – Workshop de Biogeografia Aplicada

Hatan Pinheiro Silva, Yasmim
Rizzolli Fontana dos Santos,
Jairo Valdati

O presente trabalho tem como objetivo apresentar a distribuição da Floresta Ombrófila Densa do Parque Natural Municipal da Lagoinha do Leste, de acordo com duas classificações das formações vegetais. O parque é uma Unidade de Conservação municipal, localizada na Ilha de Santa Catarina, Florianópolis, SC. Analisou-se a proposta de classificação do IBGE, Manual Técnico da Vegetação Brasileira, de 2012, bem como a classificação de Coura Neto e Klein do Atlas do município de Florianópolis de 1991. Os resultados consistem em dois mapas que representam as formações vegetais de cada um dos documentos citados. Constata-se a necessidade de um mapeamento atualizado da área ocupada pela Floresta Ombrófila Densa, pois se verifica um significativo avanço dos estágios de sucessão vegetal na área de estudo.

Palavras chave: Floresta Ombrófila Densa, Mata Atlântica, Formações vegetais, Unidade de Conservação

1. Introdução

O objetivo do presente trabalho é apresentar a distribuição da Floresta Ombrófila Densa situada no Parque Natural Municipal da Lagoinha do Leste de acordo com o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (2012) e o Atlas de Florianópolis (1991). Este trabalho é a primeira etapa de reconhecimento da área de estudo, haja vista que o intuito é um novo mapeamento da vegetação do local, indicando os estágios de sucessão que se encontra a formação Floresta Ombrófila Densa e suas subformações.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

A área de estudo é o Parque Natural Municipal da Lagoinha do Leste, uma Unidade de Conservação Municipal de Proteção Integral desde 1992, situada na Ilha de Santa Catarina, Florianópolis, SC. O estudo foi realizado conforme a delimitação do parque instituída em 2018 pela Lei Nº 10.387 de 2018, cuja área é de 920,54 hectares.

A vegetação local pertence ao bioma Mata Atlântica, formação Floresta Ombrófila Densa e suas respectivas subformações, além disso, o Parque da Lagoinha do Leste conta com o ambiente praiial e lagunar. Neste bioma, o IBGE (2012) determina dois grandes grupos, a vegetação Primária, isto é, a cobertura vegetal não modificada desde sua primeira colonização do solo, e a vegetação Secundária que é a formação vegetal regenerada após a interferência antrópica na formação Primária, ou seja, com a retirada da vegetação Primária, irá se regenerar uma nova formação que não terá mais as mesmas características fisionômico-ecológicas (IBGE, 2012). Segundo o IBGE (2012), a sucessão ecológica até a vegetação Secundária passa pelos seguintes estágios: Pioneiras, Capoeirinha, Capoeira e Capoeirão. Cada estágio possui espécies com determinado porte, seguindo a Classificação de Raunkiaer.

Segundo o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (2012) a Floresta Ombrófila Densa se subdivide em três faixas latitudinais: de 4° Norte a 16° Sul, de 16° a 24° Sul e de 24° a 32° Sul. Nestas classes há cinco subformações de acordo com as cotas altimétricas: 1) Aluvial, estão próximas a corpos d'água e em terraços aluviais; 2) Terras Baixas (5m-30m); 3) Submontana (30m-400m); 4) Montana (400m-1000m); e 5) Altomontana, acima de 1000m (IBGE, 2012).

O Atlas do município de Florianópolis, datado de 1991, possui o mapa de vegetação e antropismo elaborado por Coura Neto e Klein (1991). O mapa contém um texto explicativo dos aspectos fitofisionômicos, cujo objetivo é definir as formações e subformações naturais, delimitar os antropismos e as áreas de vegetação secundária em seus estágios evolutivos, utilizando a denominação Capoeirinha, Capoeira e Capoeirão. Na descrição dos aspectos predominantes do município, Coura Neto e Klein (1991) afirmam que a vegetação de Florianópolis era “constituída de pastagens implantadas, de vegetação secundária pioneira,



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

capoeirinhas, capoeiras, capoeirões, floresta secundária e floresta primária com interferência antrópica parcial” (COURA NETO; KLEIN, 1991, p. 10), além de áreas de manguezal e formações de restingas com alterações.

Na descrição da fitofisionomia da vegetação, há 3 aspectos distintos: áreas de formações pioneiras, vegetação secundária e floresta primária (COURA NETO; KLEIN, 1991). A vegetação secundária como:

[...] sendo um conjunto de sociedades vegetais que surgem imediatamente após a devastação da floresta ou depois do abandono do terreno cultivado por um período mais ou menos prolongado pelo agricultor, caracterizada por estágios sucessivos, bem demarcados e que tendem a reconstituir a vegetação original” (KLEIN, 1980, apud COURA NETO; KLEIN, 1991, p. 13).

A vegetação secundária depende de diversos fatores, dos quais, Coura Neto e Klein (1991) destacam: o clima regional, as condições físicas e químicas dos solos e sua fertilidade. Os autores ainda ressaltam que os agrupamentos vegetais, principalmente nos estágios pioneiros, apresentam um número grande de variações na composição florística.

O primeiro estágio da vegetação secundária é o Estágio Pioneiro, onde o solo esgotado ou recentemente desmatado se torna propício ao desenvolvimento de algumas ervas. Em solos muito úmidos acontece a presença da Taboa (*Typha domingensis*). Aos poucos os primeiros arbustos da capoeirinha começam a se desenvolver com o domínio das vassouras do gênero *Baccharis* (COURA NETO; KLEIN, 1991).

Com as condições ambientais favoráveis começam a surgir os “vassourais”, formando densos agrupamentos e caracterizando a vegetação secundária no estágio de capoeirinha. Este estágio se mantém por um período entre 5 e 10 anos, quando começam a surgir pequenas árvores onde se inicia um novo estágio, o da Capoeira (COURA NETO; KLEIN, 1991).

No estágio de Capoeira, conforme Coura Neto e Klein (1991), as vassouras iniciam o processo de substituição pela Capororoca (*Rapanea ferruginea*), uma arvoreta que atinge altura de 4 a 6m. No estrato arbustivo-arbóreo, os referidos autores indicam um frequente surgimento de duas espécies de pixiricas (*Leandra australis* e *Leandra purpurascens*), que vão se



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

adensando e formando agrupamentos. Quando a Capororoca alcança o seu desenvolvimento máximo as aves começam a introduzir o jacatirão-açu (*Miconia cinnamomifolia*), e assim inicia o estágio do Capoeirão (COURA NETO; KLEIN, 1991). Com o surgimento de arbustos do jacatirão-açu (*Miconia cinnamomifolia*) as espécies heliófitas terminam seu ciclo e dão espaço as espécies de luz difusa e ciófitas, propiciando a formação de um microclima sombreado e úmido.

Com o desenvolvimento avançado começa a aparecer o Garapuvu (*Schizolobium parahyba*), que marca a transição do Capoeirão para a Floresta Secundária, com um denso epifitismo e o desenvolvimento de lianas lenhosas (COURA NETO; KLEIN, 1991).

Caruso (1983) descreve a vegetação da Ilha em seu livro intitulado “O desmatamento da Ilha de Santa Catarina de 1500 aos dias atuais”. De acordo com a autora, as formações vegetais da Ilha de Santa Catarina podem ser agrupadas em dois conjuntos:

1) *Formações Vegetais Edáficas*, em que o solo é fator determinante e onde a vegetação ocupa uma faixa costeira com influência direta ou indireta do oceano e é chamada de “Vegetação Litorânea”, que pode ser dividida em três subformações com características distintas: a) Mangues, nas áreas de solos pantanosos salinos do litoral; b) Vegetação de praia, dunas e restinga, nos solos arenosos do litoral e; c) Florestas das Planícies Quaternárias, em solos úmidos e arenosos (CARUSO, 1983).

2) *Formações Vegetais Climáticas*, em que o clima é determinante para o desenvolvimento da Floresta Pluvial da Encosta Atlântica (CARUSO, 1983).

Segundo Caruso (1983), a representante das Formações Vegetais Climáticas na Ilha de Santa Catarina é a Floresta Pluvial da Encosta Atlântica, que se estende do Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul. Na Ilha de Santa Catarina, esta formação é encontrada nos maciços cristalinos e nas planícies quaternárias, em zonas de transição com as formações litorâneas. Destacam-se as fanerófitas, as lianas, as epífitas, as constrictoras e as parasitas. As fanerófitas



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

compreendem 3 grupos: as macrofanerófitas, as mesofanerófitas e as nanofanerófitas (CARUSO, 1983).

O estrato superior é caracterizado pela presença das macrofanerófitas, que são árvores de grandes troncos e densa folhagem, possuindo 30m ou mais de altura. Entre estas espécies destacam-se a *Ocotea Catharinensis* (Canela-Preta) e a *Aspidosperma pyricollum* (Peroba), sendo que ambas sofreram intensa exploração, pela qualidade e possibilidade de diferentes usos (CARUSO, 1983). Outra espécie representante das macrofanerófitas é a *Schizolobium parahybum* (Garapuvu) que ocorre nos capoeirões da vegetação secundária com preferência por encostas com solos úmidos.

Em relação ao estrato médio ou as mesofanerófitas, segundo Caruso (1983), formam um conjunto de árvores medianas a partir de 6 a 10 metros acima do solo e que podem chegar aos 25 metros. A espécie *Euterpe edulis* (Palmiteiro ou Içara) é uma das mais importantes e abundantes da Floresta Pluvial da Encosta Atlântica, mas que, na Ilha de Santa Catarina foi fortemente explorada e quase extinta (CARUSO, 1983).

O estrato arbustivo ou as nanofanerófitas se desenvolvem em ambientes sombrios e com elevada umidade, sendo bastante denso e alcançando 2 a 3 metros de altura. As espécies mais abundantes neste estrato são a *Mollinedia floribunda* e a *Mollinedia uleana* (CARUSO, 1983).

No estrato herbáceo, a autora, indica que os mesmos formam uma cobertura não muito densa e são classificadas por Raunkiaer em terófitas, geófitas, hemicriptófitas e caméfitas. A autora ainda ressalta que predominam numerosas espécies de pteridófitas, marantáceas e de gramíneas.

2. Materiais e Métodos

O presente trabalho é desenvolvido a partir de duas classificações da vegetação: a primeira proposta pelo IBGE (2012), a partir do Manual Técnico da Vegetação Brasileira, em virtude de ser o documento oficial da classificação da vegetação do Brasil; a segunda, com base



no Atlas do município de Florianópolis do Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis - IPUF (1991), sendo um dos primeiros mapeamentos da vegetação de Florianópolis.

Para a representação de cada classificação da vegetação foram elaborados mapas no *software* QGIS 3.4 Madeira. O mapa da Figura 1 apresenta a classificação da vegetação fitofisionômica, de acordo com o IBGE, para isto foi utilizado o Modelo Digital de Terreno – MDT e as imagens aéreas da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Sustentável de Santa Catarina – SDS/SC do levantamento fotogramétrico de 2010-2012.

O mapa da Figura 2 é a digitalização de uma parte do mapa da vegetação do Atlas de Florianópolis, de autoria de Coura Neto e Klein (1991), referente a área atual do Parque Natural Municipal da Lagoinha do Leste.

Os perfis topográficos da área foram gerados com o uso do plugin *Profile Tools* do QGIS 3.4 Madeira. Os perfis “A” de ambos os mapas foram traçados no sentido Oeste-Leste e os “B” no sentido Sul-Norte.

3. Resultados e Discussões

O Parque da Lagoinha do Leste está na faixa 24° e 32° Sul, a altitude varia entre 0 e 339m, deste modo, segundo IBGE (2012), o local tem as subformações de Terras Baixas (5m a 30m) e a Submontana (30 a 400m) da formação Floresta Ombrófila Densa, como apresenta a Figura 1.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

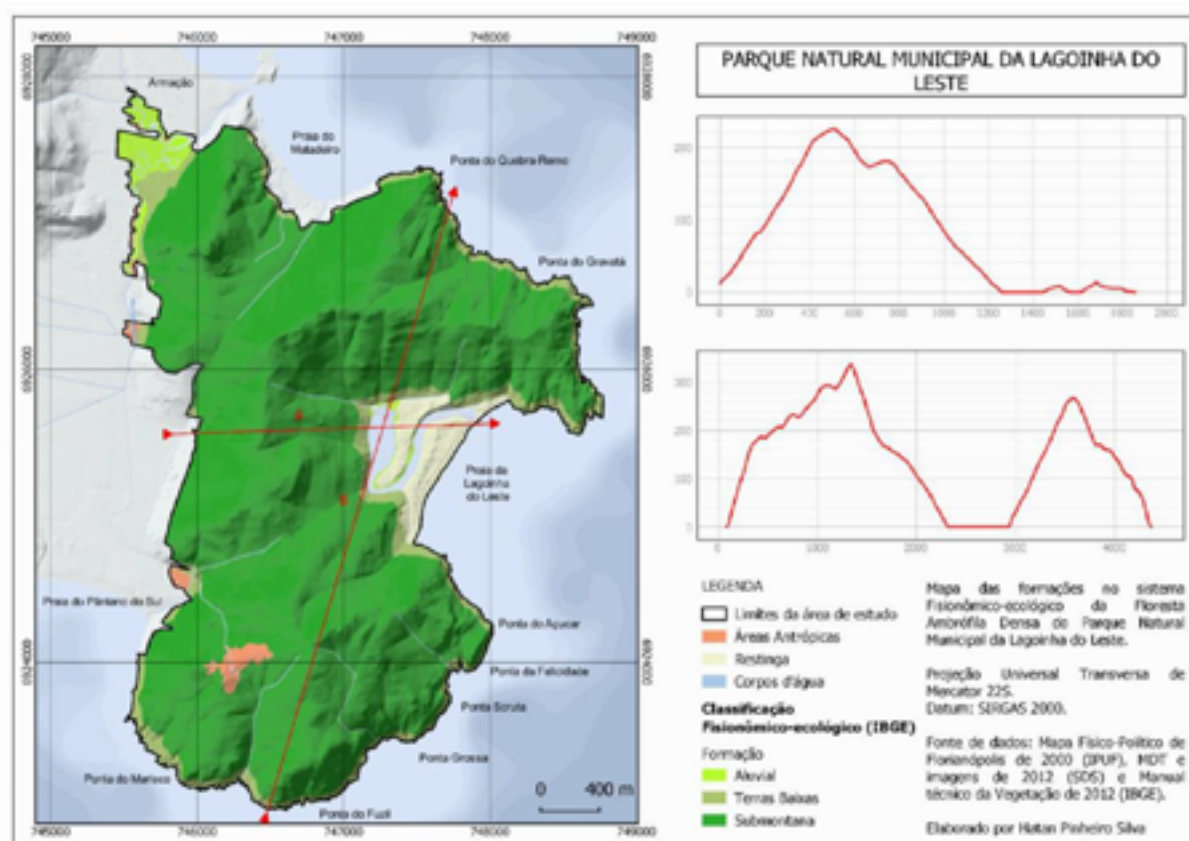


Figura 1 – Classificação da vegetação segundo IBGE

A subformação Terras Baixas ocorre da Amazônia até o Rio Grande do Sul, no Estado de Santa Catarina este tipo de formação ocupa as áreas nas planícies costeiras formada por depósitos continentais com altitudes entre 5 e 30m, de acordo com IBGE (2012), predomina as espécies *Calophyllum brasiliense* e *Ficus organensis*.

No ambiente praial e lagunar, encontra-se as formações pioneiras da Lagoinha do Leste, respectivamente são representadas pela Restinga e Comunidades Aluviais. A cobertura vegetal das planícies aluviais é adaptada ao solo pantanoso, que se estabelece durante e após o período de cheias dos rios, lagos ou lagoas, sendo três os gêneros específicos deste ambiente: *Typha*, *Cyperus* e *Juncus* (IBGE, 2012).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

De acordo com Coura Neto e Klein (1991), a Ilha de Santa Catarina possui aproximadamente 50% da cobertura vegetal com ocorrência de Capoeirão e apenas 2% a 3% de floresta primária. No mapa da vegetação da Ilha dos referidos autores, a área correspondente a Lagoinha do Leste apresenta as formações vegetais representadas na Figura 2:

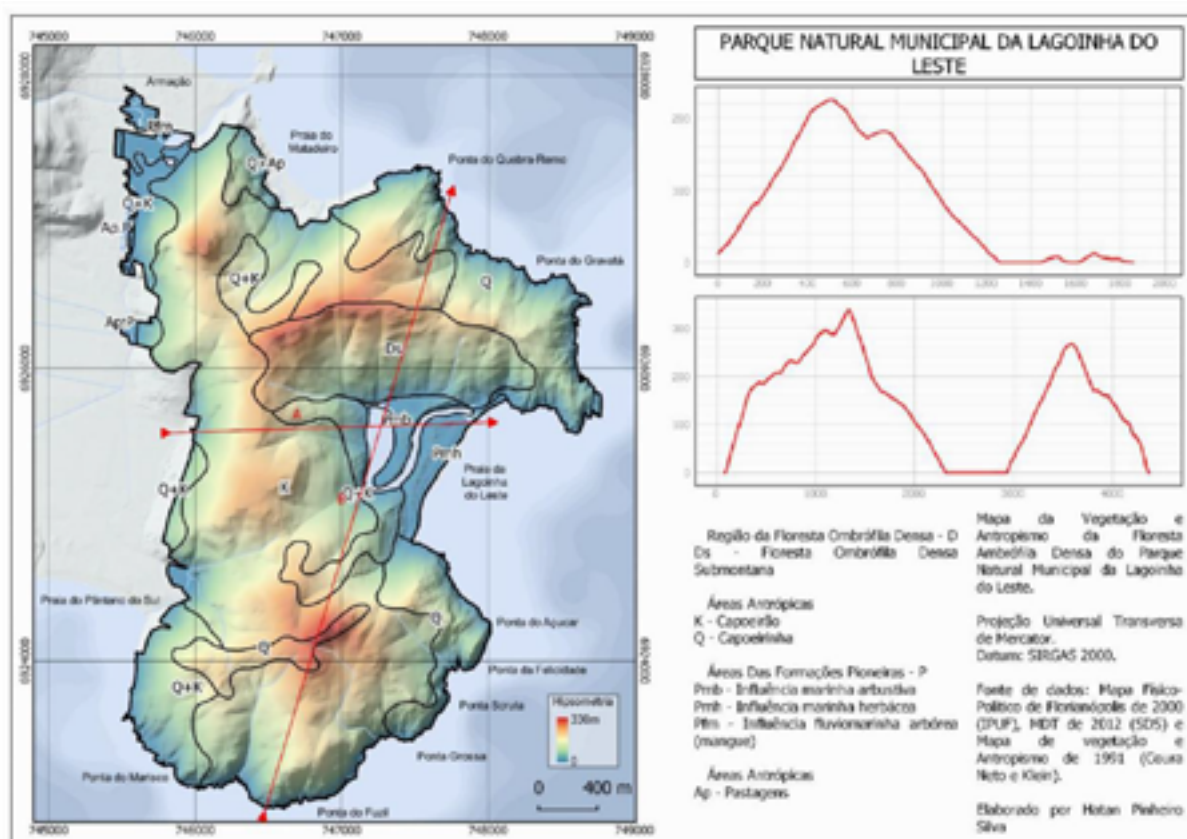


Figura 2 – Parque da Lagoinha do Leste conforme o mapa da vegetação de Coura Neto e Klein (1991).
Fonte: adaptado de Coura Neto e Klein (1991), escala 1:25.000.

Na Lagoinha do Leste, a encosta ao norte da laguna tem solo raso e rochoso, e é indicada por Coura Neto e Klein (1991) como uma área de vegetação primária pouco desenvolvida, formada por espécies rupestres e apresentando um aspecto característico próprio com ocorrência de carvalho (*Roupala pallida*), socurujuva ou sobragi (*Colubrina rufa*), pau-de-junta (*Coccoloba cordata*) e a figueira-mata-pau (*Coussapoa schottii*), com raras espécies características da floresta primária mais desenvolvida.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Além da Floresta Ombrófila Densa existe na área comunidades vegetais que ocupam as áreas dos depósitos costeiros recentes. Segundo Caruso (1983), na praia da Lagoinha do Leste tem-se dunas móveis e semifixas, onde se estabelecem as plantas psamófitas-heliófitas com numerosas e compridas raízes. Tal vegetação permanece numa luta contínua contra a escassez de água, a intensa insolação, a pobreza do solo, as elevadas temperaturas, a ação dos ventos e a mobilidade do solo (CARUSO, 1983).

Bresolin (1979) *apud* Caruso (1983) descreve que a Lagoinha do Leste possui uma área de restinga reduzida, predominando as seguintes espécies: *Erythroxylum cuspidifolium* (Concon), *Schinus therebinthifolius* (aroeira-vermelha), *Guappira opposita* (maria-mole), *Aeschrion crenata* (Pau-amargo), *Maba inconstans* (Caqui-da-praia), *Chlorophora tinctoria* (Tajuba), *Lythraea brasiliensis* (Aroeira-brava) e *Tabebuia pulcherrima* (Ipê-da-praia).

4. Considerações finais

O Parque Natural Municipal da Lagoinha do Leste é uma importante área de preservação da vegetação para a Ilha de Santa Catarina, pois a mesma vem ampliando suas áreas de ocupação com a urbanização. Contudo, desde os anos 1970 a ocupação da ilha tem passado por significativas mudanças, abandonando atividades agropastoris e intensificando atividades ligadas ao turismo e comércio. Estas mudanças têm feito que as atividades primárias fossem abandonadas, assim propiciou o aumento de áreas com vegetação secundária em estágios diferenciados de sucessão ecológica.

Dessa forma, este trabalho demonstra que os mapeamentos realizados até 1991 devem ser atualizados, pois se nota um aumento significativo nas áreas de vegetação em estágio de capoeirão ou até mesmo de mata secundária. Em áreas como da comunidade do Pântano do Sul e do Parque da Lagoinha do Leste, onde o Jacatirão era mais escasso, sendo substituído por outras espécies como a Figueira mata-pau, Mangue-de-formiga, Coração-de-bugre e Mariamole, atualmente se apresentam, do ponto de vista fisionômico, com aspecto de floresta secundária.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Apesar de ser uma Unidade de Conservação de proteção integral, o parque é constantemente visitado por turistas que danificam a vegetação de algumas áreas com atividades de camping desordenado e abertura de trilhas alternativas. Além disso, há espécies exóticas que foram introduzidas como a Amendoeira da praia ou Sombreiro (*Terminalia catappa*), Pinus (*Pinus elliotii*) e espécies de Eucalyptus, com uma quantidade de indivíduos que representam uma ameaça para as espécies pioneiras no avanço de estágios de sucessão vegetal.

A classificação do IBGE (2012), seguindo as cotas altimétricas, proporciona ideia geral das subformações vegetais da Floresta Ombrófila Densa que ocupam tais altitudes, o mapeamento de Coura Neto e Klein (1991), por ser específico da Ilha de Santa Catarina, consegue detalhar espécies e o estágio de sucessão. Haja vista que os maiores mapeamentos da vegetação da Ilha são de Caruso (1983) e Coura Neto e Klein (1991), constata-se a necessidade de atualização destes dados na Lagoinha do Leste, aliando fotointerpretação de imagens antigas e recentes para acompanhar o desenvolvimento da vegetação local. Sugere-se usar os descritores das espécies vegetais para complementar a caracterização fisionômica das áreas ocupadas por floresta secundária.

O Parque da Lagoinha do Leste é uma UC desde 1992 e foi ampliado em 2018, e está em processo de readequação pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC. Desse modo, destaca-se a importância da realização de um mapeamento atual da vegetação como subsídio a elaboração do plano de manejo.

5. Referências Bibliográficas

CARUSO, M. M. L. **O desmatamento da Ilha de Santa Catarina de 1500 aos dias atuais.** Florianópolis: Editora da UFSC, 1983.

COURA NETO, A. B.; KLEIN, R. M. Síntese da Vegetação Atual da Ilha de Santa Catarina. In: FLORIANÓPOLIS, Instituto de Planejamento Urbano – IPUF. **Atlas de Florianópolis.** Florianópolis. 1991.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Brasília: IBGE, 2ed., 2012



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO ESTADO DE SERGIPE

Bartira Alves de Melo ^(a), Ingrid Natane Miguel Santos ^(b), Larissa Monteiro

Distribuição espacial das
unidades de conservação no
estado de sergipe

Bartira Alves de Melo, Ingrid

^(a) Departamento de Geografia, Campus Itabaiana, Universidade Federal de Sergipe,
bartiramelo1997@hotmail.com

^(b) Departamento de Geografia, Campus Itabaiana, Universidade Federal de Sergipe,
ingridmiguel@outlook.com

^(c) Departamento de Geografia, Campus Itabaiana, Universidade Federal de
Sergipe, llarissarafeall@gmail.com

Eixo: II Workbio - Workshop de Biogeografia Aplicada

Resumo/

As Unidades de Conservação associadas ao Plano de Manejo são, para o contexto brasileiro, a principal ferramenta de conservação da biodiversidade. Assim, o trabalho tem por objetivo contextualizar a distribuição das Unidades de Conservação em Sergipe considerando os tipos de uso e os planos de manejo. Conclui-se, preliminarmente, a desigual distribuição das reservas entre os biomas, havendo uma concentração na Mata Atlântica e, ainda, a baixa frequência de Planos de Manejo elaborados (28%). Assim, os resultados apontam limites para o conhecimento do grau de implementação das reservas em Sergipe.

Palavras chave: Planejamento da Conservação, Unidade de Conservação, Plano de Manejo

1. Introdução

A criação de Áreas Protegidas (APs) ainda representa um significativo desafio ao planejamento da conservação. Ainda que o incremento dessas áreas não represente em si a



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

solução para a conservação da biodiversidade, ela assume a função principal, responsável por ser representativa dessas áreas (MARGULES e PRESSEY, 2000; PRESSEY et al., 1993). No Brasil, o instrumento mais eficaz para a conservação dos remanescentes florestais diz respeito ao Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), sendo esse responsável por criar, implementar e gerir as Unidades de Conservação (UCs) de forma a garantir seu planejamento e administração de forma integrada (BRASIL, 2000).

Para que as reservas possam cumprir seu objetivo, a Lei Federal nº 9.985/2000 determina a elaboração do Plano de Manejo (PM) de uma Unidade de Conservação (UC) no prazo de cinco anos a partir de sua data de criação. Sendo ferramenta central para a gestão de todas as categorias de UC, observa-se contudo que muitas das reservas ainda não possuem um plano ou, quando elaborados, encontram barreiras para sua implementação (AMEND *et al.*, 2002). BENSUSAN (2006) apontam entre um dos desafios no que tange a relação entre as Áreas Protegidas e a biodiversidade, a dificuldade na obtenção de dados sobre o grau de implementação da reserva. Desse modo, os Planos de Manejo (PM) exercem um importante papel para a minimização dessa lacuna.

O estado de Sergipe reflete esse contexto nacional das UCs. Um dos grandes entraves para a gestão efetiva dessas áreas é a ausência de planos de manejo e conselhos gestores (BATTESINI et al., 2013). Para a proteção da biodiversidade, faz-se necessário o conhecimento dos mecanismos de gestão que envolvem a conservação na natureza (Gomes *et al.*, 2006).

Nesse sentido, o presente trabalho tem como principal objetivo contextualizar distribuição das Unidades de Conservação no estado de Sergipe, considerando tanto o seu limite espacial quanto a existência do Plano de Manejo.

2. Materiais e métodos

2.1 Coleta de dados

Para caracterizar a distribuição das UCs em Sergipe buscou-se informação em publicações científicas, relatórios técnicos e consulta aos técnicos dos órgãos ambientais



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

competentes. Desse modo as principais bases de dados para informações sobre as Unidades de Conservação para o estado de Sergipe verificadas e seus respectivos dados são apresentadas no Quadro 1 abaixo:

ÓRGÃO	FONTE	DADOS
SEMARH - Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos	Atlas Digital sobre Recursos Hídricos de Sergipe (2016)	UC Sergipe criadas até 2011 (total = 18)
SFB - Serviço Florestal Brasileiro	Inventário Florestal Nacional em Sergipe (2018)	UC Sergipe criadas até 2018 (total = 23)
MMA - Ministério do Meio Ambiente	Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (última consulta em jan/2019)	UC Sergipe criadas até 2019 (total = 18)
ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade	SIMRPPN - Sistema Informatizado de Monitoria de Reserva Particular do Patrimônio Natural (última consulta em jan/2019)	UC Sergipe tipo RPPN criadas até 2019 (total = 8)

Quadro1 – Principais fontes para a base de dados sobre as Unidades de Conservação de Sergipe (2018)

Também utilizou-se publicações descritivas das UCs de Sergipe e que discutissem o sistema das reservas e não somente uma UC, sendo utilizados os trabalhos de Gomes *et al.* (2006), Silva e Souza (2009), Battesini *et al.* (2013).

2.2. Análise dos dados

Para analisar os dados preliminares sobre a distribuição das UCs de Sergipe foi produzido um mapa com os limites das reservas. Aos limites foi agregado um banco de dados georeferenciado contendo entre as principais informações os seguintes campos: (1) fonte dos dados; (2) nome; (3) tipos de uso; (4) decreto de criação e data; (5) área; (6) bacia hidrográfica; (7) bioma; (8) municípios inseridos; (9) plano de manejo e data de criação. Será discutido aqui os resultados do nono campo.

Quanto ao Plano de Manejo, foi utilizada como base para análise a publicação de Amend *et al.* (2002) que aborda as principais barreiras encontradas na elaboração e implementação de PM, principalmente na América Latina. Para tanto, foram considerados os seguintes tópicos: (1) tempo para elaboração; (2) Envolvimento com a comunidade; (3) Disponibilidade de recurso financeiro e humano para execução; (4) parcerias estabelecidas pela instituição responsável pela reserva. No presente trabalho será apresentado o resultado do primeiro tópico.

3. Resultados e discussão

No estado de Sergipe existem atualmente 21 Unidades de Conservação distribuídas entre a gestão federal, estadual e municipal e particular (ano de referência dez/2018). Desse total, 81% estão concentradas na Mata Atlântica (MA) (Figura 1). Quando considerados os Planos de Manejo elaborados, observa-se que, do total existente para o estado (6 relatórios técnicos), 5 deles estão relacionados à MA.

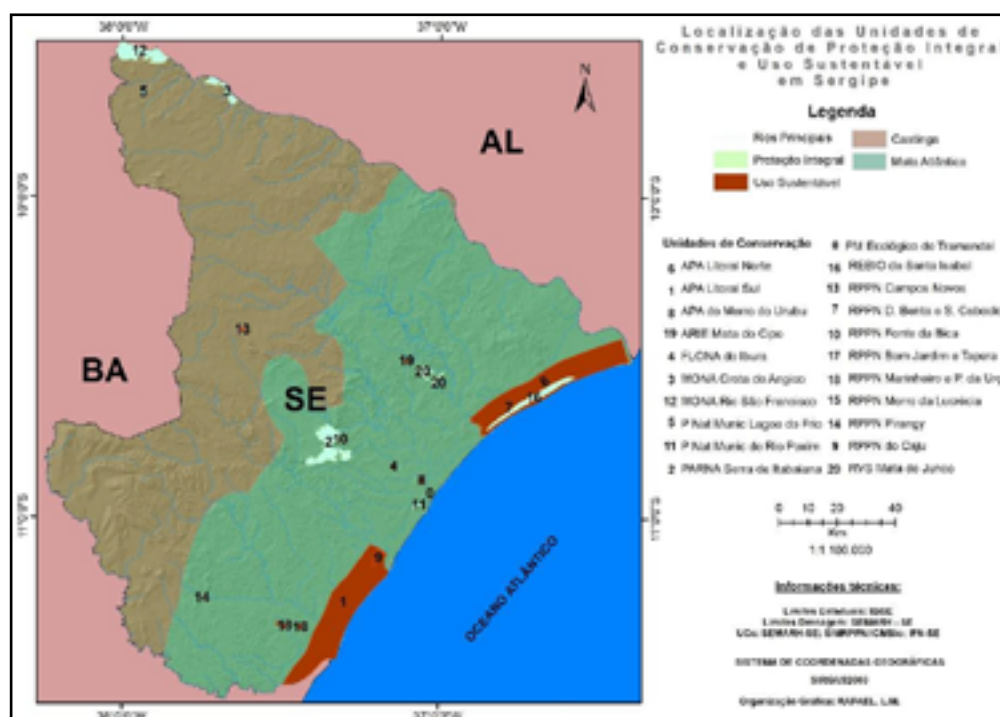


Figura 1 – Mapa de localização das Unidades de Conservação do estado de Sergipe para o ano de referência 2018.

Esse status reflete uma realidade da conservação do Bioma Caatinga: tanto o conhecimento da interação social e ecológica no bioma, quanto a inadequação das áreas protegidas para salvaguardar a biodiversidade regional estão em estágio inicial (Silva *et al.*, 2018).

A primeira UC criada no estado foi a Reserva Biológica de Santa Isabel (1988) com o objetivo de proteger a reprodução de espécies de tartaruga marinha, principalmente da



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Lepidochelys olivacea. Apesar de ser a primeira, essa reserva ainda não possui um plano de manejo. De acordo com AMEND *et al.* (2002), uma das principais barreiras para implementação dos PM na América latina é a demora na elaboração no diagnóstico. BATTESINI *et al.* (2013) apontam que os estudos referentes às UCs em Sergipe apresentam lacunas em temas essenciais ao diagnóstico dos PM e ainda carência de publicações científicas para algumas reservas, principalmente as de Uso Sustentável.

4. Considerações Finais

Verificou-se uma distribuição desigual das Unidades de Conservação em Sergipe: há uma concentração no bioma Mata Atlântica. A concentração dessa localização também irá refletir nos Planos de Manejo: dos 6 relatórios existentes para o estado, apenas um refere-se à Caatinga. Essa carência de Planos de Manejo tanto evidencia uma lacuna nas publicações referentes ao diagnóstico socioambiental das reservas, quanto acarreta em implicações para o conhecimento do grau de implementação das reservas em Sergipe.

5. Referências Bibliográficas

- AMEND, S.; GIRALDO, A.; OLTREMARI, J.; SÁNCHEZ, R.; NALAREZO, V.; YERENA, E. **Planes de Manejo - Conceptos y Propuestas**. Ciudad de Panamá: IUCN; gtz, 2002. v. 10
- BATTESINI, M. D.; SANTOS, C. Z. A. DOS; MELO-NETO, J. DE O.; GOMES, L. J. Publicações acadêmicas das Unidades de Conservação no estado de Sergipe, Brasil. **Interciencia**, v. 38, n. 1, p. 67–72, 2013.
- GOMES, L. J.; SANTANA, V.; TÂMARA RIBEIRO, G.; SUSTENTÁVEL, V. Unidades de Conservação no Estado de Sergipe. **Revista da Fapese**, v. 2, n. 1, p. 101–112, 2006.
- MARGULES, C. R.; PRESSEY, R. L. Systematic conservation planning. **Nature**, v. 405, n. 6783, p. 243–253, 11 maio 2000.
- PRESSEY, R. L.; HUMPHRIES, C. J.; MARGULES, C. R.; VANE-WRIGHT, R. I.; WILLIAMS, P. H. Beyond opportunism: Key principles for systematic reserve selection. **Trends in ecology & evolution**, v. 8, n. 4, p. 124–8, abr. 1993.
- SILVA, J. M. C.; BARBOSA, L. C. F.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. **The Caatinga: Understanding the Challenges**. [s.l.] Springer International Publishing, 2018.
- SILVA, M. S. F.; SOUZA, R. M. O potencial fitogeográfico de Sergipe: uma abordagem a partir das unidades de conservação de uso sustentável. **Scientia Plena**, v. 5, n. 10, p. 1–11, 2009.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

DISTRIBUIÇÃO FITOFISIONÔMICA E A CORRELAÇÃO COM O RELEVO NO CORREDOR ECOLÓGICO DO VALE DO RIO PACOTI-CEARÁ

Thatiane Maria Souza de Araújo^(a), Frederico de Holanda Bastos^(b),

^(a) Centro de Ciências e Tecnologia/Universidade Estadual do Ceará, Email: thati_msa@hotmail.com

^(b) Centro de Ciências e Tecnologia/Universidade Estadual do Ceará, Email: fred.holanda@uece.br

Distribuição fitofisionômica e a correlação com o relevo no corredor ecológico do vale do rio Pacoti-CEARÁ
Biogeography Workshop de Biogeografia Aplicada

Thatiane Maria Souza de
Araújo, Frederico de Holanda
Bastos

Resumo

O objetivo deste trabalho é apresentar a distribuição das tipologias fitofisionômicas do corredor ecológico do rio Pacoti e as relações existentes dessa organização com o relevo. Esta análise se baseou em trabalhos anteriores realizados na área procurando integrar com a identificação realizada em campo. Como resultados, observamos que a área possui formações vegetacionais fortemente influenciadas por fatores edáficos em consequência da variação do relevo e da litologia do substrato rochoso. As principais unidades fitofisionômicas encontradas na área foram: Mata de Várzea que se localiza na planície fluvial do rio; Mata de Tabuleiro relacionado à áreas de tabuleiros pré-litorâneos, Caatinga que encontra-se sobre as superfícies de aplainamento, Mata Seca que ocupa espacialmente as encostas altas e cristas residuais da Vertente Oriental da Serra de Baturité assim como a Mata Úmida que apresenta-se a partir da cota 600m.

Palavras chave: Fitofisionomia, fitogeomorfologia, conservação ambiental.

1. Introdução

A distribuição da vegetação natural na superfície terrestre é objeto de estudo de várias áreas e subáreas do conhecimento, como a botânica e, principalmente, a fitogeografia. Já a combinação da compreensão das formas de relevo e a cobertura vegetal/florestal (vegetação natural ou alterada pela ação antrópica) fornece um poderoso recurso na análise ambiental (PASSOS, 2000). Dependendo da complexidade fisiográfica de uma área, pode-se constatar uma expressiva diversidade de tipos vegetacionais correspondentes a esta (HOWARD e MITCHELL, 1985). Sendo assim,



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

uma análise interessante da distribuição e caracterização da vegetação pode se utilizar do conceito de fitofisionomia, que pode ser compreendida como a caracterização morfológica da comunidade vegetal, isto é, a organização estrutural de uma dada distribuição florística em uma determinada área, sendo a primeira impressão causada pela vegetação.

Sabendo da importância do conhecimento geomorfológico nos estudos ambientais, pode-se salientar que as formas de relevo sintetizam e expressam o conjunto de fatores naturais que irão influir diretamente na biota (ROSS, 2011; JATOBÁ, 2008). Jordão (2011) afirma que dentro desse conjunto de fatores, pode-se citar: a composição geológica, a dinâmica de formação e remoção dos solos e dos materiais de cobertura, a distribuição das águas pluviais e fluviais e até mesmo o clima dominante.

A vegetação é a síntese da inter-relação entre diversos fatores naturais. Intervenções na vegetação produzem efeitos diretos na fauna, pela redução, aumento ou alteração de dois atributos chaves, que são o alimento e o abrigo (VALERI e SÊNO, 2013). Considerando que o corredor ecológico do rio Pacoti é uma unidade de planejamento ambiental que merece expressiva atenção tendo em vista sua a função de conservar fragmentos de Mata Atlântica através da manutenção da qualidade ambiental da mata de várzea do rio Pacoti permitindo conexão entre remanescentes de Floresta Atlântica em ambiente semiárido, o que se apresenta como de expressiva relevância fitogeográfica e ecológica.

Representa também um estudo diferencial da correlação entre as estruturas geomorfológicas e vegetacionais, oriundas da grande singularidade encontrada na região, o que poderá constituir uma fonte de dados/informação para estudos futuros. Portanto, a pesquisa tem como objetivo realizar uma análise da distribuição das fitofisionomias e sua correlação com o relevo no corredor ecológico do rio Pacoti.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

2. Materiais e Métodos

Área de estudo

O estudo foi realizado no Corredor Ecológico do Rio Pacoti o qual possui uma área de 19.405,00 ha, um perímetro de 28,128 km e localiza-se entre as coordenadas planas UTM X: 566589 e Y: 95688588 UTM X: 514700 e Y: 9534359. A área (figura 1) faz parte da Região Metropolitana de Fortaleza, setor litorâneo do Ceará, abrangendo parte da vertente úmida da Serra de Baturité. Sua delimitação segue a extensão do afluente principal do rio Pacoti, da nascente à foz e nas faixas marginais em ambas às margens do rio Pacoti no trecho que vai da ponte velha da CE-040 (fim da APA do rio Pacoti) até a cota 600m da Serra de Baturité (início da APA da Serra de Baturité) (Figura 01) abrangendo os municípios de Aquiraz, Itaitinga, Pacatuba, Guaiúba, Palmácia, Pacoti, Horizonte, Pacajus, Acarape e Redenção (CEARÁ, 2017).

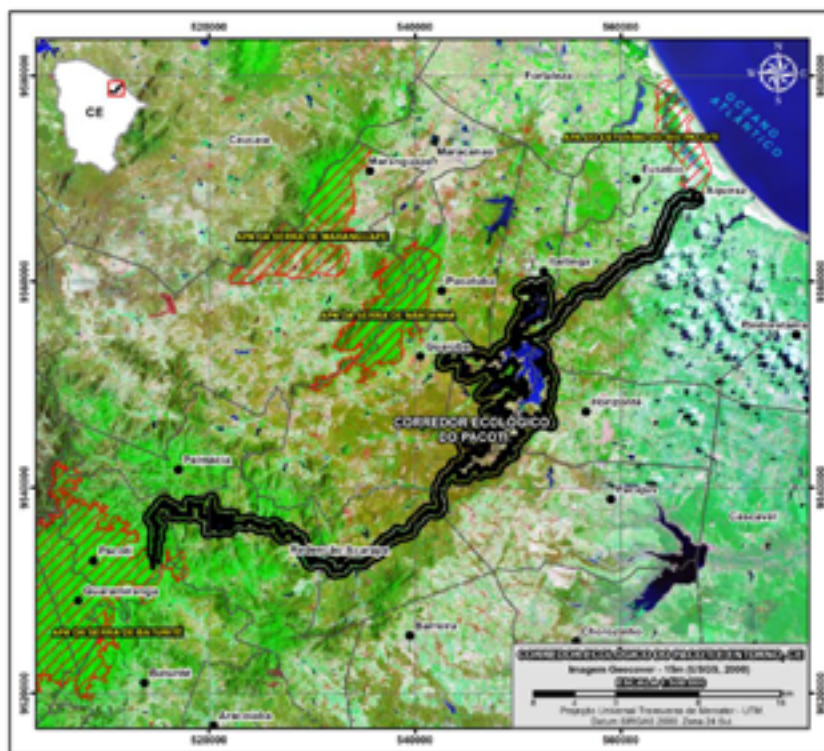


Figura 1: Localização da área de estudo.

Fonte: Elaborado pelos autores



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

A Região Metropolitana de Fortaleza é uma área de transição entre regimes climáticos semiáridos e subúmidos (NIMER, 1972). A pluviosidade média nessa área é de 942,6 mm com temperatura média anual de 26°C, chuvas concentradas de janeiro a junho, e potencial de evapotranspiração superior à precipitação (NIMER, 1972). Já o Maciço de Baturité possui características climáticas que condicionam a diversidade fisiográfica existente nessa região, sendo resultado da ação combinada do relevo e altitude, direção dos ventos e distância do litoral, produzindo um dos maiores totais pluviométricos do Estado do Ceará (BASTOS, 2012).

O corredor ecológico do rio Pacoti possui quatro unidades geoambientais: sertões circundantes (formados por rochas do embasamento cristalino), tabuleiros pré-litorâneos (compostos por sedimentos arenosos e argilosos do Grupo Barreiras), vertente oriental da Serra de Baturité (variedade de rochas cristalinas) e planície fluvial (composta por sedimentos aluviais).

Metodologia

A elaboração do trabalho foi realizada em duas etapas: levantamento bibliográfico e cartográfico e duas expedições a campo. O levantamento bibliográfico baseou-se nas ideias de Passos (2000) para fundamentar a correlação do relevo com a vegetação. Para a classificação das unidades de vegetação e de relevo utilizou-se, respectivamente, Fernandes (2007) e Souza (1988). Também foi elaborado um mapa fitoecológico com a identificação das principais fitofisionomias da área do Corredor. Toda a base vetorial que compõe o mapa de cobertura vegetal é retratada a partir da proposta feita pelo Atlas do Ceará, do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE, 2007). A elaboração desse mapa adotou a classificação de vegetação proposta por Fernandes (2007), sendo efetivadas também checagens em campo nos diferentes setores do corredor.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Os trabalhos de campo permitiram compreender os aspectos fisiográficos da área e estabelecer a relação das principais fitofisionomias e a compartimentação geomorfológica da área. Os campos foram realizados em dois períodos do ano de 2017 para facilitar o reconhecimento das fisionomias, em período úmido (no primeiro semestre) e seco (no segundo semestre). As fisionomias foram identificadas com a utilização do GPS com o georreferenciamento dos pontos e registros fotográficos.

3. Resultados e Discussão

No Corredor Ecológico do rio Pacoti foram identificadas, segundo a classificação proposta por Fernandes (2007), cinco formações vegetais: Arboreto Edáfico Fluvial (Mata de Várzea), Fruticeto Esclero-mesomórfico (Mata de Tabuleiro), Fruticeto Xeromórfico (Caatinga), Arboreto Climático Estacional Caducifólio (Mata seca) e Arboreto Climático Perenifólio (Mata úmida). Quanto aos aspectos geomorfológicos, seguiu-se a classificação de Souza (2000) o qual tem como principal critério o relevo. Portanto temos na área de estudo duas unidades de relevo modeladas em substrato sedimentar (Planícies Fluviais e Lacustres e Tabuleiros Costeiros) e duas unidades modeladas em substrato cristalino (Vertente Oriental da Serra de Baturité e Depressão Sertaneja).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

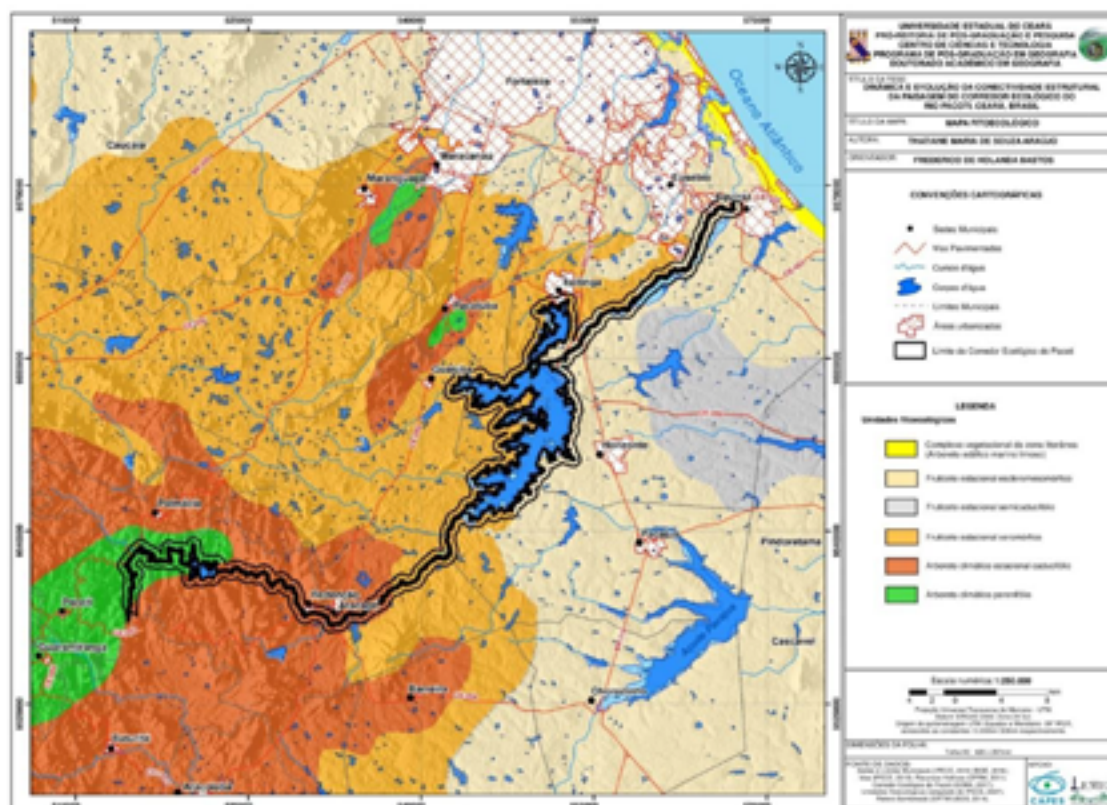


Figura 2: Mapa da distribuição fitofisionômica no corredor ecológico do vale do rio Pacoti.

Fonte: Elaborado pelos autores.

O **Arboreto Edáfico Fluvial** (Mata de Várzea) (figura 3-A) está presente na planície fluvial, cuja mata de várzea desenvolve-se em relevo de planícies inundáveis invadidas por enchentes sazonais com Neossolos Flúvicos. Na área de estudo, ocorre ao longo do curso d'água, se apresentando em alguns setores degradada ou substituída por vegetação secundária. Por conta da pequena área em que se encontra no corredor foi inviável representá-la no mapeamento. A vegetação de várzea, segundo Pereira e Silva (2007), apresenta dois estratos distintos. No caso do corredor o primeiro estrato é composto por espécies como a palmeira (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.) e carnaubeira (*Copernicia prunifera* (Mill.) H.E.Moore), com destaque para este último que ocorre com mais frequência. A carnaúba (*Copernicia*



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

prunifera (Mill.) H.E.Moore) é a espécie dominante, existindo também a distribuição de arbustos de forma dispersa e irregular ao longo das planícies de inundação ou de acumulação, como o mulungu (*Erythrina velutina* Willd.) e a oiticica (*Licania rígida* Benth).

A formação **Fruticeto Esclero-mesomórfico** (Mata de tabuleiro) (figura 3-B) se estende por todo o tabuleiro pré-litorâneo do Estado, com o predomínio de espécies arbóreas acompanhadas de um estrato arbustivo e outro herbáceo. Pereira e Silva (2007) destacam que as variações na composição da vegetação são influenciadas pelas modificações das condições dos solos dos tabuleiros, o que por sua vez condicionam áreas planas favoráveis ao uso agrícola. Dentre as principais espécies encontradas se destacam: cajueiro (*Anacardium occidentale* L.), mororó (*Bauhinia ungullata* L.), imburana (*Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B.Gillett), murici (*Byrsonima crassifolia* (L.) Rich) e o jatobá (*Hymenaea courbaril* L.).

A formação **Fruticeto Estacional Caducifólio Xeromórfico** (caatinga) (figura 3-C) encontra-se sobre as superfícies de aplainamento (depressões sertanejas) e partes mais rebaixadas dos maciços residuais que não dispõem de disponibilidade hídrica satisfatória (PEULVAST e CALUDINO-SALES, 2002), ocupando setores com níveis altimétricos abaixo dos 400 metros de altitude. Torna-se importante salientar que as condições climáticas são as principais responsáveis pela formação desta unidade fitogeográfica. As espécies mais representativas são: jurema (*Mimosa hostile* Benth.), catingueira (*Caesalpinia bracteosa* Tul.), sabiá (*Mimosa caesalpinia folia* Benth.), marmeleiro (*Croton sonderianus* Muell. Arg) e mandacaru (*Cereus jamacaru* DC).

A formação **Arboreto Climático Estacional Caducifólio** (mata seca) (figura 3-D) ocupa espacialmente as encostas altas e cristas residuais, em cotas superiores a 300m, logo abaixo da mata úmida. Tem distribuição espacial restrita a setores mais úmidos, porém, pode ser considerada como um ecótono, estando presente nas áreas mais secas e mais úmidas. Na área de estudo estão localizadas na Vertente Oriental do Maciço de Baturité, que são áreas que possuem altimetria mais elevada e que recebem influência dos ventos alísios vindos do



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

litoral. As espécies de maior relevância são o angico (*Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan), aroeira (*Astronium urundeuva* (Allemão) Engl.), mulungu (*Erythrina velutina* WILLD.) e a sipaúba (*Thiloua glaucocarpa* (Mart.) Eichler).

A formação **Arboreto Climático Perenifólio** (mata úmida) (figura 3-E) está na vertente oriental do Maciço de Baturité, a partir da cota 600m, onde a umidade atmosférica e a altitude influenciam a distribuição desse tipo vegetacional (BASTOS, 2012). As chuvas orográficas são fundamentais para o desenvolvimento dessa vegetação com espécies que chegam a 30m, onde algumas espécies conservam de 75% a 100% das folhas anualmente (FERNANDES, 2006). Nos setores de mata úmida em que a declividade é superior a 45°, assim como nos setores de mata seca, constituem-se as áreas de preservação permanente (APP's) e possuem uma função ecológica importante para a manutenção das fontes hídricas ao perenizar alguns cursos d'água. Dentre as espécies, destacam-se: babaçu (*Orbignya martiana* Mart. ex Spreng.), jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) e piroá (*Basiloxylon brasiliensis* (All.) K.Schum).

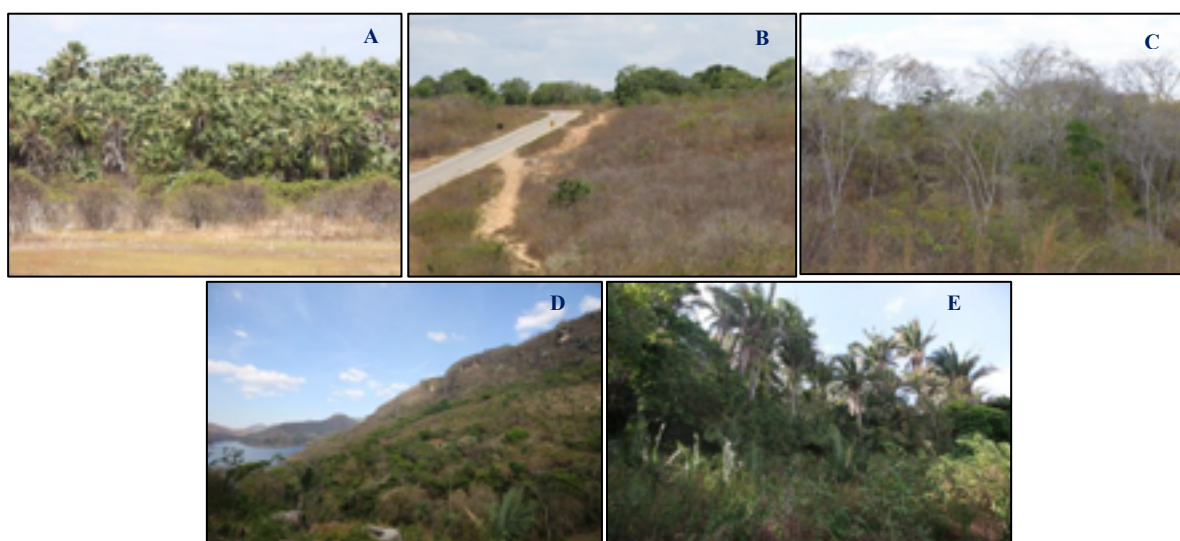


Figura 3: A – Arboreto Edáfico Fluvial (mata de várzea) B – Fruticeto Esclero-mesomórfico (mata de tabuleiro ao fundo) C – Fruticeto Xeromórfico (caatinga) D – Arboreto Climático Estacional Caducifólio (mata seca) E - Arboreto Climático Perenifólio (mata úmida).

Fonte: Araújo (2017)



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

4. Considerações finais

O conhecimento das relações da geomorfologia com a vegetação faz surgir uma nova temática para ser trabalhada na geografia física e nos estudos ambientais chamada Fitogeomorfologia. Este estudo preliminar permitiu identificar alguns aspectos básicos das tipologias vegetacionais do corredor ecológico, assim como a sua relação com o relevo. Como o corredor está localizado numa área em que as unidades de relevo possuem características diferentes, a distribuição da vegetação é bem nítida e se dá a partir da influência de fatores edáficos em consequência da variação do relevo e da litologia do substrato rochoso, ou seja, a partir da variação altimétrica encontrada na região há uma distribuição vegetacional diferenciada. Além desse fator, as condições hidroclimáticas também são fundamentais para o desenvolvimento de determinadas fitofisionomias.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pela concessão da bolsa de estudo.

Referências Bibliográficas

BASTOS, F. H. Movimentos de massa no Maciço de Baturité (CE) e contribuições para estratégias de planejamento ambiental, UFC, 2012. 257pp. Tese (Programa de Pós-Graduação em Geografia). Universidade Federal do Ceará, 2012

FERNANDES, A. Fitogeografia Brasileira–Fundamentos Fitogeográficos: Fitopaleontologia, Fitoecologia, Fitossociologia, Fitocorologia. 1ª Parte. Fortaleza: UFC, 2007

_____. Fitogeografia brasileira: províncias florísticas. Fortaleza: Realce Editora e Indústria Gráfica, 2006

HOWARD, John A; MITCHELL, C. W. Phytogeomorphology. New York: c1985. 222p.

JATOBÁ, L.; LINS, R. C. Introdução à geomorfologia. 5º Ed. Recife: Bagaço, 2008.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

JORDÃO, S. A contribuição da geomorfologia para o conhecimento da fitogeografia nativa do estado de São Paulo e a representatividade das Unidades de Conservação de Proteção Integral. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Geografia Física. USP. 2011

NIMER, E. Circulação atmosférica do Nordeste e suas consequências- o fenômeno das secas. Revista Brasileira de Geografia, v.34, n.4, p.3-28, 1972

PASSOS, E. Fitogeomorfologia e análise ambiental. Revista Ra'e Ga. O espaço geográfico em análise. Nº01, Curitiba-PR, p. 143-158. 1997.

_____. Classificação fitogeomorfológica de ecossistemas florestais numa porção do setor oriental do Estado do Paraná. 256 p. Tese (Doutorado em engenharia florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2000.

PEREIRA, R.C.M.; SILVA, E.V.; Solos e vegetação do Ceará: características gerais. In: SILVA, J. B.; DANTAS, E.W.; CAVALCANTE, T. Ceará: um novo olhar geográfico. 2 ed. Fortaleza. Edições Demócrito Rocha, 2007.

PEULVAST, J. P.; CLAUDINO SALES, V. Aplainamento e geodinâmica: revisitando um problema clássico em geomorfologia. Revista Mercator, Fortaleza, v.1, n.1, p.113 – 150. 2002

SOUZA, M. J. N. Contribuição ao Estudo das Unidades Morfoestruturais do Estado do Ceará. Revista de Geologia, Fortaleza, n.1, p.73-91. 1988.

ZANELLA, M. E. As características climáticas e os recursos hídricos do Ceará. In Ceará: um novo olhar geográfico. Edições Demócrito Rocha, Fortaleza, 2005.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

DIVERSIDADE FLORÍSTICA NA RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA DO DELTA DO PARNAÍBA, BRASIL

Francisco Wellington de Araujo Sousa ^(a), Edileia Barbosa Reis ^(b)

^(a) Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Geografia/UFPI,
wellingtongeo88@gmail.com

^(b) Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia/UFPI, edileia-reis@hotmail.com

Expo: H. Workshop de Biogeografia Aplicada

Francisco Wellington de Araujo Sousa, Edileia Barbosa Reis

Resumo

Os biomas localizados em áreas costeiras apresentam ecossistemas com grande variedade de espécies da flora e da fauna. Essa diversidade biológica possibilita aos ambientes litorâneos possuir uma valiosa importância na produtividade biológica. Nessa perspectiva, objetivou-se com esse trabalho destacar a diversidade de espécies da flora que são encontradas na Reserva Extrativista Marinha Delta do Parnaíba. O estudo foi realizado a partir dos seguintes procedimentos metodológicos: pesquisa bibliográfica, trabalho de campo e técnicas de laboratório, com o uso do software Google Earth. Entre as principais espécies da flora encontradas na Resex Marinha Delta do Parnaíba, destacam-se a *Montrichardia linifera* Arruda Schott (animga); *Avicennia germinans* (L.) L. (mangue-seriba); *Laguncularia racemosa* (L.) C.F. Gaertn (mangue manso); *Rhizophora mangle* L. (mangue-vermelho); *Copernicia prunifera* (Mill.) H.E. Moore (carnaúba); *Elalis guineenses* Jacq. (dendê); *Astrocaryum vulgare* Mart. (tucum); *Euterpe oleracea* Mart. (açai); *Mauritia flexuosa* L. (buriti); *Spondias mombi* L. (cajá); *Ziziphus joazeiro* Mart. (juazeiro), entre outras espécies.

Palavras chave: Diversidade Florística. Unidades de Conservação. Bioma Costeiro

1. Introdução

Os ambientes litorâneos são áreas que chamam bastante atenção devido apresentar belas paisagens naturais, constituídas por diferentes ecossistemas e uma variedade de formações vegetais, que possuem uma valiosa importância para a manutenção da vida e preservação dos recursos naturais.

No entanto, observa-se atualmente que o cenário com relação aos ecossistemas costeiros está sendo modificado, mediante as atividades desenvolvidas pela sociedade,



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

ocasionando transformações nas paisagens, dentre as quais está o crescimento dos ambientes urbanos nessas áreas (CAVALCANTI, 1997).

Nesse contexto, fica evidente a necessidade da busca pela preservação e conservação dos ambientes costeiros, devido a importância que essas áreas possuem na dinâmica natural do planeta. Logo, entre as ações que apresentam como objetivo a manutenção desses ambientes, está a criação de unidades de conservação, como por exemplo, as Áreas de Proteção Ambiental e as Reservas Extrativistas.

Desse modo, as Unidades de Conservação (UCs) são instrumentos de gestão ambiental como também social, que tem como objetivos proteger e conservar os ambientes naturais, mediante ações de educação ambiental, pesquisas científicas e prática do turismo sustentável (GIANSANTI, 1998).

Portanto, motivado pela necessidade de conhecer as paisagens do ambiente litorâneo, relativo às formações vegetais, foi escolhido como objeto de estudo a Reserva Extrativista Marinha do Delta do Parnaíba. Nessa perspectiva, objetivou-se com esse trabalho destacar a diversidade de espécies da flora que são encontradas na área de estudo.

Essa Unidade de Conservação possui uma rica biodiversidade, caracterizada por diferentes ecossistemas e composições vegetais. Localizada nos estados do Piauí e Maranhão, a Resex Delta do Parnaíba está sobreposta na Área de Proteção Ambiental do Delta do Parnaíba, ambas regidas pela Lei N º 9. 985/2000 (BRASIL, 2018).

2. Fundamentação Teórica

A preservação e conservação de ambientes naturais que apresentam uma importância devido à diversidade biológica e abiótica, representam medidas necessárias que possibilitam uma relação sociedade-natureza mais sustentável, principalmente, devido ao contexto de degradação ambiental em que o mundo se encontra atualmente.

Como exemplo de políticas de preservação e conservação dos ambientes está a criação das unidades de conservação. Essas áreas são denominadas como sendo:



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção. (SNUC, 2000).

Deste modo, os objetivos das unidades de conservação, correspondem principalmente em: preservar a biodiversidade, proteger espécies raras, endêmicas ou ameaçadas de extinção, preservar os ecossistemas, estimular o uso sustentável dos recursos e proteger paisagens naturais ou pouco alteradas (GIANANTI, 1998).

Giansanti (1998), destaca que a existência das unidades de conservação funciona como um estímulo ao fazer avançar as práticas de uso sustentável dos recursos, e combinar os conhecimentos acumulados por comunidades tradicionais e pela ciência moderna.

No Brasil, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) está composto por um conjunto de unidades de conservação federais, estaduais, municipais e particulares, que vão estar distribuídas em doze categorias de manejo. Cada uma dessas categorias possui diferenças quanto à forma de proteção e usos permitidos (BRASIL, 2010). Portanto, é função do governo garantir a manutenção das UCs, para que assim, continuem funcionando.

Portanto, o SNUC divide as Unidades de Conservação em dois grupos, cada uma apresentando características específicas, que são: as Unidades de Proteção Integral, que apresenta como objetivo básico preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais; e as Unidades de Uso Sustentável, sendo que seu objetivo é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais (SNUC, 2000).

As categorias que compõem o grupo das Unidades de Proteção Integral são: Estação Ecológica; Reserva Biológica; Parque Nacional; Monumento Natural e; Refúgio de Vida Silvestre. Já o Grupo das Unidades de Uso Sustentável é constituído pelas seguintes categorias de unidade de conservação a saber: Área de Proteção Ambiental; Área de Relevante Interesse Ecológico; Floresta Nacional; Reserva Extrativista; Reserva de Fauna;



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Reserva de Desenvolvimento Sustentável; e Reserva Particular do Patrimônio Natural (SNUC, 2000).

Nesse sentido, as Reservas Extrativistas compreendem áreas utilizadas por populações extrativistas, que vivem de atividades de subsistência, como a criação de animais de pequeno porte, essa unidade de conservação tem por finalidade maior, garantir o uso sustentável dos recursos naturais. (BENSUSAN, 2006).

3. Material e Métodos

3.1 Área de Estudo

Criada pelo Decreto Federal de 16 de novembro de 2000, a Reserva Extrativista do Delta do Parnaíba (Figura 1), fica localizada na zona costeira do território brasileiro, envolvendo área dos estados do Maranhão (município de Araióses) e Piauí (município de Ilha Grande), num total de 275,6 km² (BRASIL, 2018).

Esta unidade de conservação está sobreposta a outra UC de uso sustentável, a Área de Proteção Ambiental do Delta do Parnaíba, que abrange área dos estados do Maranhão, Piauí e Ceará, num total de 313,809 ha, sendo, portanto, uma das maiores Unidades de Conservação do Brasil. O delta possui uma área de cobertura com cerca de 2.750km² (IBAMA, 1998).

O Delta do Parnaíba é considerado o terceiro maior do mundo, sendo o único encontrado no Continente Americano em que o rio principal (Parnaíba) vai desaguar diretamente no oceano, em mar aberto. O mesmo apresenta um complexo mosaico de ecossistemas, com grande heterogeneidade de ambientes, garantindo, portanto, diferentes condições de habitats (GUZZI, 2012).

3.2 Procedimentos Metodológicos

O presente estudo fundamentou-se nos seguintes procedimentos metodológicos: primeiramente foi realizada pesquisa bibliográfica sobre as temáticas abordadas, a partir de



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

consultas em livros, artigos e dissertações. A outra etapa consistiu no trabalho de campo, que possibilitou uma observação e descrição sobre a dinâmica natural do objeto de estudo.

Os materiais utilizados no campo foram: máquina fotográfica para o registro das paisagens e das formações vegetais, diário de campo para anotações necessárias e; GPS, para a delimitação de pontos para análise. Foram realizados quatro paradas e assim coletados quatro pontos para a caracterização das formações vegetais. A Figura 1 destaca a delimitação da unidade de conservação em estudo e os pontos de observação.

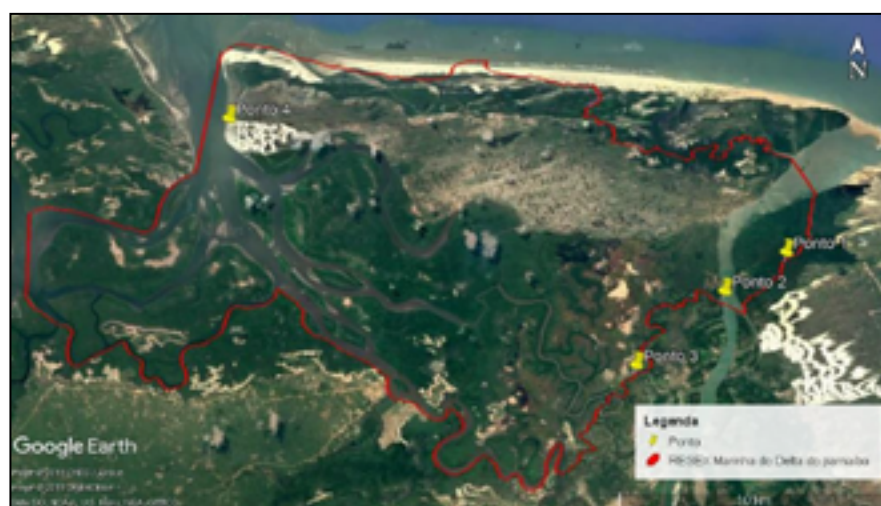


Figura 1 - Localização da Reserva Extrativista Marinha do Delta do Parnaíba
Fonte - Imagem do *Software Google Earth*. Dados: ICMBio

Para a localização da área de estudo foram utilizados arquivos kml, disponíveis no site do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Os arquivos foram processados no *software Google Earth*, para então ser realizado o mapeamento da área de estudo com os pontos delimitados.

4. Resultados e Discussão

O ambiente da Reserva Extrativista Marinha do Delta do Parnaíba tem influência dos biomas do cerrado e costeiro, caracterizada, portanto, como uma área de transição, onde as



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

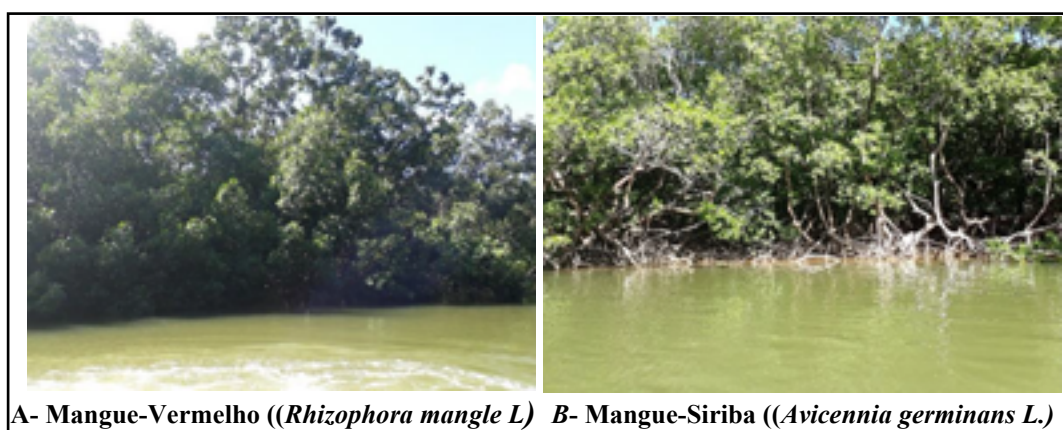
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

formações do cerrado são encontradas mais a sudoeste da referida unidade de conservação e os sistemas marinhos mais ao norte. Na área também se encontram vegetação de palmeiras (GUZZI, 2012).

O primeiro ponto de observação na área de estudo fica localizado nas coordenadas 2°48'8" de latitude sul e 41°50'28,8" de longitude oeste. Esse ponto se encontra no igarapé dos periquitos, e ao longo de suas margens foi possível identificar uma variedade de espécies vegetais, com destaque para os mangues.

A presença dos mangues no ambiente litorâneo é decorrente da acentuada amplitude das marés, o que acarreta uma intensa invasão do continente pelas águas marinhas. Desse modo, o ecossistema dos manguezais funciona como abrigo de uma variedade de espécies animais e vegetais que se adaptaram a esses ambientes (CAVALCANTI, 2004).

Desse modo, foram identificadas três espécies de mangue, o *Rhizophora mangle* L. (mangue vermelho, sapateiro ou verdadeiro), o *Laguncularia recemosa* (L.) C.F. Gaertn (mangue-branco ou mangue-manso) e *Avicennia germinans* (L.) L. (Mangue-siriba). A Figura 2 apresenta imagens do mangue vermelho e do mangue siriba.



A- Mangue-Vermelho ((*Rhizophora mangle* L) B- Mangue-Siriba ((*Avicennia germinans* L.)

Figura 2 - Fotografias em mosaico que destacam espécies de mangues
Fonte: SOUSA (2018).

O mangue vermelho é a espécie que apresenta uma maior predominância na Resex Delta do Parnaíba, sendo identificado em extensas áreas dos canais, alcançando 20m de altura



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

e ocupa as extensas áreas próximas aos canais, nos ambientes que contem mais argila e limo (LIMA, 2006; GUZZI, 2012).

O ecossistema dos mangues apresenta uma variedade de grupos faunísticos, com destaque para os crustáceos, como por exemplo, o caranguejo-uçá, siri e camarão. Quanto a avifauna podem ser encontrados o maçarico, guará, garça-branca, martim-pescador, gavião pereira, enquanto que no grupo dos mamíferos sobressaem o macaco-prego, guaxinim, o boto e peixe-boi marinho.

Vale ressaltar que os manguezais também são de suma importância para a economia, pois são nesses ambientes que são desenvolvidas atividades de extrativismo, destacando-se a coleta de caranguejos e ostras, sendo então um meio de sobrevivência da população local. Além disso, esses ecossistemas são fontes de alimentos para algumas espécies de animais, principalmente devido à grande quantidade de matéria orgânica encontrado nos mangues.

O segundo ponto encontra-se localizado nas coordenadas 2°47'57,64" de latitude sul e 41°50'58,04" de longitude oeste. Correspondendo ao Igarapé do Guirindó, as margens desse canal apresentam uma maior variedade de espécies vegetais, sendo, portanto, considerada uma região onde observa-se a transição entre biomas. Logo, foi identificado a presença de espécies mais arbustivas e arbóreas (Figura 3).



Figura 3 - Vegetação Arbóreo-Arbustiva
Fonte: SOUSA (2018).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Também há ocorrência de algumas palmeiras, como por exemplo, *Copernicia prunifera* (Mill.) H.E. Moore (carnaúba). Esta espécie da flora é bem abundante na região, sendo que em algumas áreas existem grandes extensões de carnaubais. Além disso, podem ser encontradas outras espécies de palmeiras, como o *Elaeis guineenses* Jacq. (dendê), *Attalea speciosa* Mart. ex spreng (babaçu), *Astrocaryum vulgare* Mart. (tucum) e *Mauritia flexuosa* L. (buriti). A figura 4 destaca algumas dessas espécies.

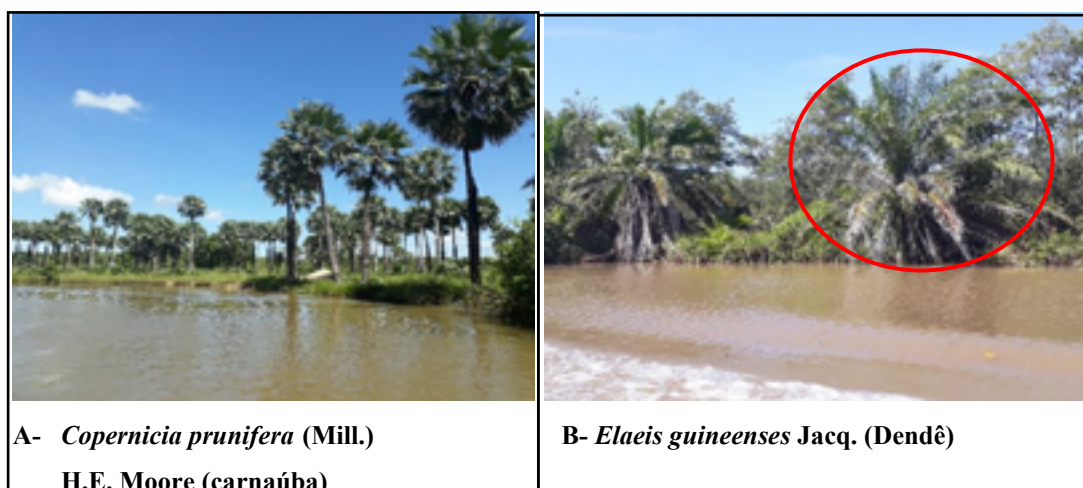


Figura 4 - Espécies de palmeiras ao longo do Igarapé do Guirindó
Fonte: SOUSA (2018).

É importante ressaltar que existem fatores ambientais que exercem influência na diferenciação dos tipos de vegetação encontrados no interior dos labirintos formado pelos igarapés. As espécies de flora, geralmente são encontradas nas margens das planícies, seja nas áreas onde há predominância dos processos erosivos ou dos processos deposicionais (CEPRO, 1996).

Outro ponto onde foram identificadas outra variedade de espécies localiza-se nas coordenadas 2° 49'34,36" L.S e 41°52'40,94" W. Gr. Entre as espécies localizadas destacam-se: *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott. (animga); cipó-de-sangue *Dalbergia ecastophyllum* (L.) Taub. (cipó-de-sangue); *Acrostichum aureum* L. (sambaiba de mangue);



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Hibiscus tiliaceus L. (algodão-de-praia); *Mimosa arenosa* Willd. Poir (Jequiri), *Ipomoea carnea* Jacq. (Algodão-bravo). A figura 5 destaca algumas dessas espécies.

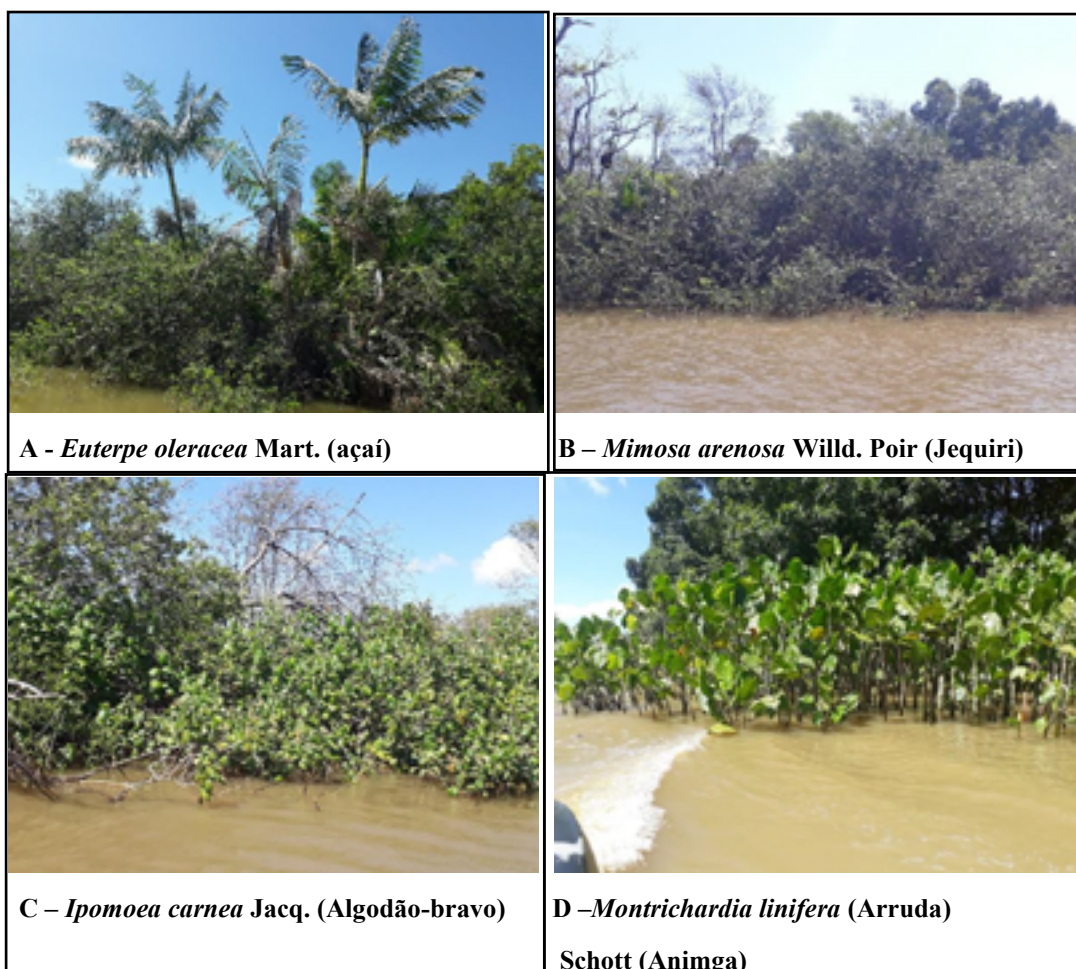


Figura 5 - Espécies da Flora encontrada no ambiente dos Igarapés
Fonte: SOUSA (2018).

Na Reserva Extrativista Marinha Delta do Parnaíba também foram identificadas muitas outras espécies, principalmente ao longo das margens dos canais fluviais, como por exemplo: *Hymenala courbasil* L. (jatobá); *Libidibia férrea* (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz (pau-ferro); *mimosa verrucosa* Benth. (jurema); *Inga vera* subsp. *affinis* (ingazeiro); *Terminalia*



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

tanibouca Rich. (pau-d'água); *Spondias mombin* L. (cajá); *Ziziphus joazeiro* Mart. (juazeiro); *Typha domingensis* Pers. (taboa), entre muitas outras.

5. Considerações Finais

A partir das observações, verificou-se na área de estudo uma variedade de ambientes, caracterizado por um mosaico de ecossistemas. Devido a área se localizar em uma faixa de transição, foi possível observar a rica biodiversidade das espécies vegetais. Entre as espécies mais representativas encontradas na Reserva Extrativista Marinha Delta do Parnaíba estão: *Montrichardia linifera* Arruda Schott (animga); *Avicennia germinans* (L.) L. (mangue-seriba); *Laguncularia racemosa* (L.) C.F. Gaertn (mangue manso); *Rhizophora mangle* L. (mangue-vermelho); *Copernicia prunifera* (Mill.) H.E. Moore (carnaúba); *Elalis guineenses* Jacq. (dendê); *Astrocaryum vulgare* Mart. (tucum); *Euterpe oleracea* Mart. (açai); *Mauritia flexuosa* L. (buriti); *Spondias mombi* L. (cajá); *Ziziphus joazeiro* Mart. (juazeiro).

Neste sentido, destaca-se que a área de estudo, por ser uma importante unidade de conservação, criada com a finalidade da manutenção sustentável dos recursos naturais, tendo as comunidades tradicionais e extrativistas como importantes nessa função, necessita de maiores pesquisas com relação à sua paisagem, com destaque para o levantamento das formações vegetais que caracterizam a região.

Referências

BENSUSAN, N. **Conservação da biodiversidade em áreas protegidas**. Reimpressão. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **O sistema nacional de Unidades de Conservação da Natureza**. 2010. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf2008_dap/_publicacao/149_publicacao05072011052951.pdf>. Acesso em: 11 jun 2015.

_____. **Resex Marinha do Delta do Parnaíba**. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/-portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/marinho/unidades-de-conservacao-marinho/2289-resex-delta-do-parnaiba>> acesso em jun. 2018.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

CAVALCANTI, A. P. B. **Desenvolvimento Sustentável e planejamento:** bases teóricas e conceituais. Fortaleza: UFC – Imprensa Universitária, 1997.

CAVALCANTI, A. P. B. Análise Integrada das Unidades paisagísticas da Planície Deltaica do Rio Parnaíba – Piauí\Maranhão. **Revista Mercator**, ano 03, número 06, 2004.

CEPRO – **Macrozoneamento Costeiro do Estado do Piauí: Relatório Geoambiental e Sócio-Econômico.** Secretaria do Planejamento, Fundação CEPRO, Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro, Ministério do Meio Ambiente, Teresina, 1996. 221p.

GIANSANTI, R. **O desafio do desenvolvimento sustentável.** São Paulo: Atual, 1998.

GUZZI, A. (org.). **Biodiversidade do Delta do Parnaíba:** litoral piauiense. Parnaíba: EDUFPI, 2012. 466p. Disponível em: <http://bionoset.myspecies.info/sites/bionoset.myspecies.info/files/Biodiversidade%20do%20Delta%20do%20Parna%C3%ADba_0.pdf>. Acesso em: 11 jun 2015.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Plano de Gestão e Diagnóstico Geoambiental e Sócio-Econômico da APA Delta do Parnaíba.** Ministério do Meio Ambiente, Instituto de Estudos e Pesquisas Sociais da Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 1998.

SNUC. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação.** São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 2000. 2ª edição ampliada.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

DISTRIBUIÇÃO DE *GLEICHENIA SP.* NA PORÇÃO MERIDIONAL DA TRILHA ABRAÃO-DOIS RIOS, ILHA GRANDE, ANGRA DOS REIS – RJ: CAUSAS, IMPACTOS E FUNÇÕES ECOLÓGICAS

Distribuição de *Gleichenia sp.* na porção meridional da trilha
abraão-dois rios: causas, impactos e funções ecológicas

Victor Hugo Arona do Monte^(a), Isadora Bevilaqua França^(b),
Achilles d'Ávila Chirol^(c)

^(a) Estudante de graduação do curso de Geografia na Universidade do Estado do Rio de Janeiro,
vhadm21@gmail.com

^(b) Estudante de graduação do curso de Geografia na Universidade do Estado do Rio de Janeiro,
isadorabfl@gmail.com

^(c) Professor do Departamento de Geografia Física da Universidade do Estado do Rio de Janeiro,
achilleschirol@gmail.com

Eixo: II Workbio - Workshop de Biogeografia Aplicada

Resumo/

Ao longo da trilha de Abraão-Dois Rios observam-se diversos pontos onde há a dominância de *Gleichenia sp.* Estas podem funcionar como facilitadoras ou inibidoras da sucessão ecológica, e por isso é fundamental entender o seu papel ecológico na sucessão. Dentro disto, o presente trabalho pretende observar os elementos que condicionam o estabelecimento das *Gleichenia* e os seus impactos para o ambiente, fazendo análises descritivas da área, observações comparativas de microclima e de penetrabilidade do solo.

Palavras chave: Biogeografia, Ecologia de *Gleichenia sp.*, Ilha Grande



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

1. Introdução

A trilha Abraão-Dois Rios liga o principal centro de entrada da Ilha Grande, a vila de Abraão, à Dois Rios, onde ficava a antiga colônia penal e hoje se encontra uma comunidade com aproximadamente 100 habitantes. É uma trilha larga – com uma média de 5,36 metros de largura – com aproximadamente 11 km de extensão, possuindo em diversos pontos uma característica peculiar: a presença de manchas com alta abundância de *Gleichenia sp.*, uma pteridófita que costuma dominar áreas onde houve algum tipo de perturbação que permite maior entrada de luz e alterações de solo.

Heinrich (1986) observou que espécies de pteridófitas dos gêneros *Pteridium* (*Dennstaedtiaceae*), *Gleichenia* e *Gleichenella* (*Gleicheniaceae*) são favorecidas em áreas onde os solos estão empobrecidos e degradados, podendo ser inclusive um elemento importante no processo de sucessão e servindo como facilitadoras na sucessão ecológica. Este é um padrão já visto em estudos anteriores em áreas de Mata Atlântica, como Castro Jr. *et al.* (1997), Chirol (2009) e Montezuma (2005), que destacam o seu importante papel na colonização de áreas expostas por movimentos de massa, mas também com Cusatis (2001), que observou que *Melinis minutiflora* (capim-gordura) e duas espécies da família *Gleicheniaceae* são as mais adaptadas a solos de extrema pobreza no Estado de Minas Gerais.

A questão é que se as *Gleichenia* dominam uma área muito extensa, elas podem impedir o estabelecimento de outras espécies, sendo nocivas ao ecossistema e vulnerabilizando a área. Mesmo assim, pouco se sabe sobre esse gênero de pteridófitas, que inclusive é comum em áreas de Mata Atlântica, assim como em florestas tropicais de um modo geral. Desta forma, é importantíssimo entender os fatores que condicionam a distribuição das *Gleichenia* e os impactos que elas causam, tanto do ponto de vista físico como biológico, para assim desenvolver conhecimentos sobre o seu papel na sucessão ecológica. Além disso, esse trabalho também se estabelece como um estudo que pode auxiliar no planejamento ambiental da Ilha Grande, que atualmente sofre dilemas relacionados à gestão e manutenção de seu território, e na manutenção de sua biodiversidade.

O presente trabalho está inserido dentro das pesquisas do Núcleo de Ensino e Pesquisa em Planejamento Territorial (NEPPT/UERJ), desenvolvidos no CEADS/UERJ da Ilha Grande. Em conjunto com outros estudos, este analisa a trilha de Dois Rios e suas características ambientais como uma espécie de microcosmo da própria Ilha, fazendo análises microclimáticas, testes de penetrabilidade de solo, análises de orientações de encosta e caminhamentos expeditivos.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

2. Área de Estudo

A Ilha Grande, distrito do município de Angra dos Reis, está localizada na Baía da Ilha Grande, litoral sul do estado do Rio de Janeiro, Brasil (Figura 1) e constitui-se no recorte espacial de análise do trabalho. Possuindo uma gênese análoga aos maciços litorâneos presentes paralelamente à Serra do Mar, sua litologia é composta majoritariamente por rochas metamórficas (representadas por uma suíte charnockítica) e rochas magmáticas intrusivas (exemplificadas por biotita granitos porfíricos) (EIRADO, L. G. *et al.*, 2006), enquanto depósitos sedimentares recentes encontram-se de forma pontual nas zonas costeiras. Influenciado pela sua formação geológica, o relevo da ilha se desenvolveu de forma acidentada, com um alto gradiente altimétrico (seu ponto mais alto atinge por volta de 980 metros).

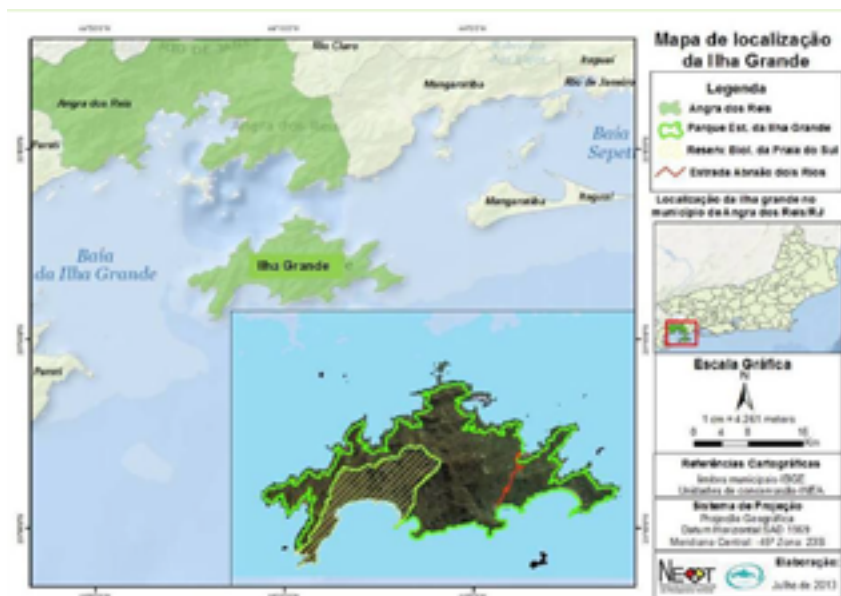


Figura 1: Mapa de localização da Ilha Grande (Fonte: NEPPT/UERJ)

Localizada em uma região de clima tropical úmido sem estações secas, a ilha possuiu condições para o desenvolvimento de uma floresta ombrófila densa (montana, sub-montana e de terras baixas) que ocupa a maior parte da superfície da ilha (CALLADO *et al.*, 2009). Em alguns pontos, estabeleceu-se também restingas, matas alagadiças e manguezais. A maior parte desta vegetação é secundária, com a presença de espécies exóticas introduzidas, em consequência do uso (OLIVEIRA, 1999). Atualmente, praticamente toda a área da Ilha Grande é contemplada por unidades de conservação, entre as quais



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

podem ser citadas: o Parque Estadual da Ilha Grande (PEIG), a Reserva Biológica da Praia do Sul, e a Área de Proteção Ambiental do Tamoios, e a Reserva de Desenvolvimento Sustentável e o Parque Estadual Marinho do Aventureiro.

A trilha estudada liga a vila de Abraão, principal centro da Ilha, à comunidade de Dois Rios, onde ficava a extinta colônia penal, através de um trajeto relativamente sinuoso e atravessando uma área mais rebaixada, localizada entre elevações geomorfológicas à leste e à oeste. Ainda compreendendo a principalmente forma de comunicação entre as duas localidades, a trilha apresenta diversos pontos de degradação, como movimentos de massa, vegetação pioneira, modificações antrópicas e sulcos erosivos, resultado da sua condição geomorfológica, o seu histórico de uso e a diária movimentação de veículos. Então, também encontra-se ao longo dessa trilha uma floresta secundária com a presença de diversas espécies exóticas, como jaqueiras (*Artocarpus heterophyllus*), zebrinas (*Tradescantia zebrina*) e bambuzais (*Bambusa vulgaris*), em uma área que está dentro dos limites do PEIG.

3. Materiais e Métodos

Para o presente trabalho, foram realizados alguns trabalhos de campo para identificação das principais áreas de domínio das *Gleichenia*, assim como pesquisas bibliográficas envolvendo a presença desse gênero em outros locais. A partir disto, foram feitas:

- Análises descritivas das diversas manchas de *Gleichenia sp.* e da trilha em si;
- Análises microclimáticas comparativas, entre 11 e 16 horas, onde foram medidos temperatura, umidade relativa, luminosidade e velocidade do vento, em áreas com *Gleichenia sp.* e em áreas de floresta, com um Termo-Higro-Anemômetro-Luxímetro digital LM-8000 Lutron;
- Análises de orientação da encosta com uma bússola, em pontos com a presença de *Gleichenia*;

É importante dizer que esse estudo se concentrou na porção meridional da Trilha Abraão-Dois Rios, entre o divisor de águas - chamado por moradores de *britador* - e a comunidade de Dois Rios. A escolha por esse recorte se deu pelo próprio domínio das *Gleichenia*, majoritário nessa porção, ao passo que a porção setentrional concentra pouquíssimos pontos com a presença desse gênero de pteridófito.

4. Resultados e Discussões

4.1. Análises Descritivas

Ao longo da porção sul da Trilha Abraão-Dois Rios, foram identificados 29 pontos onde a *Gleichenia sp.* se mantém dominante. Vale dizer que algumas manchas se mostraram tão extensas e contínuas que compreendiam, às vezes, dois ou três desses pontos. O desenvolvimento desse gênero de pteridófito se fez tão intenso que é possível observá-lo a partir de imagens de satélite (Figura 2). Essa possibilidade de observação de comunidades de *Gleichenia* a grandes distâncias já foi citada em trabalhos como o de Joly (1991, *apud* LEHMANN, 2008), que apresentou a facilidade de enxergar o verde-claro das folhas dessas plantas nos barrancos e encostas.



Figura 2: Algumas das áreas de *Gleichenia sp.* na trilha (Fonte: Google Earth)

As áreas extensas (Figura 3) apresentaram padrões espaciais diversos: algumas formavam grandes cordões ao longo da trilha, enquanto outras estavam restritas a pequenas dimensões. Apesar da grande quantidade de manchas contíguas à estrada, foram observados alguns pontos em áreas mais internas, atrás de algumas árvores, mas – é importante mencionar – também em encostas distantes da trilha (mesmo assim, essas ocorrências eram bem menos expressivas). Outro ponto importante a ser mencionado envolve a presença quase que exclusiva dessas pteridófitas em áreas de aclave, nas encostas



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

mais altas da estrada. São praticamente inexistentes as *Gleichenia* em declives ou em áreas mais planas contíguas à estrada, onde há o estabelecimento de outros indivíduos arbustivos ou arbóreos.

As *Gleichenia sp.* demonstram ser altamente agressivas, já que é rara a fixação de outras espécies nessas áreas de dominância da pteridófito, que – inclusive – se desenvolvem umas por cima de outras e geram camadas espessas de indivíduos mortos, relatadas em outros locais por Gillison (1969). A fim de verificar a profundidade dessas camadas, foram feitas medições com o auxílio de uma fita métrica, que registraram a profundidade média de 1,37 m (indo do valor mínimo de 78 cm ao valor máximo de 2 m).

Não obstante tal comportamento, esse tipo de samambaia mostra-se não conseguindo sobreviver em áreas de menor luminosidade – que parece ser o seu principal fator de controle – nem mesmo em baixa abundância. Tal limitação se mostrou presente em uma das encostas, que reproduzia condições ambientais favoráveis para a espécie, exceto pela luminosidade, que era atenuada pela presença de um bambuzal na encosta mais baixa da estrada. Ao contrário de outras árvores ao longo da estrada, os bambus conseguiram atingir alturas consideráveis e gerar uma significativa área sombreada. Tal sombreamento, realizado pelo bambuzal, pareceu ter impedido então o crescimento de uma outra mancha de *Gleichenia sp.*



Figura 3: Ponto de presença das *Gleichenia sp.*, interferência antrópica e árvores mortas



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Embora com um crescimento aparentemente irrefreável, algumas outras árvores e arbustos conseguem – mesmo raramente – crescer no interior dessas samambaias. Indivíduos do gênero *Cecropia*, conhecidos popularmente como embaúbas, assim como algumas espécies não-identificadas da família *Melastomataceae* são capazes de sobreviver em meio às *Gleichenia*. Identificações mais detalhadas, no que diz respeito às espécies desses indivíduos, fazem-se necessárias.

4.2. Análises microclimáticas

Apesar de conter análises microclimáticas de diferentes categorias, esse estudo não é microclimático. É fundamental – então – ressaltar o caráter comparativo dessa análise, que tem como finalidade perceber as diferenças entre o microclima das áreas florestais e das áreas com domínio das *Gleichenia*, em vez de fazer uma análise contínua dessas diferentes categorias microclimáticas. As coletas de dados foram feitas em ao longo da trilha durante dois encaminhamentos expeditivos, tentando sempre intercalar com intervalos temporais próximos as áreas de *Gleichenia* e de floresta.

No que se refere à temperatura, é possível observar que as medições geraram valores mais acentuados nas áreas onde a cobertura vegetal é de *Gleichenia sp.*, e apenas um desses pontos apresentou temperaturas abaixo de 30°C. Enquanto isso, todos os pontos com cobertura florestal apresentaram medidas abaixo dessa faixa de temperatura. Em um intervalo de pouco mais de quatro horas no dia da análise, a temperatura se mostrou pouco oscilante nas áreas com dominância das *Gleichenia*, apresentando medições em torno de 32°C, mas de qualquer forma, por conta das características destas áreas, como menor umidade relativa (que será discutida a seguir), provavelmente as temperaturas sofrem uma queda maior na parte da noite, apresentando maior amplitude em comparação à floresta, como é amplamente visto na literatura (CHIROL *et al.*, 2013). As médias desse parâmetro também acompanham esse comportamento, mostrando uma diferença de aproximadamente 2°C entre a temperatura média de pontos com cobertura florestal e a temperatura média de pontos com cobertura pteridófito.

No que se refere à luminosidade geral, exceto por alguns pontos, todos onde as *Gleichenia sp.* se faziam presentes marcaram valores acima de 50000 Lux. Isso mostra que a insolação solar, durante as horas analisadas, se provou fortemente atuante. Em todas as idas a campo, as samambaias mostraram passar por longos períodos de incidência direta dos raios solares. As condições climáticas do dia também favorecem os altos índices, já que, durante todos os dias de análise, não havia presença de nuvens. Enquanto isso, nas áreas de cobertura florestal, a média de luminosidade atingiu 817,25 Lux.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Em um segundo campo expeditivo, uma segunda análise – de caráter exclusivo – de luminosidade comparativa foi feita, dentro e fora das áreas de predominância de *Gleichenia sp.*, a fim de comparar tais condições na própria comunidade. Na parte superior dessas áreas, a intensa luminosidade se fez presente, atingindo valores maiores que 50000 Lux. Enquanto isso, as camadas mais interiores registraram valores mais amenos, com média de 842,2 Lux (indo do mínimo de 485 ao máximo de 1355 Lux). Isso demonstra que as coberturas de *Gleichenia* conseguem gerar condições de luminosidade na altura do solo bem próximas das encontradas sob o dossel florestal.

Já em relação à umidade, os pontos com presença de cobertura florestal apresentam os maiores valores, com uma diferença de mais de 4% na sua média em relação aos espaços dominados por pteridófitas. Apenas dois pontos com presença de *Gleichenia sp.* mostraram umidades maiores de 60%, e um ponto registrou uma umidade relativamente baixa, próxima de 45%. Como dito anteriormente, este padrão deve levar a uma menor amplitude de temperatura ao longo de 24 horas.

As análises referente à velocidade do vento mostraram resultados inconsistentes, muito em função dos procedimentos amostrais, com muitos pontos registrando ausência de vento (mais de 70% deles) e outros registrando velocidades acima de 1 m/s. Contudo, essa variação de intensidade se mostra muito menor em áreas com presença de mata mais fechada. Analisando a diferença de velocidade do vento média entre as coberturas vegetais analisadas (florestal e de dominância das *Gleichenia*), é possível perceber um valor menor nas áreas florestais e um valor ligeiramente maior nas áreas de *Gleichenia sp.*

4.3. Orientações de Encosta

As áreas com presença de *Gleichenia sp.* mostraram características notáveis no que diz respeito às orientações de suas encostas (Gráfico 5). Em primeiro lugar, é possível perceber orientações específicas com uma concentração muito alta em relações às outras, como à noroeste (NW), norte (N), oeste (W) e sul (S). Além disso, também pode-se notar a ausência de regiões de dominância das *Gleichenia* orientadas à nordeste (NE), por exemplo.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

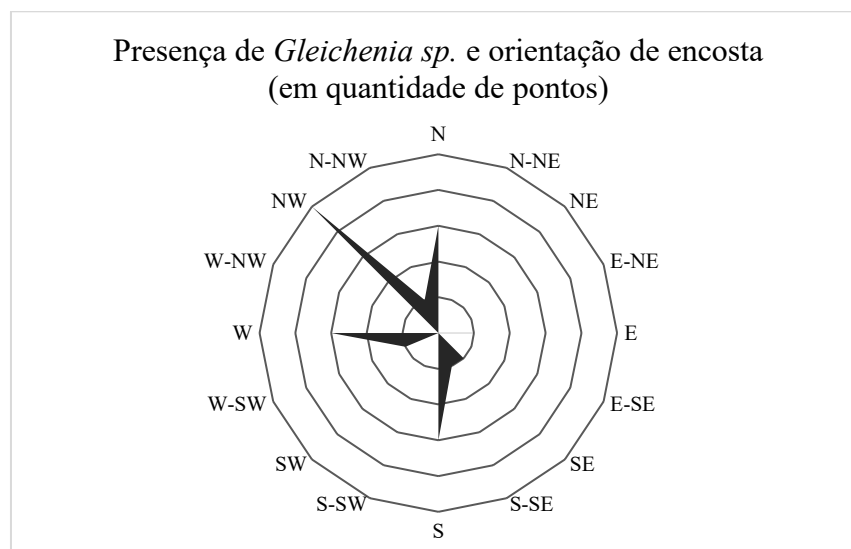


Gráfico 1: Relação entre presença de *Gleichenia sp.* e orientação de encostas (em quantidade de pontos)

Esta característica está provavelmente ligada ao trajeto da trilha, onde essas áreas se encontram. A Abrão-Dois Rios possui uma direção N-S e, de uma forma geral, possui aclives em um lado e declives em outro. É importante dizer que a presença das *Gleichenia* estão quase que exclusivamente nos aclives contíguos ao caminho. Como tais aclives se concentram à leste, eles geram diversas encostas vegetadas com as samambaias voltadas à noroeste e oeste.

A estrada possui majoritariamente curvas suaves, que acompanham as curvas de nível da área. Mesmo assim, em pontos de maior gradiente altimétrico, para assegurar o caminho realizado por carros e caminhões, as sinuosidades são frequentes. Essas curvas, mais fechadas, geram aclives voltados a sul (S), norte (N) e sudeste (SE). Logo, por consequência do caminho escolhido para a abertura da estrada, assim como as características geomorfológicas que o condicionaram, as orientações dos aclives com presença de *Gleichenia sp.* concentraram-se dessa forma. Finalmente, vale ressaltar que o mesmo motivo influencia na ausência dessas encostas voltadas à nordeste.

5. Conclusões

Os resultados obtidos nesse estudo, em conjunto com a análise de trabalhos envolvendo gêneros de *Gleicheniaceae* foram capazes de gerar algumas conclusões. Em primeiro lugar, é possível observar



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

que as áreas de samambaias indiretamente podem gerar condições inibidoras para o estabelecimento de outras espécies, devido ao forte efeito de borda gerado na forma de altíssima luminosidade, maior temperatura e menor umidade. As condições microclimáticas referentes à velocidade do vento se mostraram inconsistentes.

As análises de orientação de encosta mostraram que a presença de *Gleichenia* sp. pode estar intimamente associada à existência da trilha Abraão-Dois Rios, já que as manchas das pteridófitas acompanham todo o seu trajeto, e quase sempre na encosta de maiores altitudes. Para além dos processos geomorfológicos – os movimentos de massa – comuns à região, a própria retirada de vegetação aliada ao aumento da largura da trilha para a passagem de carros pode ter sido capaz de gerar as condições para o estabelecimento das samambaias.

Guariguata (1990) observou que em áreas mais altas de encostas que sofreram movimentos de massa em Porto Rico tinham uma concentração de samambaias do gênero *Gleichenia* e *Dicranopteris* maior que 80% de toda a cobertura vegetal. Em uma floresta semidecidual no sul do Brasil, Carvalho *et al.* (2016) analisou que apesar do sombreamento poder ajudar na germinação de sementes, a cobertura de samambaias pode agir de forma seletiva, impedindo o desenvolvimento de algumas espécies lenhosas e favorecendo o crescimento de outras.

Portanto, através da análise do comportamento das samambaias, explicitamente agressivo em alguns casos (GILLISON, 1969), pode-se inferir que elas também geram condições inibidoras para o estabelecimento de outras espécies de forma direta, mesmo que alguns trabalhos sugiram a capacidade dessa cobertura vegetal de *Gleicheniaceae* em recuperar trilhas e reduzir perdas causadas pela erosão (NEGISHI *et al.*, 2006).

É certo que as condições para o estabelecimento específico das *Gleichenia* em áreas tão extensas da trilha Abraão-Dois Rios ainda necessitam de mais estudos. Apesar disso, algumas relações já podem ser estabelecidas, dado o conhecimento de sua capacidade de crescer em superfícies ácidas, com baixo teor de matéria orgânica e com alto teor de alumínio (CUSATIS, 2001) e uma significativa exigência de certas condições ambientais (LEHMANN, 2008), sendo a principal a insolação solar direta.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

6. Considerações Finais

É fundamental estudar o padrão de ocupação das *Gleichenia*, uma vez que o seu papel pode ser relativamente nocivo ao processo sucessional. Valem ainda ser feitos mais estudos sobre o tema, já que novos questionamentos surgem a todo momento, sendo os principais: qual é o verdadeiro impacto dessas manchas na sucessão florestal; quais estratégias viáveis podem ser pensadas para o seu controle, caso o impacto na funcionalidade ecossistêmica exista; e se a dimensão dessas grandes áreas de samambaias está crescendo, mantendo-se a mesma ou diminuindo.

A fim de ainda continuar levantando questões, o presente trabalho procura contribuir no entendimento do papel ecológico destas pteridófitas, entendendo os seus impactos para o ambiente e os fatores que controlam sua distribuição, e pensar em formas de manejo para a conservação dessas áreas de Mata Atlântica, que sofreram perturbações geradoras de condições para o crescimento dessas espécies vegetais. Por fim, vale dizer que, observando a comunidade de *Gleichenia* de forma ecossistêmica e integrada ao elemento humano, faz-se necessário sempre pensar nas suas relações com o meio físico e social, e nunca de forma completamente isolada.

Considerações Finais

À toda a equipe do Centro de Estudos Ambientais e Desenvolvimento Sustentável (CEADS/UERJ), assim como à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ).

Referências Bibliográficas

CALLADO, C. H.; BARROS, A. A. M.; RIBAS, L. A.; ALBARELLO, N.; GAGLIARDI, R. F.; JASCONE, C. E. S. **Flora e cobertura vegetal**. In: BASTOS, M. P.; CALLADO, C. H. (orgs.). *O ambiente da Ilha Grande*. 1ª Edição. Rio de Janeiro: Centro de Estudos Ambientais e Desenvolvimento Sustentável, 2009.

CASTRO JÚNIOR, E.; ROCHA LEÃO, O. M.; TURETTA, A. P. D.; CRUZ, E. S.; BALESDANT, F. C.; SENRA, L. C.; COELHO NETTO, A. L. **Estudo da colonização espontânea e resultantes hidro-erosivas em cicatrizes de movimento de massa: Cicatriz da Vista do Almirante - PARNA - Tijuca, RJ**. *Anais do III Simpósio Nacional de Recuperação de áreas degradadas*, UFV, pág. 259-269, 1996.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

CHIROL, A. A. **Relações solo-fauna durante sucessão florestal em cicatrizes de deslizamento.** 2009. *Dissertação de Mestrado*, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

CHIROL, A. A.; OLIVEIRA, R. R. **Impacts of Mountain Bike activity in Atlantic Forest, Rio de Janeiro.** *Annals of the 8th IAG International Conference on Geomorphology*, Paris, 2013.

CUSATIS, A. C. **Diagnósticos de Taludes Rodoviários Revegetados Naturalmente na Região de Viçosa, MG.** 2001. *Dissertação de Mestrado*, Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.

EIRADO, L. G.; HEILBRON, M.; ALMEIDA, J. C. H. **Os terrenos tectônicos da Faixa Ribeira na Serra da Bocaina e na Baía da Ilha Grande, Sudeste do Brasil.** *Revista Brasileira de Geociências*, São Paulo, v. 36, n. 3, 2006.

MONTEZUMA, R. C. M. **Produção e reabilitação funcional do piso florestal em clareira de deslizamento – PARNA Tijuca, Rio de Janeiro.** 2005. *Tese de Doutorado*, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

GILLISON, A. N. **Plant Succession in an Irregularly Fired Grassland Area--Doma Peaks Region, Papua.** *Journal of Ecology*, London, vol. 57, no. 2, p. 415-428, 1969.

GUARIGUATA, M. R. **Landslide Disturbance and Forest Regeneration in the Upper Luquillo Mountains of Puerto Rico.** *Journal of Ecology*, London, vol. 78, no. 3, p. 814-832, 1990.

LEHMANN, D. R. M. **Estudos sobre a propagação de *Gleichenella pectinata* (Willd.) Ching (pteridófita - gleicheniaceae).** 2008. *Dissertação de Mestrado*, Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

HEINRICH, W. **Vegetação e zonas climáticas: tratado de ecologia global.** Ed. Pedagógica e Universitária, São Paulo. 1986

NEGISHI, J.N.; SIDLE, R.C.; NOGUCHI S.; NIK, A.B.; STANFORTH, R. **Ecological roles of roadside fern (*Dicranopteris curranii*) on logging road recovery in Peninsular Malaysia: Preliminary results.** *Forest Ecology and Management*, v. 224, pág. 176-186, 2006.

OLIVEIRA, R.R. **O rastro do homem na floresta: Sustentabilidade e funcionalidade da Mata Atlântica sob manejo caíçara.** 1999. *Tese de Doutorado*, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

DISTRIBUIÇÃO DE MANGUEZAIS EM ITAGUAÍ : HISTÓRICO E FRAGMENTAÇÃO

Helena Maia Costa Sarmento ^(a), Isadora Bevilaqua França ^(b), Achilles d'Avila
Chirol, Thiago Gonçalves Pereira ^(d)

^(a) Aluna do curso de Graduação em Geografia da UERJ/Maracanã, helenamcss@gmail.com;

^(b) Aluna do curso de Graduação em Geografia da UERJ/Maracanã, isadorabf1@gmail.com; ^(c) Professor

Adjunto do Departamento de Geografia Física da UERJ/Maracanã, email: achilleschirol@gmail.com ^(d)

Professor Adjunto do Departamento de Geografia Física da UERJ/Maracanã, email:
thiogopereira.uerj@gmail.com

Achilles d'Avila Chirol, Thiago

Gonçalves Pereira

Eixo: II workbio. Workshop de Biogeografia Aplicada

Resumo/

Entendendo a importância dos manguezais para a biodiversidade, como berçário, filtro, protetor costeiro, entre outros, o presente estudo tem por objetivo observar a fragmentação destes ecossistemas no município de Itaguaí, e buscar relacioná-los ao processo histórico de ocupação da região e a influência dos grandes empreendimentos que permeiam o município, como portos, indústrias, engenhos, etc. Apesar de ser um trabalho inicial, o qual originará uma monografia, foi possível observar por meio de encaminhamentos expeditivos e imagens de satélite uma distribuição diferencial das espécies dos manguezais nessa área, os quais são provavelmente ocasionados pela grande alteração que se teve na Baía de Sepetiba e no seu entorno. Tendo em vista a relevância dos manguezais para os ecossistemas costeiros, é um estudo de demasiada importância, que necessita de um maior aprimoramento devido à carência de maiores estudos sobre a região.

Palavras chave: Itaguaí; Baía de Sepetiba; Manguezal; Fragmentação



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

1. Introdução

Os manguezais são ecossistemas costeiros que são definidos, segundo Schaeffer-Novelli (1995), como um “ecossistema costeiro, de transição entre os ambientes terrestre e marinho, característico de regiões tropicais e subtropicais, sujeito ao regime das marés.” É um dos ambientes mais importantes da zona costeira com diversas funções ecossistêmicas que pode ter sua diversidade afetada pelo processo de fragmentação. (PRIMACK; RODRIGUES, 2001; TONHASCA-JÚNIOR, 2005 apud BERGAMIN; MONDIN, 2006).

Os mangues da área de estudo – município de Itaguaí – encontram-se na Baía de Sepetiba no litoral sudoeste do Rio de Janeiro. Esta possui aproximadamente 305 km² de espelho d'água de uma baía abrigada que, devido a baixa energia e as oscilações de intermaré, desenvolveu-se um extenso manguezal, constituindo um criadouro para diversas espécies e favorecendo a pesca tradicional e maricultura. (DIAS PEREIRA, *et al.* 2003). Hoje, a área se encontra em um importante polo industrial, sendo chamada de “zona de sacrifício” (VIÉGAS, 2015), isto é, local em que empreendimentos tem causado diversos danos para a população e para o meio ambiente. Foi constatada a diminuição das áreas de mangue, principalmente por influência antrópica. Segundo PEREIRA ALVES, 2001 “A expansão e especulação imobiliária somada à implantação de grandes obras como as usinas nucleares e a rodovia BR-101 (Rio-Santos) e respectivas infraestruturas periféricas são responsáveis pela redução de até 50% das áreas de manguezal que acompanham o litoral em questão dos últimos 30 anos”.

2. Materiais e métodos

O trabalho é desenvolvido a partir de uma abordagem Geoecológica, como definido por Forman, 1995 e Turner et al., 2003, onde os manguezais são elementos importantes da Paisagem e sofrem com as transformações desta pela ação humana. Para produção do mesmo, o principal meio foi a análise de imagens de satélite, atuais e históricas, no programa Google Earth. Foram utilizadas também fontes secundárias, principalmente de órgãos como o



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Ministério do Meio Ambiente(MMA) e do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade(ICMBio), além de encaminhamentos expeditivos nos manguezais do município. A partir dessa metodologia, buscamos fazer uma análise quantitativa da redução das áreas de mangue nos últimos quinze anos e analisar a atual distribuição das espécies encontradas na região.

3. Resultados e discussões

A partir de análises de imagens de satélites dos últimos quinze anos, foi feita uma análise em três períodos de cinco anos cada, com início no ano de 2003. Foram analisadas apenas áreas próximas as já demarcadas pelo Ibama, existentes em 2003, porém ausentes em 2018. Em 2003, o município contava com aproximadamente 1030,22 ha de manguezais e, de 2003 até 2018, aproximadamente 40 hectares foram retirados, sendo: 10,16 ha de 2003 à 2008 e 29,84 ha de 2008 à 2013. (Figura 2) De 2013 à 2018 não foram consideradas mudanças significativas, e chegamos muito próximo à atual configuração demarcada pelo Ibama, totalizando 990,22 ha. Podemos relacionar as grandes mudanças de 2008 à 2013 ao recebimento de empreendimento como o início das obras do Porto Sudeste em 2009, e o início das obras de Estaleiro e Base Naval da Marinha do Brasil em 2010. (ITAGUAÍ, 2018)

Três áreas analisadas não sofreram redução até os dias atuais, são elas: a do bairro de Coroa Grande, a do centro de Itaguaí e a da Restinga da Marambaia. No período analisado podemos perceber um adensamento na ocupação em alguma áreas, o que poderá se tornar um problema futuramente. Por outro lado, a área da Restinga da Marambaia tem maior tendência à preservação por ser uma área administrada pela Marinha do Brasil e pelo Exército Brasileiro, sendo a ocupação proibida e o acesso limitado.

É importante ressaltar que, ainda que não seja vista nenhuma mudança muito drástica de 2013 à 2018, não que dizer que essas áreas estejam livres de influência externa ou sendo preservadas. Durante reconhecimentos de campo em uma das áreas não alteradas, foi possível



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

notar o despejo de esgoto e de lixo em áreas de mangue, confirmando a poluição do local. Além disso, também podemos perceber a fragmentação desse ecossistema a partir de imagens de satélites e mapas, que podem ter como maior causa, a ação antrópica.



Figura 2: Redução dos Manguezais de 2003 à 2018

Outra constatação foi a distribuição dos manguezais, que não respeita o padrão de zonação observado habitualmente – *Rhizophora mangle* (mangue-vermelho), *Avicennia schaueriana* (mangue-preto) e *Laguncularia racemosa* (mangue-branco), respectivamente, nos deixando indagações sobre as possíveis causas dessa disposição diferenciada. O primeiro encontrado é mangue-vermelho encontra-se mais próximo ao mar devido à adaptações como as raízes aéreas e os propágulos mais pesados que lhe conferem melhor sustentação. Em seguida, encontra-se mangue-preto que tem sua respitação garantida por pneumatóforos e sua reprodução com propágulos mais leves. Por fim, o mangue branco, o menor de todos, é o mais



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

distante do mar. Este, apresenta pneumatóforos menos desenvolvidos e conta com propágulos leves, porém com uma alta taxa de reprodução. (PEREIRA ALVES, 2001)

4. Considerações finais

Por se tratar de um momento inicial da pesquisa, é esperado que existam muitos outros fatores que contribuam para a fragmentação e redução dos manguezais na região. Tendo em vista a importância da preservação dos manguezais e visto a falta de bibliografia sobre esse ecossistema, sobretudo, na região da Baía de Sepetiba, é necessário que novas pesquisas sejam realizadas no local, a fim de contribuir para a gestão.

5. Referências Bibliográficas

PEREIRA ALVES, Jorge Rogério (Org.). **Manguezais: educar para proteger**. 1. ed. Rio de Janeiro: FUNDAÇÃO DE ESTUDOS DO MAR, 2001. 96 p. v. 1.

DIAS PEREIRA, Silvia et al. **Baía de Sepetiba: Caracterização Sedimentar**. 2003. 3 p. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ, 2003. 1. Disponível em: <http://www.abequa.org.br/trabalhos/quatcost_234.pdf>. Acesso em: 08 jan. 2019.

VIÉGAS, Rodrigo Nuñez. **Desigualdade Ambiental e “Zonas de Sacrifício”**.-, RJ, n. 1, p. 1-21, 1. 2006.

BERGAMIN, Rodrigo Scarton ; MONDIN, Cláudio Augusto. **Composição Florística e Relações Fitogeográficas do Componente Arbóreo de um Fragmento Florestal no Município de Barra do Ribeiro, Rio Grande do Sul, Brasil**. -, RS, p. 1-13, 1 fev. 2006.

PREFEITURA DE ITAGUAÍ. **Itaguaí 200 anos**. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://itaguai.rj.gov.br/200anos/>. Acesso em: 4 fev. 2019.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

FATORES INDUTORES DE ATROPELAMENTO DA FAUNA SILVESTRE

Luiza Teixeira de Almeida ^(a), José Carlos Araujo ^(b)

^(a) Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Ceará, lutebio2009@gmail.com

^(b) Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, jcaraujo@ufc.br

Luiza Teixeira de Almeida, José

Carlos Araujo

Eixo: II Workshop de biogeografia aplicada

Resumo

Os empreendimentos lineares garantem a subsistência e a manutenção de modelos de organização social. Apesar dos benefícios econômicos e ecológicos, causam impactos ambientais. Desses impactos o mais direto é o atropelamento da fauna silvestre. Esse impacto pode ser percebido na BR 122. Esta pesquisa foi realizada em um trecho de 40 km entre os municípios. Quixadá e Ibaretama. Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi verificar quais os fatores sazonais que mais influenciam nas colisões de veículos com os vertebrados da fauna silvestre em uma região semiárida e quais os pontos *hotspot*. Assim, realizaram-se 12 campanhas, registrando-se os atropelamentos. Registraram-se 570 indivíduos: 53% anfíbios, 18% aves, 15% répteis e 14% mamíferos, a taxa de atropelamento total de 98 ind/dia e 1,84 ind/km/mês. O acumulado de chuva e a temperatura tiveram correlação positiva com a taxa de atropelamento de anfíbios e répteis e com a taxa de atropelamento mensal.

Palavras chave: rodovia de mão-dupla, vertebrados, colisões;

1. Introdução

O primeiro elemento urbano essencial do urbanismo são as rodovias. A infraestrutura ligada ao transporte rodoviário e ferroviário interfere na rotina, como viagens de lazer e trabalho, ou pelo transporte de produtos que garantem a subsistência e a manutenção de modelos de organização social (FORMAN *et. al.*, 2003). No entanto, construir e manter estradas tornou-se controverso devido às preocupações do público sobre os seus efeitos ambientais e econômicos a curto e longo prazo.

Alguns desses prejuízos ambientais, os quais a malha rodoviária está associada são o descarte dos resíduos, frentes de desmatamento, veiculação de doenças, poluição, erosão do solo, fragmentação de habitat, além da interferência na história de vida e na dinâmica populacional da fauna



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

silvestre (FORMAN; ALEXANDER, 1998). Segundo Frair et. al. (2008) as estradas são preocupantes para biodiversidade porque a maior densidade de estradas aumenta as taxas de mortalidade da vida silvestre.

As estimativas mostram que mais de 475 milhões de animais selvagens estão sendo mortos anualmente no Brasil, sendo que o Nordeste abrange 10% deste montante (CBEE, 2016). Não obstante, estes resultados estão subestimados, pois não há um monitoramento sistemático destes acidentes para a região. No hemisfério norte há diversos estudos em ecologia de estradas, monitoramentos dessas colisões e mitigações dessas ocorrências (GRILO *et. al.*, 2009; NEUMAN *et. al.*, 2012). Enquanto que poucos estudos estão disponíveis sobre o impacto das estradas na fauna da América do Sul (FAHRIG; RYTWINSKI, 2009), e ainda menos em regiões com ecossistemas semiáridos. (PEREIRA *et.al.*, 2017).

Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi verificar quais os fatores sazonais que mais influenciam nas colisões de veículos com os vertebrados da fauna silvestre em estrada de mão dupla em uma região semiárida. São objetivos específicos: (a) avaliar quais fatores *sazonais* influenciam mais fortemente nas colisões com a fauna silvestre; (b) analisar se os fatores sazonais interferem diferentemente sobre os diversos grupos de vertebrados. (c) avaliar quais características da paisagem interferem nos pontos de aglomeração da taxa de atropelamento.

A partir do exposto, a hipótese dessa pesquisa é que a sazonalidade interfere apenas indiretamente nas colisões. E que há interferência da paisagem na aglomeração da taxa de atropelamento.

2. Caracterização da área

O estudo foi realizado em um trecho de 40 km da BR 122 (entre as 4°57'52"S, 38°59'51"W e 4°43'33"S, 38°43'19"W) no sentido Quixadá – Fortaleza, esse trecho é caracterizado como pista simples, em condições regulares de tráfego, acostamento estreito, sinalização horizontal em boas condições e vertical em condições regulares (DNIT, 2017), situada a 8 km da fazenda Não Me Deixes, Reserva Particular do Patrimônio Natural -RPPN (4°49'34" S, 38°58'9" W e 210m alt.), distrito de Daniel de Queiroz, e atravessa o Monumento Natural do Monólitos de Quixadá durante 9 quilômetros (entre o 2° a 11° km do trecho estudado). Essa BR é uma rodovia federal longitudinal que inicia no estado do Ceará, em [Chorozinho](#), e vai até o estado de [Minas Gerais](#). O trecho presente no Estado do Ceará possui 262,7 km.

O semiárido, em virtude das condições climáticas dominantes, esse aspecto corrobora para sua classificação como um dos estados mais secos do país (ZANELLA *et. al.*, 2005). Também é característico da região a sazonalidade com duas estações bem distintas: uma estação chuvosa, que se inicia em dezembro e diminui em maio e o restante do ano, com o predomínio de uma estação seca, marcada pela estiagem pluviométrica. Quanto as unidades fitoecológicas locais estão presentes a depressão sertaneja: caatinga do cristalino, planície fluvial: mata ciliar com carnaúba e ambientes especiais: vegetação rupícola (próxima a inselbergs e lajedos) e vegetação aquática (ambientes aquáticos temporários) (MORO *et al.* 2015). Quanto ao uso, há presença de agropecuária, mineração e comunidades rurais.

3. Materiais e métodos



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

A metodologia aplicada foi adaptada de Mira e Carvalho (2010), Grilo et. al. (2009), Taylor e Goldingay (2004), Teixeira (2010, 2011).

3.1. Coleta de dados

Foram realizadas 12 campanhas entre os meses de setembro 2017 e agosto 2018 na BR-122, em meses consecutivos com intuito de caracterizar a sazonalidade local e seus efeitos em relação às colisões de veículos com a fauna, registrar os acidentes, sua distribuição espacial. O trecho percorrido foi de 40 km, entre os municípios de Quixadá e Ibaretama, em direção a Fortaleza, em uma única direção.

As inspeções ocorreram de carro e a pé durante três dias consecutivos e sempre no início da manhã, às 5h. O deslocamento de carro ocorreu a uma velocidade média de 40 km/h, com a presença de dois auxiliares para visualização das carcaças de vertebrados, a cada ocorrência o observador avisava ao motorista, os pontos eram marcados com GPS, eram efetuados os registros fotográficos do indivíduo, da paisagem, anotados o horário, a espécie e os dados da paisagem.

Para diminuir a subamostragem da magnitude atropelamentos, foi realizado a avaliação da permanência das carcaças (TEIXEIRA, 2010). Para tanto, foram contabilizados o tempo de permanência das carcaças na estrada, com restos de ossos, peles e gordura recolhidas em frigorífico, priorizando peças menores que 15 cm até no máximo 30 cm, foram utilizados 20 peças distribuídas em um trecho de 5 km, no período da manhã. E para a detectabilidade foram utilizadas 40 peças recolhidas de frigoríficos, com tamanhos variados, priorizando tamanhos de 15 a 30 cm, distribuídos em 5 km da rodovia, nos acostamentos da estrada.

3.2. Taxa de atropelamento

Para estimar a taxa de atropelamentos foi utilizado o seguinte modelo matemático (detalhado em TEIXEIRA *et al.*, 2013):

$$N = \sum_{i=0}^{t-1} N_i = iTRp \sum_{i=0}^{n-1} \left(1 - \sum_{j=1}^i e^{-\frac{TS}{TR}} p(1-p)^{j-1} \right)$$

Onde: N é o número total de carcaças encontradas em todos os monitoramentos, p é a eficiência de detecção dos observadores, TR é o tempo característico de remoção de carcaças e TS é o intervalo entre as amostragens. O valor detecção (p) é uma proporção (varia entre 0 e 1) de carcaças que o método de monitoramento utilizado é capaz de detectar. O valor de TR pode ser estimado a partir de dados de tempo de persistência de carcaças na rodovia (TAYLOR; GOLDINGAY, 2004).

3.3. Tratamento estatístico

Para estabelecer se houve relação entre a precipitação acumulada, a temperatura e a umidade com o número de atropelamentos foi utilizado a correlação de Pearson e a correlação de Spearman.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Para tanto, foi utilizado os dados do acumulado de chuvas (mm) disponibilizados no site da Funceme (2018), do posto Ibaretama, ocorridas nos dias das inspeções de campo, e os dados de temperatura e umidade foram obtidos no site do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) no posto de Quixeramobim (48 km) e complementados pelos dados de Morada Nova (80 km). Essa correlação foi feita para os 4 grupos e para as taxas de atropelamento mensais. Para as correlações significantes foi feito a regressão linear, para estabelecer o poder explicativo das variáveis pesquisadas (PEREIRA et. al., 2017). Além disso foi gerado um mapa com as aglomerações dos pontos de atropelamento através do método de Kernel, com intuito de identificar áreas de maior ocorrência de atropelamentos (*Hotspot*). Dessa forma, foi possível comparar com as características da área e identificar a possíveis causas desses *hotspots*.

4. Resultado e discussões

Durante 12 meses de monitoramento com esforço amostral de quilometragem percorrida de 1440, foram registrados 600 indivíduos atropelados, desse total, 570 indivíduos (95%) foram animais silvestres e apenas 30 animais domésticos (cachorro, gato, jumento, cavalo). Desse total, 304 (53%) são representantes do grupo de anfíbios, todos da classe Anuro (sapos, rã e pererecas), seguida do grupo das aves com 105 (18%), répteis, com 83 indivíduos (14%) e mamíferos, com 78 indivíduos (13%). Vale ressaltar que 80% do total de atropelamentos de mamíferos são raposas (*Cercopithecus thous*).

A taxa de atropelamento total registrada foi de 98 ind/dia, 2,45 ind/km/dia, 1,84 ind/km/mês e 22,36 ind/km/ano. Entre os grupos estudados o que teve menor número de espécies representadas foi o grupo dos mamíferos (6 espécies), enquanto que os grupos dos répteis e aves tiveram maior variedade de espécies (10 e 14 espécies, respectivamente) seguida dos anfíbios. Para as taxas de atropelamento para cada grupo (FIGURA 1) foram utilizadas variações da taxa de remoção de carcaça e na eficiência de detectabilidade dos observadores (TEIXEIRA, 2010). As espécies mais registradas foram: *Rhinella jimi* (204), *Cercopithecus thous* (59), *Leptodactylus macrosternum* (27), *Coragyps atratus* (23), *Boa constrictor* (19) e *Pseudoboa nigra* (11).

As espécies registradas, possuem hábitos generalistas e são comuns em ambientes com distúrbios intensos, com exceção da espécie da espécie *Leopardus emiliae*, o que corrobora com o que foi encontrado por Forman et. al. (2003), Coelho et. al. (2008) e Grilo et. al. (2009), que afirmam que os atropelamentos se concentram em grupos generalistas, localmente abundantes e com grande capacidade de deslocamento. Diferentemente de 56% dos trabalhos brasileiros que realizaram levantamento de vertebrados atropelados e obtiveram



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

maior número de atropelamento entre aves e mamíferos (DORNAS *et. al.*, 2012), o presente trabalho, assim como Turci e Bernardi (2009), teve maior ocorrência de atropelamentos entre os táxons de anfíbio e aves, e menor número de atropelamento de mamíferos.

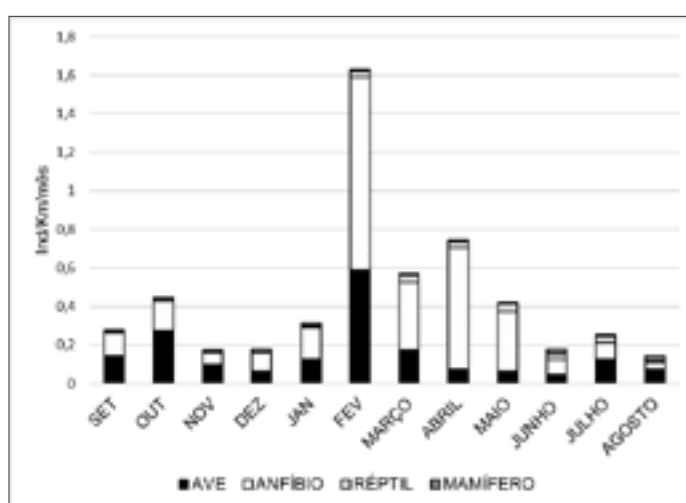


Figura 1 - Taxa de atropelamentos de cada táxon por campanha. Fonte: autora.

4.1 Fatores sazonais e Hotspots

As campanhas que tiveram maior precipitação acumulada, foram as dos meses de fevereiro e abril de 2018 (39 e 37 mm), seguida dos meses de janeiro e março da mesma forma, esses meses exibiram maior taxa de atropelamento e os que apresentaram menor taxa de atropelamentos foram os meses secos (setembro a dezembro de 2017).

A taxa de atropelamento mensal por quilômetro (km) exibiu correlação fortemente positiva (0,856) com a precipitação, o que revela uma tendência de haver um aumento do número de atropelamentos para meses mais chuvosos. Essa tendência é ocasionada em maior parte pelo aumento populacional de anuros, durante esse período. A correlação deste com a precipitação também exibiu forte correlação (0,903). Já a função linear obtida entre a precipitação acumulada e a taxa de atropelamento mensal e com a taxa de anfíbios apresentou R^2 igual a 0,739 e 0,835, respectivamente (FIGURA 3 e 4). Indicando que a precipitação tem 73% de poder explicativo em relação a taxa de atropelamento e 83% no caso dos anfíbios. O teste F (Sig. F <0,05) para ambas as correlações apresentou significância o que indica que a relação entre as variáveis é estatisticamente significativa.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

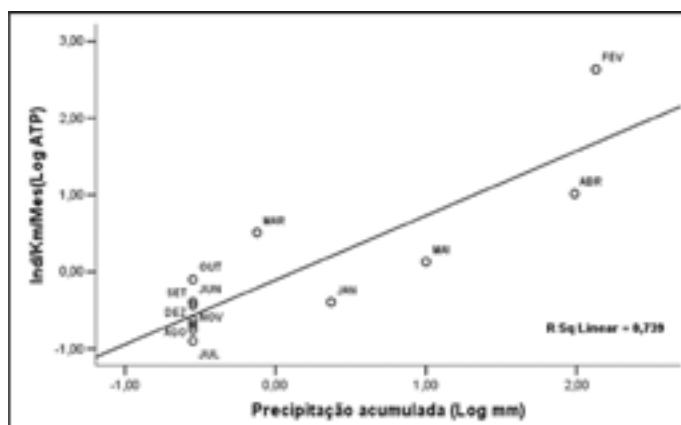


Figura 3. Relação entre taxa de atropelamento mensal e precipitação acumulada.

Tal tendência também foi verificada por Pereira *et. al.* (2017) e Coelho *et. al.* (2008), onde a mortalidade de anuros (sapos) foi positivamente relacionada com a precipitação. Esses resultados devem-se tanto ao aumento do número de indivíduos no caso dos anuros, e revela uma alta taxa de migração em decorrência do período reprodutivo que se inicia no período chuvoso além do aumento do nível de barragens próximas a estrada, forçando os anuros a dispersão em busca de outros ambientes. Os demais grupos não obtiveram correlação significativa com os dados de chuvas, o baixo número de indivíduos por grupo pode ter influenciado tais resultados.

Em relação a temperatura, variou entre 25° a 29° C durante os 12 meses de campanha. Enquanto que a umidade relativa variou entre 45% e 80%. A correlação dos dados de temperatura com a taxa de atropelamento mensal (Ind/Km/mês) não foi significativa. Apresentou forte e moderada correlação negativa com o grupo dos répteis (-0,859) e anfíbios (-0,577), respectivamente. Enquanto que a correlação entre as taxas de atropelamento e a umidade relativa foi significativa, no entanto, moderadamente positiva (0,696). O grupo dos répteis (0,778), anfíbios (0,745) seguiram o mesmo padrão. A função linear obtida entre a taxa de atropelamento mensal de répteis e a temperatura média (FIGURA 5), com R^2 igual a 0,739, indica que a precipitação tem 73% de poder explicativo em relação a taxa de atropelamento. O teste F (Sig. F <0,05) apresentou significância, dessa forma, a relação entre as duas variáveis é estatisticamente significante.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

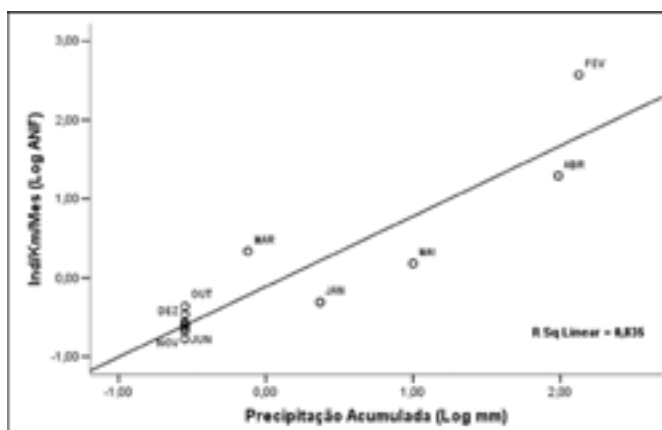
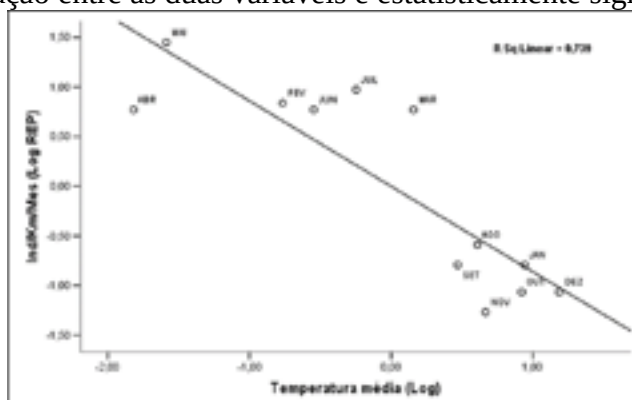


Figura 4. Relação entre taxa de atropelamento de anfíbios mensal e Precipitação acumulada.

A relação entre a taxa de atropelamento mensal de répteis e a média da umidade relativa do ar (FIGURA 6), com R^2 igual a 0,605, indica que a precipitação tem 60% de poder explicativo em relação a taxa de atropelamento. O teste F (Sig. F <0,05) apresentou significância, assim a relação entre as duas variáveis é estatisticamente significativa.





XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

A relação inversa entre o grupo dos répteis e a média da temperatura e a relação positiva em relação a umidade pode indicar que o comportamento típico de termorregulação desses grupos contribui para o aumento da taxa de atropelamento em dias mais amenos. Essas espécies buscam o ambiente que sofre maior insolação e retém melhor a temperatura como o asfalto da rodovia em dias mais amenos. A intensa absorção da radiação pela superfície da estrada, provavelmente é um fator central que determina um microclima diferente das paisagens do entorno (FORMAN *et. al.*, 2003). Esse microclima pode atrair o grupo dos répteis. O que contrasta com dias mais chuvosos, com menor insolação e temperaturas mais amenas

A partir do teste de correlação de Spearman foi possível constatar uma correlação moderadamente negativa com o táxon dos mamíferos (-0,641) com a precipitação. O que indica que essas espécies se deslocam mais, utilizando a estrada tanto como passagem como no caso da espécie *Leopardus emiliae* (gato do mato), em busca de recursos no período seco, principalmente corpos hídricos, como a espécie *Cerdocyon thous* (raposa) em busca de alimento e água, já que possui hábito sinantrópico (GRILO *et. al.*, 2008)

A partir do exposto, é possível perceber que não apenas a ocorrência de chuvas, mas também as características espaciais a qual a estrada está inserida podem ser relevantes independente do período do ano, favorecendo ou não um maior número de atropelamentos. (FIGURA 7). O ponto de maior densidade (< 59) foi a área mais heterogênea (FIGURA 8) em relação tipo de vegetação e uso, havendo tanto fragmentos com agropecuária (rosa), como vegetação arbustiva aberta e densa (verde claro e escuro), presença de vegetação rupícola e uma grande quantidade de espelhos d'água e córregos do trecho da pesquisa (trecho superior), essa diversidade de ambientes corrobora com presença de maior número de atropelamentos de espécies generalistas e com baixa capacidade de deslocamento como os anfíbios, e como as raposas (*Cerdocyon thous*) que possui grande capacidade de deslocamento devido a circulação intensa em busca de recurso ou uso da rodovia como trecho de passagem.

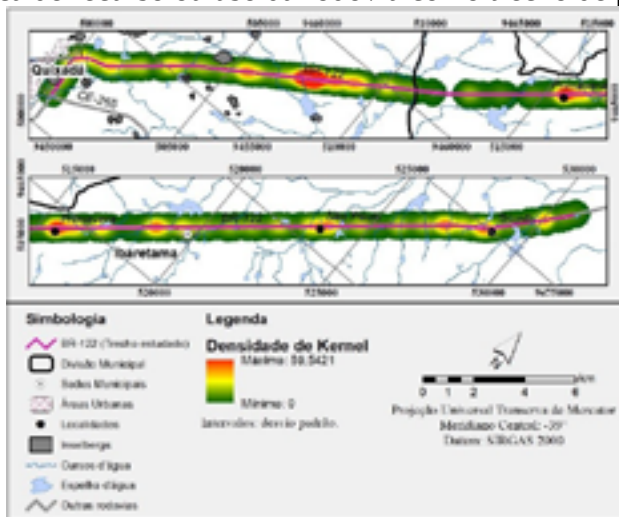


Figura 7. Densidade de pontos de atropelamentos.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

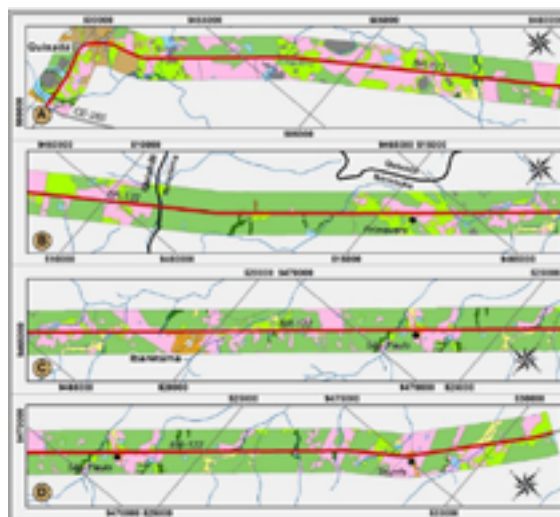


Figura 8. Mapa de cobertura vegetal e uso e ocupação do solo. Em rosa: agropecuária; verde claro: vegetação arbustiva aberta; verde escuro: arbustiva densa; cinza: inselbergs.

4. Considerações finais

A partir do exposto, os fatores sazonais interferem no comportamento dos grupos de vertebradas diferentemente. A precipitação tem efeito positivo e intenso sobre a taxa de atropelamento de anfíbios. A temperatura e a umidade tiveram efeito inverso nos grupos de répteis, provavelmente relacionado a termorregulação desses animais. Enquanto que os mamíferos exibiram relação inversa com a precipitação e aves não exibiram relação direta com os fatores sazonais, sugerindo que há outros fatores como fragmentação de hábitat, o uso da estrada, e o comportamento desses grupos. Quanto a taxa de atropelamento 1,84 ind/km/mês e riqueza de 53 espécies, com esforço amostral de 1440 km, é considerada alta em relação aos demais trabalhos brasileiros. A falta de sinalização e ausência de limpeza das margens da rodovia, e a estreita faixa de acostamento, também favorece a alta taxa de atropelamento. É necessário a sinalização vertical da BR-122, principalmente nas áreas onde apresentaram maiores pontos de aglomeração (*hotspots*), além de barreiras de contenção para guiar essa fauna para canais presentes abaixo da rodovia. Essa sinalização, deve levar em consideração o número de atropelamentos elevados da espécie *Rhinella jimi*, *Cerdocyon thous* e a serpente *Pseudoboa nigra*. Além do atropelamento da espécie ameaça de extinção *Leopardus emiliae* (gato do mato).

5. Agradecimentos

Agradeço à Universidade Federal do Ceará, ao programa de pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela oportunidade concedida. À agência de financiamento CAPES pelo apoio ao presente projeto. Também agradeço ao professor João Luís Sampaio Olímpio do departamento de geografia do Instituto Federal do Ceará pelo apoio na coleta de dados e na elaboração dos mapas.

6. Referências Bibliográficas



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

COELHO I.P., COELHO A.V.P, KINDEL A. Roadkill of vertebrates species on two highways through the Atlantic Forest Biosphere Reserve southern Brazil. *European Journal of wildlife research* v.54, p. 89-699, 2008.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTE - DNIT. Portal do DNIT. Disponível em: <<http://servicos.dnit.gov.br>>. Acessado em: 21 de set. de 2017.

FAHRIG, L., RYTWINSKI, T. Effects of roads on animal abundance: an empirical review and synthesis. *Ecol. Soc.* 14 (1), 21, 2009.

FORMAN, R.T.T., ALEXANDER, L.E., 1998. Roads and their major ecological effects. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 207–232.

FORMAN, R. T. T. Road ecology: Science and solutions. Island Press: Washington, 2003.

FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS FUNCEME. Portal da FUNCEME. Disponível em: <<http://funceme.br>> Acessado em: 10 de jun de 2018.

GRILO, C.; BISSONETTE, J. A. SANTOS-REIS, M. Response of carnivores to existing highway culverts and underpasses: implications for road planning and mitigation. *Biological Conservation*, v.17, p. 1685–1699, 2008.

IPEA, 2009. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. IN: Transporte rodoviário no Brasil, <http://www.ipea.gov.br/presenca>. Acessado em: 17 janeiro de 2017.

MORO, M. F; MACEDO M. B; MOURA-FÉ DE, M. M.,5, CASTRO, A. S.F; COSTA C. Vegetação, unidades fitoecológicas e diversidade paisagística do estado do Ceará. *Rodriguésia*. v. 66, n.3, p.717-743.2015.

PEREIRA A. N.; CALABUIG C; WACHLEVSKIA, M. Less impacted or simply neglected? Anuran mortality on roads in the Brazilian semiarid zone. *Journal of Arid Environments*, 2017.

SEILER, A. Ecological Effects of roads – a review. Department of Conservation Biology, Swedish University of Agricultural Sciences, Introductory Research Essay 9, Uppsala, Sweden, 2001.

TAYLOR B. D, GOLDINGAY R.L. Roads and wildlife: impacts, mitigation and implications for wildlife management in Australia. *Wildlife Research*, v. 37, p. 320-331, 2010.

TEIXEIRA, Z.F. Detectabilidade de fauna atropelada: efeito do método de amostragem e da remoção de carcaça. Porto Alegre: UFRGS, 11 f., Monografia de conclusão de curso (Ciências Biológicas), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.

ZANELLA, M.E. As características climáticas e os recursos hídricos do Estado do Ceará. In: SILVA, J.B.; CAVALCANTE, T.C.; DANTAS, E.W.C. (eds.). Ceará: um novo olhar geográfico. Edições Demócrito Rocha, Fortaleza. 480p, 2005.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

FITOFISIONOMIA SEM FAIXAS DE TRANSIÇÃO E CONTATO NA REGIÃO METROPOLITANA DA GRANDE SÃO LUÍS (RMGSL), MARANHÃO (NORDESTE DO BRASIL)

Allana Pereira Costa ^(a), Luiz Jorge Bezerra da Silva Dias ^(b), Gabriel Macedo
Monteiro ^(c), Jessica Suyane Sousa ^(d), Anny Karolyny Oliveira Portela ^(e)

^(a) Bacharel em Geografia (UEMA), allanapcosta10@gmail.com;
luís (rmgsl), maranhão (nor-

^(b) Geógrafo. Mestre em Sustentabilidade de Ecossistemas. Prof. Assistente I de Geografia Física do Departamento
de História e Geografia (UEMA/ Campus São Luís). Coordenador Técnico do Programa ZEE-MA,
luizjorgedias@hotmail.com;

^(c) Licenciado em Geografia (UEMA), gabrielmacedo12@hotmail.com;
Suyane Sousa, Anny Karolyny

^(d) Bacharel em Geografia (UEMA), suyanes@gmail.com;

^(e) Bacharel em Geografia (UEMA), akoliveiraportela@gmail.com.

Eixo: II Workbio – Workshop de Biogeografia Aplicada

Resumo

As condições climáticas são fatores imprescindíveis para desenvolver comunidades vegetais convergentes, configurando formações fisionômicas e ecológicas similares. Todavia, muitas podem diferir tanto na sua composição florística, quanto nas suas fitofisionomias, resultados de especiação ou isolamentos ocasionados por vários fatores. A Região Metropolitana da Grande São Luís (RMGSL), encontra-se em uma faixa de transição entre os Biomas Amazônia e dos Cerrados, o que lhe atribui uma diversidade de formações vegetais. Dessa forma, na RMGSL são encontradas três faixas de transição, quais sejam: Mata dos Cocais, Baixada Maranhense e Formações Pioneiras, cujas gêneses ecológicas e biogeográficas estão associadas a eventos paleoclimáticos, bem como a perturbações antropogênicas (entre os séculos XVIII e XXI). Diante disso, o principal objetivo busca analisar e caracterizar a fitogeografia das áreas de transição e contanto que compreende a RMGSL.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Palavras chave: Fitogeografia. Faixas de Transição e Contato. Região Metropolitana da Grande São Luís. Maranhão (Estado).

1. Introdução

A compartimentação da vegetação do Maranhão (*lato sensu*), que é formada por grandes mosaicos e exibem vários aspectos fisionômicos e diversas estratificações, podem ser justificadas pelos fatores climáticos, geográficos, topográficos, hidrológicos ou pedológicos que atuam diferentemente em cada região.

Para Baptista (2004, p.109), a vegetação “representa a cobertura vegetal que se sobrepõe às formas de relevo continentais, colonizando diferentes tipos de solos, e mesmo de rochas expostas”. Por outro lado, ela é considerada como elemento geoecológico agregador de biodiversidade que “constitui a cobertura ou corpo florístico revestindo naturalmente qualquer superfície, seja terrestre ou aquática. Resultado do efeito condicionantes ecológicos coetâneos ou atuais, refletindo assim, o ambiente natural” (FERNANDES; BEZERRA, 1990, p. 34).

Entretanto, a distribuição geográfica da vegetação e das espécies de plantas nem sempre foi como se percebe nas paisagens atuais, pois as mais diversas áreas fitogeográficas existentes hoje foram resultantes de sucessivas mudanças pleoclimáticas, como as ocorridas no período do Quaternário principalmente no Pleistoceno (há 1,81 milhão de anos).

Tudo indica que as variações climáticas ocorridas no Período Quaternário foram radicais o suficiente para a alteração significativa de todas as paisagens estabelecidas no Terciário Superior, o que possibilitou a formação de uma nova cobertura vegetal e de novos aspectos fisionômicos e ecológicos característicos desse período (AB’SÁBER, 2012), isso em decorrência de alterações impostas por fenômenos glácio-eustáticas, sobretudo, impactando diretamente nas dinâmicas dos sistemas formadores de tempo e clima, bem como nas correntes marinhas e costeiras, gerando implicações as mais heterogêneas.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Para seu desenvolvimento e manutenção, as formações vegetais, que não ocorrem uniformemente no espaço e no tempo, e as comunidades adaptadas às condições ambientais semelhantes e favoráveis configuram diversas áreas fitogeográficas. As formações de diversos tipos de fitofisionomias decorrem do predomínio ou dimensão da composição das diversas formas de vidas que são integradas, dependentes de aspectos como densidade, estruturas, dos fatores físicos como clima, solo, fogo dentre outras características que lhes possibilitam apresentar diversas fitofisionomias (DIAS, 2008).

Dessa forma, analisando o conjunto paisagístico, tomando como base os estudos da Cobertura Vegetal, pode-se afirmar que a organização paisagística da Região Metropolitana da Grande São Luís (RMGSL) apresenta dois fatores preponderantes, o primeiro por estar inserida em uma faixa de transição entre dois Biomas Amazônia e Cerrado, enquanto o segundo está associado as transformações frutos de perturbações e ações antrópicas. Diante disso, o principal objetivo deste trabalho é caracterizar e descrever as paisagens fitogeográficas das áreas de transição e contato que corresponde aos treze municípios que compõe a RMGSL, no Norte do Estado do Maranhão (Brasil).

2. Materiais e Métodos

A base metodológica de partida do presente trabalho pautou-se na Teoria Geossistêmica (BERTRAND, 1971), tendo em vista que a análise da Cobertura Vegetal e suas inter-relações como parâmetros para sua classificação e caracterização das fitofisionomias são consequências de uma evolução paisagística integrada. Nesse sentido, os estudos aqui apresentados se dividiram em dois níveis:

- a) *Trabalho de escritório ou gabinete*: constituindo o levantamento bibliográfico, levantamento de bases cartográficas preexistentes (IBGE, IMESC, MMA); produção de mapas temáticos preliminares utilizando *software ArcGIS versão 10.5 Licença*



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

(ENT-ES-0006-17IMESC-0117); interpretação de imagens de satélites e mapas existentes;

- b) *Trabalho de campo*: caracterizando na coleta de coordenadas, com o estabelecimento de 92 pontos amostrados em visitas aos 13 municípios que compõe a RMGSL (São Luís, São José de Ribamar, Paço do Lumiar, Raposa, Bacabeira, Santa Rita, Rosário, Axixá, Cachoeira Grande, Presidente Juscelino, Morros, Icatu e Alcântara), para a descrição e validação das fitofisionomias pré-identificadas na Cartografia temática elaborada (**Figura 01**).

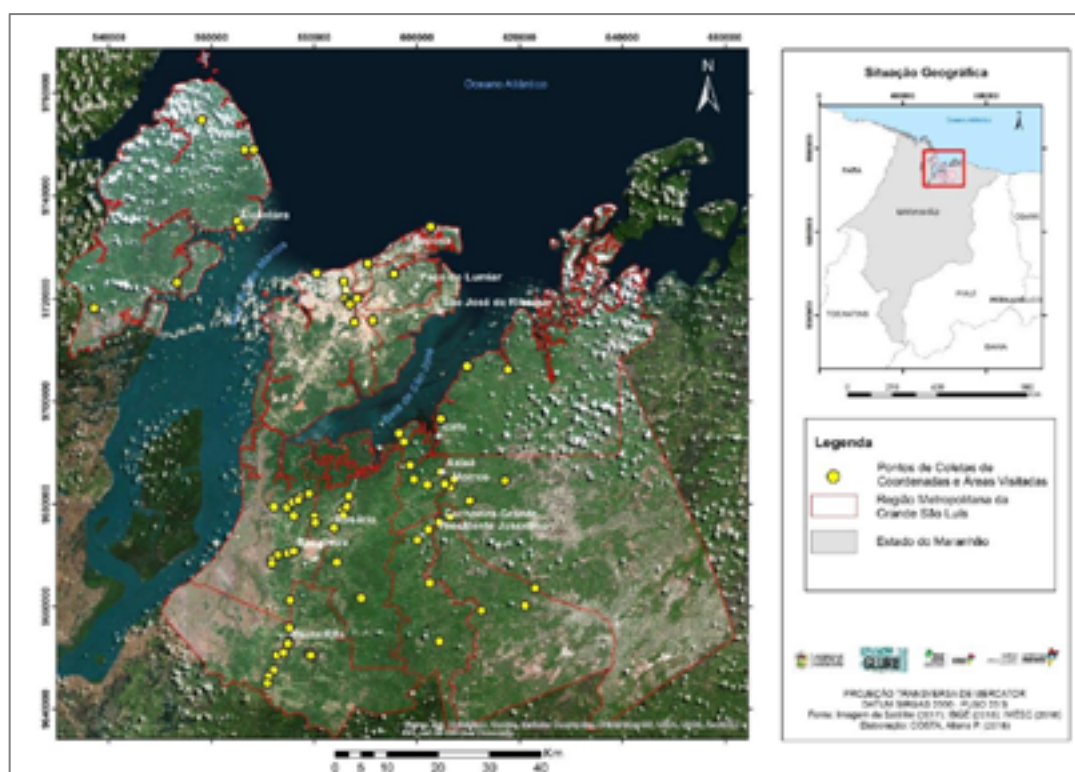


Figura 01 – Localização dos 92 pontos de amostra e caracterização de tipologias florestais na RMGSL.

3. Resultados e Discussão

No contexto de *tangenciamento*, que compreende o quadro fitogeográfico diversificado de paisagens que se encontra o Estado do Maranhão, evidenciando principalmente a RMGSL,



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

por estar em contato com mais de um bioma ou domínio, dentre os aspectos marcantes da cobertura vegetal da área em questão, é imprescindível destacar as faixas de transição e contatos: as Matas de Cocais, a Baixada Maranhense e as Formações Pioneiras.

3.1 As Matas de Cocais no Contexto da RMGSL

O Estado Maranhão está entre uma faixa de transição de três domínios de natureza: o Amazônico, o dos Cerrados e o das Caatinga. Todos eles são associados a grande biodiversidade e às formações vegetais heterogêneas. Isso explica as formações referentes às Matas de Cocais que podem ser consideradas a mais típica formação vegetal relacionada às faixas de transição entre os domínios citados no contexto Norte-maranhense.

Considerando as condições fitogeográficas, as Matas de Cocais não são formações naturais. Elas são consideradas resultados de atividades antrópicas (ocupação, agricultura, mineração, industrialização e etc.) desenvolvidas no espaço que por sua vez interferiram no seu ambiente natural.

Indica-se, pois, que a ocorrência dessa formação se encontra mais densamente em antigas propriedades latifundiárias, áreas onde outrora houve a supressão de vegetação nativa, geralmente em áreas de Bioma Amazônico, o que foi potencializado pelas queimadas. Isso pode substancialmente ter aumentado o processo de germinação das sementes de palmáceas, sobretudo do babaçu (*Orbignya phalerata*), que domina nas paisagens atuais (DIAS, 2008).

Segundo Dias (2015), a distribuição das Matas de Cocais no Maranhão se apresenta como testemunhos de perturbações ambientais onde, no passado, se estendia vegetação de Florestas Amazônicas. No entanto, prevê-se que 40% dessa formação não podem ser atribuídas apenas aos fatores humanos, uma vez que, possivelmente, foram originadas por impactos naturais sobre os sistemas pré-existentes, como a *resistasia holocênica* ocorrida após 5.000 anos antes do presente (A.P.).

Originalmente, as palmáceas que compõem as Matas de Cocais são oriundas da Amazônia, com exceção da Carnaúba (*Copernicia prunifera* (Mill.) H. E. Moore) (DIAS,



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

2006). Todavia, os babaçuais, especificamente, nas formações de florestas densas não se apresentam de grande porte. O seu desenvolvimento relativamente é impedido por fatores relacionados à competição, pois as copas das árvores mais altas diminuem a penetração da luz no interior das florestas comprometendo seu gradativo crescimento. Portanto, nas florestas densas eles se encontram nos sub-bosques.

As Matas de Cocais no Maranhão constituem uma paisagem característica do Estado, mesmo se desenvolvendo na transição entre vários domínios fitogeográficos. Destaca-se que, essa fitofisionomia se associa com os campos, em direção ao Norte, com vegetação de Cerrado ao Sul e Leste e vai em direção as florestas a oeste, bem como às caatingas, ao Leste.

No contexto da RMGSL, as Matas de Cocais prevalecem nos municípios dentro da Ilha do Maranhão (São Luís, São José de Ribamar, Paço do Lumiar e Raposa), com a presença tanto *de ecossistemas de babaçuais extensivos e ecossistemas de cocais dominantes mistos*, mas também são bem notáveis nos municípios de Santa Rita, Bacabeira, Rosário e Alcântara. No entanto, em toda a região é possível observar a presença de Matas de Cocais (**Figura 02**), com as espécies de babaçuais (*Orbignya phalerata*), mas, sobretudo, do perinão (*Markleya dhlgreniana* (Bondar) Wess. Boer) um possível híbrido de babaçu (*Orbignya phalerata*) e o anajá (*Maximiliano maripa*), segundo Pinheiro (2012).



Figura 02 – Vegetação secundária associados a perinão (*Markleya dhlgreniana*) no município de Bacabeira (MA) em a) ; Matas dos Cocais com predominância de babaçu (*Orbignya phalerata*) em Rosário (MA) em b).

Dada a importância a sua extensão de aproximadamente 83.000 km² em território maranhense, as Matas de Cocais expressam uma grande importância econômica e social,



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

sobretudo, principalmente quando se refere na manutenção de cadeias produtivas, a exemplo da extração do coco babaçu, utilizada como fonte de renda para algumas comunidades tradicionais no Estado. Dessa forma, a sua conservação é de suma importância, principalmente em virtude de todo o ecossistema integrado, singularidade paisagística na RMGSL (**Figura 03**).

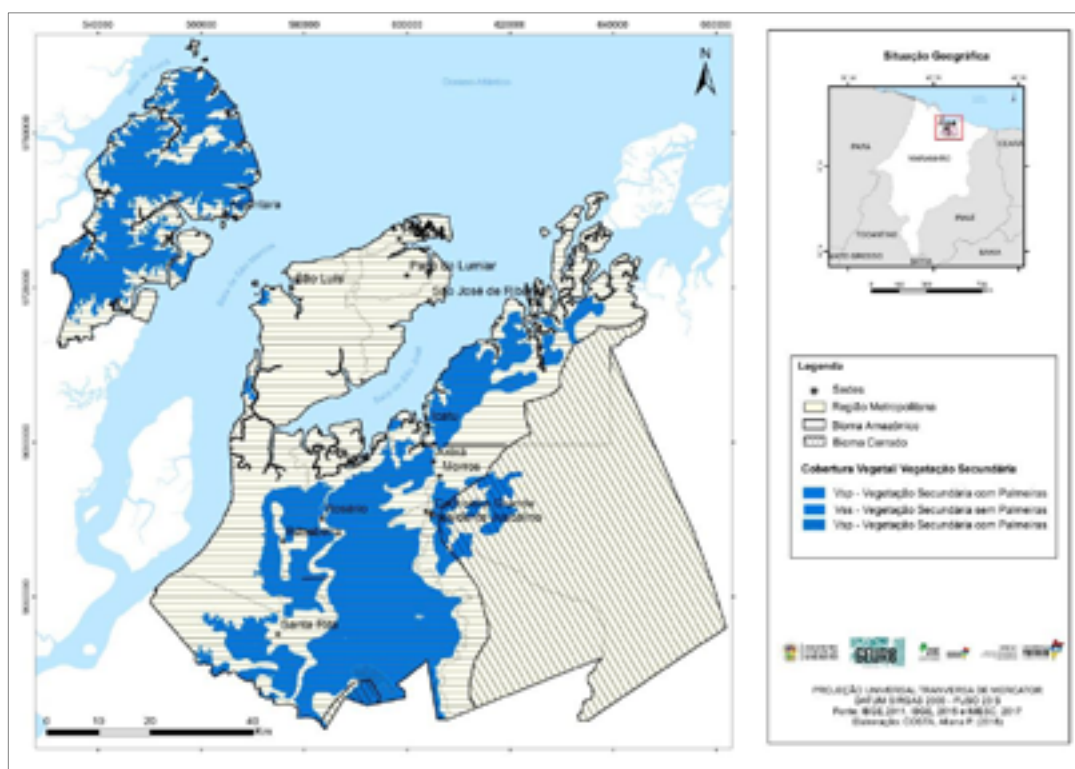


Figura 03 – Carta Temática de Vegetação Secundária da RMGSL (MA).

3.2 A Baixada Maranhense na RMGSL

Essa faixa de transição apresenta características paisagísticas bem demarcadas datadas do período do Terciário e Quaternário Superior (*Formação Açuí*). No período Holocênico, a geomorfologia regional entra em um processo de variações abruptas resultantes dos eventos de *transgressão marinha* (entre 12.000 e 6.000 A.P.) comparado ao nível de base atual, fazendo



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

com que as unidades paisagísticas do estado passassem por esse processo de configuração (AB'SÁBER, 2004).

A Baixada Maranhense, no entanto, em épocas geológicas anteriores foi palco de sedimentações diferenciadas, perpassando por alternância de diversas naturezas: marinha (plataforma continental marinha), flúvio-marinha e flúvio-lacustre. A distribuição dos ambientes deposicionais alternou de acordo com a paleo-topografia das depressões relativas regionais, esses ambientes hoje acumulam as águas plúvio-fluviais procedentes dos morros testemunhos e de superfícies de escarpas medianas de chapadas pré-litorâneas maranhenses, configurando os ambientes de tesos (DIAS, 2006).

A dinâmica que envolve a Baixada Maranhense, principalmente no que tange os campos alagados, são resultados de dois processos distintos em razão dos períodos secos e chuvosos atuantes nessa parte da RMGSL. No período chuvoso, determinante para a formação de lagos perenes e transbordamentos dos rios, há um processo de inundação dos campos, que formam pequenos lagos rasos. Por outro lado, no período seco (que se estende de julho a novembro, ou até mesmo a dezembro), os campos ficam secos favorecendo ainda mais o aparecimento de uma vegetação herbácea, principalmente por gramíneas.

A biodiversidade dessa região natural (ou *ecorregião*) pode ser explicada por estar situada em uma faixa de transição entre os domínios de Amazônicos e Cerrado, com a influência dos ambientes costeiros e marinhos, que por sua vez compreende o maior conjunto de bacias lacustres naturais do Nordeste Brasileiro (DIAS, 2006).

Essas comunidades vegetais, na RMGSL, têm grande ocorrência em Bacabeira (MA) e Santa Rita (MA), principalmente nas faixas a Oeste (Figura 2) desses municípios em ambientes geomorfológicos de terras baixas, constituindo uma cobertura vegetal herbácea com alguns arbustos espaçados, além da ocorrência nos municípios de Rosário (MA), Presidente Juscelino (MA) e Alcântara (MA), tal qual demonstrado na **Figura 04**.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019



Figura 04 – Campos Alagados nos municípios de Bacabeira (MA) e Santa Rita (MA), respectivamente

3.3. As Formações Pioneiras na RMGSL

São caracterizadas como as formações vegetais que se encontram em terrenos que recebem constantemente deposições flúvio-marinhas e, por isso, estão em constantes processos de rejuvenescimento. São as formações que são consideradas como pertencentes “ao complexo vegetacional edáfico de primeira ocupação”. As formações que integram essa classificação não estão aprioristicamente relacionadas às regiões climatobotânicas, pois, assim como os solos, a vegetação está sempre em estágios de mudanças ou renovação e nem sempre estão a caminho da sucessão para o clímax da vegetação circundante (IBGE, 1991).

As formações pioneiras na RMGSL (**Figura 05**) podem ser de: influência marinha (restingas), influência flúvio-marinha (mangues, marismas), influência fluvial (campos alagáveis e apicuns), segundo a Classificação da Vegetação Brasileira do IBGE (1992), que compreende a RMGSL, destaca-se, além dos campos inundáveis citados anteriormente.

Na RMGSL, destaca-se o Golfão Maranhense compreendendo a Ilha do Maranhão cercada pelas baías de São Marcos e São José de Ribamar onde se encontra o maior estuário do estado, onde deságua os afluentes dos rios Mearim, Munim e Itapecuru e dentre outros. No sentido que vai de Norte a Sul é possível identificar uma *zonação* de ambientes de: praias, manguezal e campos inundáveis. Conforme Dias (2006), são fatores como regime das chuvas,



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

ventos, hidrografia e geologia presentes nessa área em específico que propiciam a formação desta paisagem diferenciada.

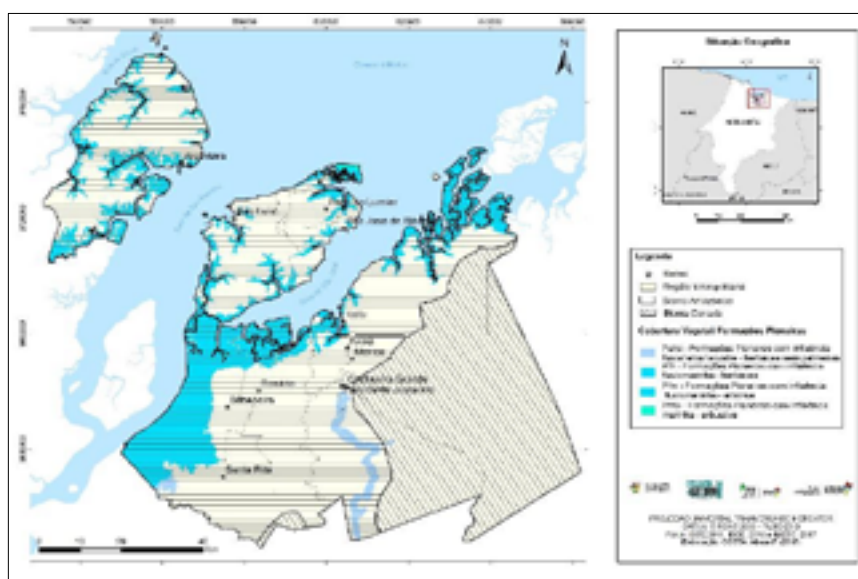


Figura 4 – Carta Temática de Formações Pioneiras da RMGSL (MA)

A região que o Golfão Maranhense apresenta os ecossistemas de manguezais (Figura 3), cujo substrato está propriamente relacionado com a presença de depósitos marinhos e flúvio-marinhos da planície costeira. A baía de São José apresenta ocorrência com continuidade permanente. Já na Baía de São Marcos, quando vai em direção ao Sul e a Sudoeste, próximos as Ilhas dos Caranguejos, a presença dos mangues se alternam com os campos inundáveis. Também associado a esses ambientes, nas áreas que margeiam o Rio Mearim e parte da Baía de São Marcos, destaca-se as marismas tropicais.

Integra, ainda, a composição espacial das formações pioneiras, a vegetação de restingas que ocorrem no litoral do Maranhão atingindo até 50 km da costa em direção ao continente com predominância de revestimento vegetal herbáceo e na região do Baixo Munim, por exemplo, com porte florestal médio (IBAMA, 1989; DIAS, 2017), conforme evidenciado nos municípios de Icatu, Axixá e Morros, na porção Leste da RMGSL. Por conseguinte, as “Formações Pioneiras” contém um mosaico de ecossistemas de grande valor ecológico e



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

ambiental, o que necessita uma devida importância para esses ambientes costeiros, sobretudo, por integrar uma alta biodiversidade e ser de suma importância como habitat natural para diversas espécies locais existentes.



Figura 3 – Exuberância das florestas de mangue vermelho (*Rhizophora mangle*) no município de Axixá (MA)

4. Considerações Finais

A dinâmica dos sistemas naturais é resultado das diversas flutuações climáticas ocorridas ao longo dos períodos, sobretudo, nos mais recentes (Terceiro e Quaternário), mas as ações antrópicas têm um papel importante como modificador do espaço, alterando grande parte da vegetação natural.

Através da presente pesquisa, ficou evidente a necessidade da ampliação dos estudos da biodiversidade e as formações que ocorrem na RMGSL, pois mesmo que muitas delas estejam inseridas em Unidades de Conservação de Uso Sustentável ou em Áreas de Preservação Permanentes (APPs), isso *di per si* não garante proteção específica. Dessa forma, parte dessa cobertura vegetal transicional e de contatos na RMGSL se encontra devastada.

Ressalta-se que as áreas de transição e contato ora apresentadas permitem compreender diversos processos pretéritos, tais como a Baixada Maranhense e as Matas de Cocais. Ademais as Formações Pioneiras apresentam importância no ponto de vista de refúgios faunísticos, além de ser utilizado como ambientes para o desenvolvimento socioeconômico local, demonstrando a grande importância para conservação e preservação dos ambientes naturais remanescentes.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

5. Referências Bibliográficas

AB'SÁBER, A. N. **Amazônia: do discurso às práxis**. 2 ed. São Paulo: EDUSP, 2004. 320 p.
_____. Domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. 7. ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2012; 159 p.

BAPTISTA, Anísio Pereira. A vegetação como elemento do meio físico. **Revista Nucleus**. v. 3, n. 1, out/abr. 2004/2005.

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global-Esboço Metodológico. **Caderno de Ciências da Terra**. USP-IG. Nº 13. São Paulo, 1971.

DIAS, L. J. B. S. **Reflexões sobre a geomorfologia, distribuição de ecossistemas costeiros e uso e ocupação do solo**. SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA (SINAGEO), 6, 2006. Goiânia. Anais... v. 02. (CD ROM). Goiânia: UFG/ Departamento de Geografia, 2006. 11 p.

_____. **Necessidades de articulações de políticas públicas orientadas à Região das Matas de Cocais no estado do Maranhão**. São Luís: SEMA-MA – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais, 2008 a. 13 p.

_____. **Avaliação de impactos ambientais associados à erosão e ao assoreamento na Bacia do Mearim (MA)**. Florianópolis: MPB Engenharia, 2014. 25 p.

FERNANDES, Afrânio, BEZERRA, Prisco. **Estudo Fitogeográfico do Brasil**. Fortaleza: Stylus Comunicações, 1990. 205 p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico de Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991.

IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS -, 1989. **Lista oficial das espécies da fauna ameaçada de extinção**. Diário oficial da União, 23-02.

_____. **Palmeiras do Maranhão: onde canta o sabiá**. São Luís: Gráfica e Editora Aquarela, 2012. 232 p.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

FLORA E ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO DE CAATINGA EM UMA ÁREA DA REGIÃO DO SERIDÓ (RN)

Carlos Roberto da Silva Filho^(a), Paulo Jerônimo Lucena de Oliveira^(a), Irami
Rodrigues Monteiro Junior^(a), Jânio Carlos Fernandes Guedes^(a,b), Diógenes

Félix da Silva Costa^(a,c)

Flora e estrutura da vegetação

^(a)Laboratório de Biogeografia/Departamento de Geografia-CERES, Universidade
Federal do Rio Grande do Norte, carloslamma@gmail.com

^(b)Doutorando em Geografia/Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade
Federal do Ceará, janiocf.guedes@gmail.com

^(c)Departamento de Geografia-CERES/Programa de Pós-Graduação em Geografia,
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, dfscosta@ceres.ufrn.br

Eixo: II Workbio - Workshop de Biogeografia Aplicada

Resumo

As diferenças fitofisionômicas da Caatinga advêm de variações climáticas, edáficas e geomorfológicas. Porém, historicamente o homem vem aparecendo como mais um agente modelador. Diante disto, tornou-se complexa a compreensão de quanto suas paisagens são alteradas encobrando, muitas vezes, seus reais níveis de potencial ecológico. No que concerne aos estudos sobre as diferenças fitofisionômicas da Caatinga, este trabalho objetivou analisar a vegetação de uma área na Região do Seridó (RN) na depressão sertaneja. Foram utilizados parâmetros fitossociológicos, analisando-se 314 indivíduos pertencentes a 18 espécies distribuídas em 18 gêneros e 10 famílias botânicas. Espécies frequentemente listadas em outros trabalhos, como *Mimosa tenuiflora* e *Croton jacobinensis* não constaram no presente levantamento. Em contrapartida, a espécie dominante foi *Commiphora leptophloeos*, além da presença de outras



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

espécies de sucessão secundária avançada. Conclui-se que a área encontra-se em estágios de sucessão mais avançados que a maioria observada para a depressão sertaneja na Região do Seridó.

Palavras chave: Fitossociologia, Biogeografia, Sucessão Ecológica, Semiárido

1. Introdução

Em termos territoriais, a Caatinga é o principal domínio fitogeográfico da Região Nordeste do Brasil, ocupando aproximadamente 912.000 km² (ALBUQUERQUE et al., 2012; QUEIROZ et al., 2017; SILVA et al., 2017). Simultaneamente, delimita-se quase de forma completa à mesma, exceto pela ocorrência de uma faixa existente também ao norte de Minas Gerais na Região Sudeste do país (ALVES; ARAÚJO; NASCIMENTO, 2009).

A vegetação deste domínio é composta, principalmente, por árvores e arbustos espinhosos de folhas pequenas, caducifólios e caules retorcidos resultantes de processos evolutivos em resposta às condições hostis impostas pelo clima semiárido (SILVA et al., 2017), que conjuntamente a fatores geomorfológicos e edáficos caracterizam diferentes fisionomias em sua vegetação (GRAEFF, 2015).

No entanto, devido a este domínio conter um acentuado percentual de habitação humana (SILVA; BARBOSA, 2017), isto somou-se também como agente modelador da paisagem, da qual aponta maiores impactos justamente em sua fitofisionomia. Dito isto, Freire et al. (2018) ressalta que 80% de sua vegetação já foi alterada, dando lugar a grupos ecológicos que representam diferentes estágios de sucessão ecológica. Dessa forma, constituem-se dificuldades para se entender o real potencial ecológico das diversas paisagens da Caatinga.

Frente a isto, está a Região do Seridó (RN/PB), caracterizada por alguns autores (AMORIM; SAMPAIO; ARAÚJO, 2005) como uma área fitogeograficamente distinta das demais em razão de sua flora potencial mostrar-se inferior. Em contrapartida, Luetzelburg, (1923) apud Costa et al. (2009) discorre sobre processos históricos acerca da colonização desta região dos quais afetaram sua vegetação (e.g. queimadas e abertura de matas fechadas



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

para se transitar). Concordantemente, Oliveira; Amorim e Costa (2018) em trabalho elaborado sobre as implicações climáticas do quaternário tardio sofridas no Nordeste Setentrional, concluíram que a atual configuração das fitofisionomias ocorrentes na depressão sertaneja dispõe, em sua maior parte, da ação antrópica do que influências ambientais. Nestas condições, um determinado ecossistema teria que dispor de tempo para constituir progressivo processo de sucessão ecológica, que após sua perturbação, gradativamente as espécies pioneiras que ali colonizassem capacitariam o ambiente para receber espécies mais exigentes (RICKLEFS, 2003).

Considerando-se o cenário de uso e ocupação da terra, acredita-se que na Região do Seridó hajam áreas isoladas das quais constituem-se grupos ecológicos formados por espécies de sucessão ecológica avançada. Dito isto, intencionando corroborar com a hipótese de que o Seridó é formado em sua maior parte por paisagens culturais, o presente trabalho objetivou analisar a flora e estrutura em uma área da Região do Seridó Potiguar.

2. Metodologia

A área de estudo está inserida na zona de entorno da Estação Ecológica do Seridó, localizada nas coordenadas “06°36'S e “37°18'W, escolhida com base empírica no critério fisionômico da paisagem, onde a vegetação mostrou-se relativamente homogênea em relação às demais áreas do entorno e apresenta relevo pouco ondulado. A elevação média registrada foi de 190 m, estando assim situada na depressão sertaneja.

Foram amostradas 10 parcelas com de 10x10m cada (1.000 m²). A seguir, os critérios de campo para coleta de dados fitossociológicos seguiram a metodologia proposta por Rodal; Sampaio e Figueiredo (1992). Assim, utilizou-se uma fita métrica para medição dos diâmetros a nível do solo (DNS) e uma vara telescópica para as alturas dos indivíduos. Para o tratamento da tabela de dados utilizou-se o software PAST v. 3.0 (HAMMER; HARPER; RYAN, 2001), seguido de interpretações no tocante a métodos de estatística descritiva (GOTELLI; ELLISON, 2011). Por fim, também calculou-se o índice de diversidade



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

de Shannon e Wiener (H') (GOTELLI; ELLISON, 2011), o que permitiu identificar o nível de diversidade para a área em questão.

3. Resultados e Discussão

No presente estudo, em uma área de 1.000 m², foram catalogados 340 indivíduos pertencentes a 18 espécies distribuídas igualmente em 18 gêneros e 10 famílias, sendo que as famílias Fabaceae e Euphorbiaceae aparecem em primeiro e segundo lugar, respectivamente, no que se refere às famílias com maiores quantidades de espécies. Assim sendo, Fabaceae está representada por 6 espécies e Euphorbiaceae com 4 espécies. As demais famílias catalogadas foram representadas apenas com uma espécie cada (**Tabela I**).

Tabela I – Parâmetros fitossociológicos para uma área do entorno da Estação Ecológica do Seridó-RN

Família/Nome científico	Nome popular	NI	DR (%)	FR (%)	DoR (%)	VI%
Anacardiaceae						
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira	4	1,15	2,5	0,05	1,24
Apocynaceae						
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	Pereiro	51	14,7	11,3	1,86	9,30
Bignoniaceae						
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Pau D'arco	3	0,86	2,5	0,02	1,13
Burseraceae						
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B. Gillett	Umburana	113	32,8	12,5	78,80	41,41
Bombacaceae						
<i>Pseudobombax marginatum</i> (A. St.-Hil.) A. Robyns	Embiratanha	1	0,28	1,25	0,00	0,51
Capparaceae						
<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.)	Feijão bravo	3	0,86	2,5	0,01	1,12
Combretaceae						
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	Mufumbo	8	2,31	6,25	0,08	2,88
Erythroxylaceae						
<i>Erythroxylum pungens</i> O. E. Schulz.	Rompe-gibão	33	9,56	11,3	4,83	8,56
Euphorbiaceae						
<i>Cnidioscolus quercifolius</i> Pohl	Faveleira	10	2,89	6,25	1,45	3,53
<i>Manihot pseudoglaziovii</i> Pax & K. Hoffm.	Maniçoba	8	2,31	2,5	0,07	1,63
<i>Croton</i> sp.	Quebra-Faca	5	1,44	1,25	0,00	0,90
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl.) Baill	Pinhão bravo	7	2,02	6,25	0,06	2,78
Fabaceae/Cesalpinoideae						
<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L. P. Queiroz var	Catingueira	53	15,3	11,3	10,90	12,52
<i>Libidibia ferrea</i> Mart.	Jucá	2	0,57	2,5	0,00	1,02
<i>Bauhinia forficata</i> (Bong.) Steud.	Mororó branco	2	0,57	2,5	0,00	1,02

Continua...



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Fabaceae/Mimosoideae

Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan

Angico

28

8,11

11,3

1,54

6,98

Piptadenia stipulacea (Benth.) Ducke

Jurema branca

1

0,28

1,25

0,00

0,51

Fabaceae/Papilionoideae

Amburana cearensis (Fr. All.) A.C. Smith

Cumarú

13

3,76

5

0,10

2,96

340

100

100

100

100

Com relação às duas famílias dominantes citadas acima, são justamente estas que aparecem frequentemente em levantamentos florísticos feitos em vegetação de Caatinga (e.g. OLIVEIRA et al., 2017; SOUZA; ARTIGAS; LIMA, 2015; RAMALHO et al., 2009; AMORIM; SAMPAIO; DE LIMA ARAÚJO, 2005), evidenciando assim suas preponderantes importâncias para este domínio. Concordantemente em relação à Fabaceae, esta aparece como a família botânica com maior número de espécies na Caatinga (QUEIROZ, 2009; BFG, 2015).

Entretanto, no tocante ao número de indivíduos *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B. Gillett (Burseraceae) mais abundante com 113, assim como em todos os parâmetros fitossociológicos analisados (DR=32,75%; FR=12,5%; DoR=78,80%; VI=41,41%), dos quais a soma percentual corresponde 69,7% a mais que a segunda espécie mais listada, a *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz var (Fabaceae/Caesalpinioideae), que foi representada com 53 indivíduos (DR=15,3%; FR=11,3%; DoR=10,90%; VI=12,52%).

Como observado em demais levantamentos efetuados no domínio das Caatingas, tais como os derivados da Região do Seridó, enquanto áreas correspondentes à unidade geomorfológica depressão sertaneja, nota-se que *C. leptophloeos* não ocorre frequentemente, ou quando ocorre apresenta baixo número de indivíduos. Explica-se este fato em virtude de esta árvore pertencer ao grupo de espécies de sucessão tardia nativas da Caatinga (CARVALHO, 2010).

Por seguinte, as terceira e quarta espécies mais representativas no presente levantamento foram, respectivamente, *Aspidosperma pyrifolium* Mart. (Apocynaceae) com 51 indivíduos (VI=9,30%) e *Erythroxylum pungens* O. E. Schulz. (Erythroxylaceae) com 33 indivíduos (VI=8,58%). Neste caso, vale frisar certa contradição entre a ocorrência destas



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

duas espécies, visto que *A. pyrifolium* frequentemente é listada na Região do Seridó como espécie representativa em áreas antropizadas, como visto em Costa et al. (2009). Em contrapartida, *E. pungens* raramente está listada em trabalhos nesta região, bem como quaisquer outras espécies do mesmo gênero. O que possivelmente dar-se em virtude que a nível genérico este táxon prefere ambientes mais úmidos (BFG, 2015).

Segundo Townsend; Begon e Harper (2010), para que uma espécie seja considerada de fato rara em um ambiente, a mesma deve apresentar pequena distribuição geográfica. De acordo com Rodal (1992), a ocorrência de espécies em uma determinada comunidade está entrelaçada a fatores como topografia, profundidade e permeabilidade dos solos. Tratando-se das espécies listadas enquanto depressão sertaneja, soma-se a isto as interferências antrópicas. Por estes motivos, são baixas as taxas de espécies raras ou não pioneiras nesta unidade geomorfológica.

Costa et al. (2009) em pesquisa elaborada sobre a degradação da Caatinga no núcleo de desertificação do Seridó listaram *Croton jacobinensis* (Euphorbiaceae), *Mimosa tenuiflora* (Fabaceae/Mimosoideae), *A. pyrifolium* e *P. pyramidalis* como as espécies mais representativas em áreas degradadas, as quais demonstraram declínio em seus VIs apenas em áreas de elevada altitude, dando lugar a espécies de sucessão em estágios mais avançados. Em contrapartida, mesmo tratando-se de uma área ocorrente na depressão sertaneja, no presente estudo não foram catalogadas *M. tenuiflora* e *C. jacobinensis*.

Outros levantamentos elaborados em baixas cotas altimétricas na Região do Seridó que não registraram tantas espécies secundárias tardias (OLIVEIRA et al., 2017; COSTA et al., 2009). Dentre estas espécies estão: *Anadenanthera colubrina* (Fabaceae/Mimosoideae) (VI=6,98%); *Myracrodruon urundeuva* (Anacardiaceae) (VI=1,24%), *Pseudobombax marginatum* (Bombacaceae) (VI=0,51%), *Handroanthus impetiginosus* (Bignoniaceae) (VI=1,13%), *Amburana cearensis* (Fabaceae/Papilionoideae) (VI=2,96).

Juntamente com *C. leptophloeos*, *M. urundeuva*, *A. cearenses*, *A. colubrina*, *P. marginatum* e *T. impetiginosus*, são arbóreas que majoritariamente ocorrem em ambientes



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

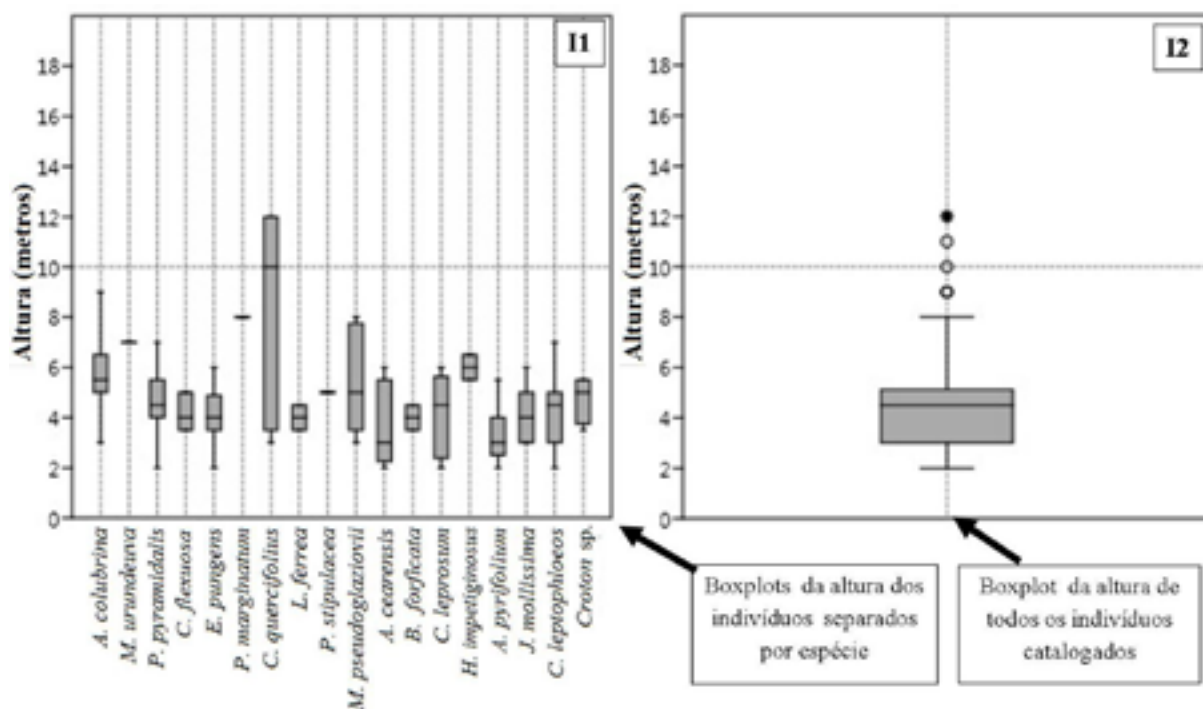
GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

mais conservados de caatinga (CARVALHO, 2010). Com base nisto, tendo em vista que a referida área amostral corresponde, relativamente, de baixa extensão territorial (1.000 m^2), a mesma demonstra níveis de perturbações menores que os identificados por Oliveira et al. (2017) em pesquisa executada no município de Caicó/RN, do qual não foram catalogadas nenhuma destas espécies.

Dando continuidade, na distribuição das alturas em metros (m), observou-se menores valores para indivíduos com 2 metros nas espécies *P. pyramidalis*, *E. pungens*, *A. cearensis*, *C. leprosum*, *A. pyriforme* e *C. leptophloeos* (Figura 11). A média geral, neste caso, foi de 4,90 m, resultado superior ao que foi visto em Santana e Souto (2009), ao anotarem média hipsométrica de 2,45 m.

Figura 1 – Distribuição da altura dos indivíduos catalogados em uma área de Caatinga na Região Sertão/RN





XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Ainda em relação ao mesmo parâmetro, os maiores valores registrados foram vistos em dois indivíduos de *C. quercifolius* com 12 m cada. Por seguinte, listou-se ainda um indivíduo de *A. colubrina* com 9 m. Amorim; Sampaio e Araújo (2005), em sua pesquisa na ESEC-Seridó sobre a estrutura arbóreo-arbustiva da vegetação, listaram como altura máxima 9,5 m em um indivíduo de *A. pyrifolium*. Com relação ao presente trabalho, a diferença para os indivíduos de maior altura aumentou em 2,5 m, assim como houve mudança nas espécies representantes neste parâmetro (*C. quercifolius* e *A. colubrina*). Em geral, com base na representação gráfica do boxplot, o maior número de indivíduos (não separados por espécie) fizeram-se presentes no 4º quartil entre as medidas de 5 a 8 m (**Figura 12**).

O índice diversidade de Shannon (H') para esta área foi de 2,13 nats/ind. Valor maior que o descrito por Silva Sabino et al. (2016) no município de Patos/PB (1,92 e 1,76 nats/ind.) e idêntico ao encontrado por Moreira (2014) no município de São José do Espinhas/PB, quando este autor listou 20 espécies em área amostral proporcionalmente maior (16.000 m²). Já em relação ao valor encontrado por Santana e Souto na ESEC-Seridó (2,35 nats/ind.), a referida área demonstra menor diversidade.

No tocante á diversidade de espécies, bem como aos grupos ecológicos vistos na referida pesquisa, comparando com os resultados obtidos por Costa et al. (2009) em seus 16 levantamentos no Seridó oriental, observou-se, nestes quesitos, maiores semelhanças nas áreas das quais estes autores identificaram menores perturbações (Costa et al., 2009 - áreas 8, 7 e 16), sendo duas destas áreas, localizadas em cota altimétrica acima de 400 metros, caracterizando o um ambiente serrano no município de Parelhas/RN, que por sua vez apresentam barreiras geográficas (declividade, por exemplo) às intervenções humanas, capacitando assim, melhores condições para o estabelecimento de espécies tardias.

Em contra partida, em áreas de maior perturbação, Costa et al. (2009) observou altos valores para *M. tenuiflora*, *A. pyrifolium* e *C. sonderianus*, com ausência de espécies de sucessão secundária tardia, que como bem sabe-se, exigem condições ambientais mais



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

favoráveis para que se estabeleçam, assim como menores perturbações de natureza humana (RICKLEFS, 2003).

4. Conclusões

Do ponto de vista conservacionista, a área de estudo apresenta importância ecológica diferenciada, pois mesmo apresentando diversidade florística média, a ocorrência das espécies tardias, principalmente a dominância expressiva de *C. leptophloeos*, bem como a ausência das pioneiras *M. tenuiflora* e *C. sonderianus* apontam sinais de estágios sucessionais mais avançados em relação a outras pesquisas realizadas em ambientes tidos como antropizados.

Dessa forma, conclui-se que mesmo havendo histórico secular de antropização na depressão sertaneja da Região do Seridó (RN), ainda existem ambientes de Caatinga com diversidade de espécies diferenciada das áreas alteradas pela atividade agropastorial, tidas como existentes apenas nos maciços residuais da região.

Ressalta-se que a referida área amostral não fornece informações acerca das características gerais para toda a zona de entorno da ESEC-Seridó, fazendo-se necessário mais estudos desta natureza em suas diversas unidades paisagísticas.

5. Agradescimentos

- Os autores agradecem ao CERES - Centro de Ensino Superior do Seridó/UFRN e a equipe do TRÓPIKOS – Grupo de Pesquisa em Geoecologia e Biogeografia de Ambientes Tropicais/UFRN, pelo apoio logístico e instrumental.

- DFS Costa agradece ao CNPq/Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação, pela concessão de Bolsa de Pesquisa Pós-Doutoral Júnior – PDJ (Processo n. 151922/2018-7).

- CR Silva Filho agradece à PROPESQ/UFRN, pela concessão de Bolsa de Pesquisa/PIBIC (PROEPSQ/UFRN nº PVF15752-2018 – 2017/2019).

6. Referências Bibliográficas



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

ALBUQUERQUE, U. P et al. Caatinga revisited: ecology and conservation of an important seasonal dry forest. **The Scientific World Journal**, v. 2012, p. 18, 2012.

ALVES, J. J. A.; ARAÚJO, M. A. de; NASCIMENTO, S. S. do. Degradação da Caatinga: uma investigação ecogeográfica. **Revista Caatinga**, Mossoró-RN, v. 22, n. 3, p. 126-135, 2009.

AMORIM, I. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; DE LIMA ARAÚJO, E. Flora e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea de uma área de caatinga do Seridó, RN, Brasil. **Acta Botânica Brasília**, v. 19, n. 3, p. 615-623, 2005.

BFG - Brazil Flora Group. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. **Rodriguésia**, v. 66, n. 4, p. 1085-1113, 2015.

CARVALHO, E. C. D. **Estrutura e estágios de sucessão ecológica da vegetação de caatinga em ambiente serrano no cariri paraibano**. 2010. 83 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande/PB, 2010.

COSTA, T. C. C.; OLIVEIRA, M. A. J.; ACCIOLY, L. J. O.; SILVA, F. H. B. B. Análise da degradação da caatinga no núcleo de desertificação do Seridó (RN/PB). **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.13, p. 961-974, 2009.

FREIRE, N. C. F.; MOURA, D. C.; SILVA, J. B.; MOURA, A. S. S.; MELO, J. I. M.; PACHECO, A. P. **Atlas das Caatingas: o único bioma exclusivamente brasileiro**. Recife: Editora Massangana, 2018. 200 p.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

GOTELLI, N.J.; ELLISON, A. M. **Princípios de estatística em Ecologia**. Tradução: Fabrício Beggiano Baccaro. Porto Alegre: Artmed, 2011. 683 p.

GRAEFF, O. **Fitogeografia do Brasil**: uma atualização de bases e conceitos. Rio de Janeiro: Nau ed., 2015. 552 p.

HAMMER, Ø.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica**, v. 9, n. 1, p. 9, 2001. Disponível em: <http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm>. Acesso em: 12 set. 2018.

MOREIRA, F. **Florística, fitossociologia e corte seletivo pelo método BDq em uma área de Caatinga, no município de São José de Espinharias - PB**. 2014. 60 fl. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Universidade Federal de Campina Grande, Patos–PB, 2014.

OLIVEIRA, A. M.; AMORIM, R. F.; COSTA, D. F. S. Implicações das oscilações climáticas do Quaternário tardio na evolução da fisionomia da vegetação do semiárido do Nordeste Setentrional. **Revista de Geociências do Nordeste**, v. 4, Número Especial, p. 50-65, 2018.

OLIVEIRA, P. J. L. et al. Biogeografia de espécies vegetais da caatinga em uma área vulnerável à desertificação (Caicó – RN). In: XVII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. **Anais**. Campinas-SP: UNICAMP, 2017, p.1302-1306.

QUEIROZ, L. P. **Leguminosas da Caatinga**. Feira de Santana: Editora Universitária da UEFS, 2009. 443 p.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

RAMALHO, C. I. et al. Flora arbóreo-arbustiva em áreas de caatinga no semi-árido baiano, Brasil. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 3, p. 182-190, 2009.

RICKEFS, R. E. **A Economia da Natureza**. 5 ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2003. 503 p.

RODAL, M. J. N.; SAMPAIO, E. V. S.; FIGUEIREDO, M. A. **Manual sobre métodos de estudo florístico e fitossociológico: ecossistema Caatinga**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 1992. 24 p.

SILVA, J. M. C.; BARBOSA, L. C. F. LEAL, I. R.; TABARELLI, M. The Caatinga: Understanding the challenges. In: SILVA, J. M. C.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. (Org.) **Caatinga: The largest tropical dry forest region in South America**. Cham/Switzerland: Springer Publishing Internacional, 2017. p. 3-22.

SILVA, J. M. C.; BARBOSA, L. C. F. Impact of Human Activities on the Caatinga. In: SILVA, J. M. C.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. (Org.) **Caatinga: The largest tropical dry forest region in South America**. Cham, Switzerland: Springer Publishing Internacional, 2017. p. 359 – 368.

SILVA SABINO, F. G.; CUNHA, M. C. L.; SANTANA, G. M. Estrutura da vegetação em dois fragmentos de caatinga antropizada na Paraíba. **Floresta e Ambiente**, v. 23, n. 4, p. 487-497, 2016.

SOUZA, B. L.; ARTIGAS, R. C.; LIMA, E. R. V. Caatinga e Desertificação. **Revista Mercator**, v. 14, n. 1, p. 131-150, 2015.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA DE TRANSIÇÃO ENTRE OS BIOMAS PAMPA E MATA ATLÂNTICA: ESTUDO DE CASO

Adriellen Simionato Câmara^(a), Sidnei Luís Bohn Gass^(b), Roberto Verдум^(c)

^(a) Universidade Federal do Pampa, Campus Itaqui. adricampara@hotmail.com

^(b) Universidade Federal do Pampa, Campus Itaqui, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Instituto de Geociência, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. sidneibohnhgass@gmail.com

^(c) Programa de Pós-Graduação em Geografia, Instituto de Geociência, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. verdum@ufrgs.br

Eixo:
Adriellen Simionato Câmara,
II Workshop - Workshop de Biogeografia Aplicada
Sidnei Luís Bohn Gass, Roberto Verдум
Resumo

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta de área de transição entre os biomas Mata Atlântica e Pampa, no centro-oeste do RS, com o uso do sensoriamento remoto e da cartografia temática. Os dados utilizados para a análise foram os limites municipais, o limite dos biomas, os dados de uso e cobertura da terra do projeto MapBiomas, os dados geomorfológicos e o MDE. Os resultados mostram que a predominância da formação florestal ocorre em altitudes entre 250 e 300 metros e a predominância de formações campestres ocorre em altitudes entre 100 e 150 metros. A faixa de transição com a presença de vegetação herbácea, arbustiva e florestal pode ser definida para as áreas com altitudes entre 150 e 250 metros.

Palavras chave: centro-oeste do RS, uso e cobertura da terra, MDE, geomorfologia.

1. Introdução

Segundo os estudos feitos por Coutinho (2006), um bioma pode ser definido como uma área do espaço geográfico, podendo ter até mais de um milhão de quilômetros quadrados, com características uniformes do macroclima definido, de uma determinada fitofisionomia ou formação vegetal, de uma fauna e outros organismos vivos associados, assim como outras condições ambientais como a altitude, o solo, alagamentos, fogo, salinidade, entre outros. De acordo com o IBAMA, o território brasileiro foi classificado em seis biomas: a Amazônia, o Cerrado, a Caatinga, a Mata Atlântica, o Pantanal e o Pampa (FEIL et al, 2013).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Observando a região Sul do Brasil, pela sua posição geográfica, ocorre uma transição entre os climas tropical e subtropical, o que resulta em verões com temperaturas altas e invernos frios, sem estação de seca bem definida. Além disso, outros atributos como a formação litológica, o solo, a declividade e a altitude, favorecem a diversidade da vegetação e forma uma combinação de campos, vegetação arbustiva e diferentes tipos de florestas (OVERBECK et al, 2009). Esses arranjos tornam possível a diferenciação entre um bioma e outro, em especial, no Rio Grande do Sul, aonde ocorre a transição entre os Biomas Mata Atlântica e Pampa.

O Bioma Mata Atlântica se estende pela encosta leste e os vales do Planalto Sul-Brasileiro, indo desde o Nordeste do RS até a Planície Costeira. Os campos situados na metade Centro-Sul do RS e que se estendem pelo Paraguai, Uruguai e pela Argentina, correspondem ao Bioma Pampa, ou Província Pampeana. Em zonas onde ocorre o contato entre dois ou mais biomas formam-se áreas onde é possível identificar atributos de ambos, pois a transição de um para o outro se dá de forma gradativa. De acordo com Gosz (1993) essas áreas podem ser chamadas de Ecótonos.

Em produtos cartográficos se encontram os limites entre biomas representados por uma linha, desconsiderando a sua transição. A mensuração e o mapeamento dessas áreas apresentam certo grau de dificuldade, sobretudo em escalas de detalhe, para fins de planejamento e gestão, no entanto para a sua execução, esses são fundamentais. Um estudo que pode ser considerado como exemplo para a definição das áreas de transição, são os domínios da natureza ou os domínios morfoclimáticos, definidos por Ab'Saber (2003), no qual são tratadas as faixas de transição. Assim, o objetivo do presente estudo é definir, por meio de técnicas de Sensoriamento Remoto e Cartografia Temática a área de transição, entre os Biomas Pampa e Mata Atlântica, na porção centro-oeste do Rio Grande do Sul.

2. Materiais e métodos

A área definida para o estudo é a região composta pelos municípios de Itaqui, Jaguari, Jari, Maçambará, Manoel Viana, Mata, Nova Esperança do Sul, Santiago, São Francisco de

Assis, Toropi e Unistalda, localizados na região centro-oeste do Rio Grande do Sul, como pode ser observado na Figura 1.

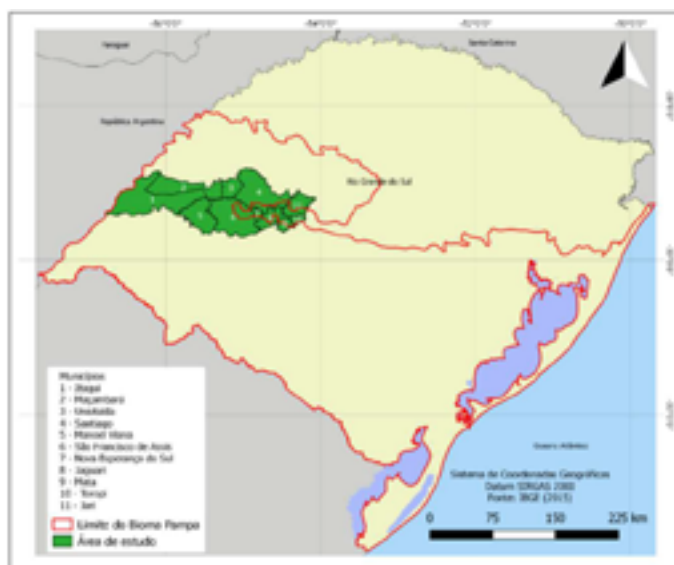


Figura 1 – Localização da área de estudo

Para o desenvolvimento do estudo foram utilizados dados do IBGE, como o limite dos municípios, o limite dos biomas e os dados geomorfológicos. Utilizaram-se também a base cartográfica vetorial contínua do RS, da SEMA, em escala 1:25.000 e, para reconhecer o comportamento do relevo, os dados do projeto TOPODATA do INPE, em especial a altimetria e o relevo sombreado. Para o uso e cobertura da terra, foram utilizados dados do projeto MapBiomas (Projeto de Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo no Brasil), disponibilizados a partir da criação de mosaicos de imagens da constelação Landsat. Foram escolhidas imagens dos anos de 1985, 1995, 2005, 2017, pois abrange o período estudado pelo projeto, possibilitando que sejam observadas variações temporais. A organização e interpretação dos dados foi realizada com auxílio do *software* QGIS versão 2.18 Las Palmas.

3. Resultados e discussões

Os dados de uso e cobertura da terra foram quantificados para possibilitar a análise da predominância na área ao longo do tempo. Ao vincular estes dados às informações altimétricas

e geomorfológicas, foi possível constatar que a maior concentração de formação florestal se encontra entre as altitudes de 250 a 300 metros, na qual predomina a unidade geomorfológica Planalto dos Campos Gerais (18% da área total). As próximas classes que apresentaram maiores áreas foram entre 200 a 250 metros e 300 a 350 metros, ambas próximas a 15% da área total. Por sua vez, a formação campestre ocorre com maior frequência entre as altitudes de 100 a 150 metros (24,5% da área total). Aproximadamente 58% da área total com esta formação está entre 60 a 200 metros de altitude.

Os dados demonstram que a formação florestal, que é uma das características marcantes do Bioma Mata Atlântica, tem maior ocorrência entre as altitudes de 250 a 300 metros, enquanto a formação campestre, característica do Bioma Pampa, tem maior concentração entre 100 e 150 metros de altitude. Considerando as unidades geomorfológicas, as principais características do Bioma Pampa, nesse caso, a formação campestre, se encontra sobre o Planalto da Campanha. Já as feições do Bioma Mata Atlântica que mais se destacam, são encontradas em maiores áreas sobre o Planalto dos Campos Gerais.

Assim, buscando integrar os dados geomorfológicos e de uso e cobertura da terra de forma a atender o objetivo proposto, sugere-se, como visto na figura 2, que a área de transição entre os Biomas Mata Atlântica e Pampa sejam aquelas entre as altitudes de 150 a 250 metros, pois, em altitudes menores a 150 metros há predominância de feições campestres e acima de 250 metros de altitude predominam características florestais.

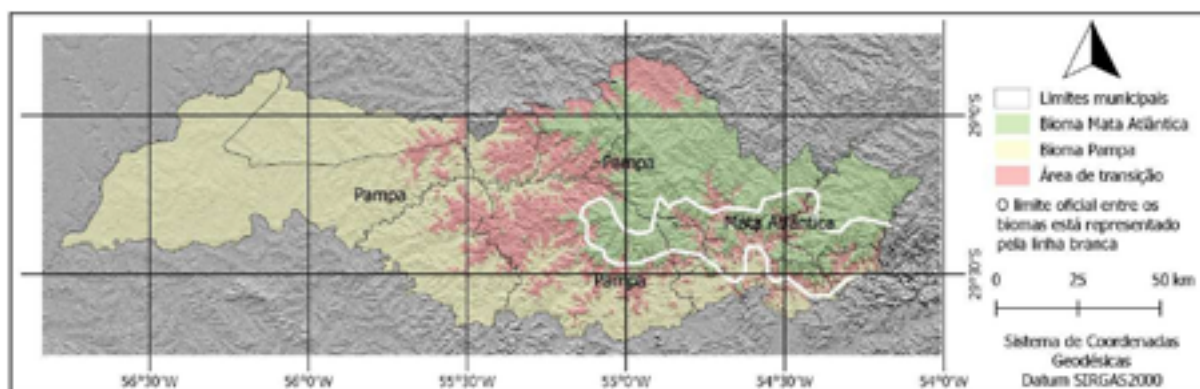


Figura 2 – Proposta de delimitação da área de transição entre os biomas Pampa e Mata Atlântica



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

4. Considerações finais

A partir dos dados disponibilizados pelo projeto MapBiomas foram identificadas três principais classes de uso e cobertura da terra na área estudada, que foram: formação florestal, formação campestre e cultivos anuais e perenes. A análise dos dados possibilitou demonstrar a vinculação entre as características geomorfológicas e o uso e cobertura da terra na área em questão. Assim, foi possível sugerir que a faixa de transição que ocorre entre os biomas seja definida entre as altitudes de 150 a 250 metros e que a área com altitude menor seja classificada como Bioma Pampa e que altitudes maiores sejam definidas como Bioma Mata Atlântica. É de conhecimento que a complexidade paisagística e ambiental possui grau de análise elevado. Nesse trabalho foram utilizadas poucas variáveis, indicando-se que, posteriormente, os estudos devam ser aprofundados, sobretudo, como aqueles que tratam das alterações desses biomas pelas atividades agrícolas intensivas, ao longo da história da ocupação humana.

5. Referências bibliográficas

AB'SABER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

COUTINHO, L. M. O conceito de bioma. **ACTA Botânica Brasilica**. Sociedade Botânica do Brasil. Vol.20 no.1 São Paulo Jan/Mar, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-33062006000100002>. Acesso em: 21 mai. 2018.

FEIL, A. A., et. al. Sensoriamento remoto para diagnóstico, monitoramento ambiental e desenvolvimento regional do bioma Pampa. **VI Seminário Internacional sobre Desenvolvimento Regional**. UNISC. Rio Grande do Sul. 2013. Disponível em: <<https://www.unisc.br/site/sidr/2013/Textos/297.pdf>>. Acesso em: 21 mai. 2018.

GOSZ, J. R. **Ecotone Hierarchies. Ecological Applications**. 3(3). 1993, p 369-376. Disponível em: <<https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2307/1941905>>. Acesso em: 08 abr 2018.

OVERBECK, G. E., et. al. Os campos Sulinos: um bioma negligenciado. In: PILLAR, V. D. P., et. al. **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília. MMA, 2009. p. 26-41.

PROJETO MAPBIOMAS. **Coleção 3, versão 1.0, da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil**. Acessado em 23 out. 2018, através do link <http://mapbiomas.org/>



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS PARA CONSTRUÇÃO DE PIRÂMIDES DE VEGETAÇÃO ATRAVÉS DO ÍNDICE DE VEGETAÇÃO PELA DIFERENÇA NORMALIZADA

Ana Maria Severo Chaves ^(a), Rosemeri Melo e Souza ^(b)

(a) Programa de Pós-graduação em Geografia-PPGEO da Universidade Federal de Sergipe-UFS, anamschaves05@gmail.com

(b) Departamento de Engenharia Ambiental e Programa de Pós-graduação em Geografia-PPGEO da Universidade Federal de Sergipe-UFS, rome@ufs.br

Eixo: II **WORKBIO - Workshop de Biogeografia Aplicada**
Ana Maria Severo Chaves
Rosemeri Melo e Souza

Resumo

O presente texto teve como objetivo identificar áreas potenciais para elaboração de pirâmide de vegetação, na bacia do riacho São José, a partir do mapeamento do índice de vegetação pela diferença normalizada (NDVI). Considerando, assim, o NDVI como técnica utilizada para o estudo fitogeográfico tendo em vista a aplicabilidade em ambiente semiárido. Com o desenvolvimento desse trabalho apresenta-se um caminho que vem facilitar a realização de pesquisas biogeográficas dedicadas a dinâmica fitogeográfica, a qual permite compreender as espacialização e padrão da vegetação. Dessa forma constatou-se áreas potenciais à construção de pirâmides de vegetação, apontando os procedimentos adequados para realização da mesma viabilizado ainda por meio de trabalho de campo na bacia do riacho São José. Cabe apontar que os procedimentos expostos são aplicáveis para distintas áreas, desde que o foco de estudo seja a composição e estrutura vegetal.

Palavras chave: Ambiente Semiárido. Bacia do Riacho São José. Fitogeografia.

1. Introdução

A biogeografia é uma ciência que compartilha de diferentes fontes de conhecimentos, sendo destaque estudos na geografia, biologia, ecologia e zoologia. Em seu contexto mais específico essa ciência é um dos ramos da geografia física, com desdobramentos e aplicações nos estudos do meio ambiente com destaque para a fitogeografia e zoogeografia.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

O objetivo da biogeografia é estudar a distribuição dos seres vivos, inclusive o homem, a partir de suas interações e organização espacial e temporal no sistema geográfico, através da análise da paisagem por uma visão sistêmica (TROPPMAIR, 2002; PASSOS, 2003; FIGUEIRÓ, 2015).

De acordo com Troppmair (2002), durante as grandes navegações a caminho das Índias e o descobrimento da América as atenções são dadas para a botânica e zoologia, primeiramente pelos cronistas e escritores através da descrição do mundo ainda a ser conhecido. Nos séculos XVI a XVIII, são iniciados os trabalhos sobre os aspectos fisionômicos da vegetação e identificação das espécies animais.

De modo mais científico, têm-se estudos biogeográficos desenvolvidos a partir do final do século XVIII e início do XIX, por meio dos naturalistas, dos quais se destaca as contribuições de Alexandre Humboldt a partir dos estudos dedicados a paisagem, principalmente, a botânica e catalogação de espécies animais e vegetais durante suas expedições científicas.

A esse respeito Passos (2003) e Figueiró (2015), destacam que a paisagem é colocada como paradigma que faltava a discussão biogeográfica, uma vez que “a biogeografia busca articular o conhecimento verticalizado das outras ciências para integrá-lo na explicação da paisagem terrestre” (FIGUEIRÓ, 2015).

Conforme Passo (2003, p. 6), a paisagem é considerada reflexo da “[...] influência indissociável das condições naturais e das ações humanas ditadas pelas necessidades econômicas e ligada aos dados técnicos e aos fatos históricos”. O autor reforça a importância da análise integrada da paisagem, seja nas transformações históricas seja em sua atual dinâmica.

Esses autores compartilham reflexão sobre a paisagem, discutida no contexto da biogeografia, revelar configuração da superfície terrestre e por esse motivo encontra na cartografia possibilidade para realização de registros e análises. Tal aplicação vislumbra-se nos domínios fitogeográficos e nos componentes mais visíveis e sensíveis de modificação na paisagem, à vegetação.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Na atualidade dispõe-se de uma gama de possibilidades técnicas e tecnológicas para o desenvolvimento de pesquisas geográficas, a saber, a utilização de sistemas de informações geográficas (SIGs) tem se destacado bastante, principalmente com o uso de imagens de satélites, como, também, vem a contribuir como apoio as técnicas tradicionais.

Nesse contexto, o trabalho apresenta uma proposta metodológica que busca associar o uso de técnicas modernas, uso de SIGs, como apoio na identificação de áreas potenciais para construção de pirâmides de vegetação, metodologia desenvolvida por Bertrand (1966) aplicada na biogeografia.

Assim, teve-se como objetivo identificar áreas potenciais para elaboração de pirâmides de vegetação, na bacia do riacho São José, a partir do mapeamento do índice de vegetação pela diferença normalizada (NDVI), buscando associar técnicas e metodologias no estudo da estrutura e dinâmica fitogeográfica.

O NDVI foi proposto por Rouse et al. (1973), sendo calculado pela diferença da reflectância entre a faixa do infravermelho próximo (PIVP) e a faixa do vermelho (PV) (PONZONI; SHIMABUKURO; KUPLICH, 2012), o que possibilita detectar a espacialização da vegetação sobre a superfície terrestre ao longo do tempo.

A pirâmide de vegetação representa graficamente a estrutura vertical de uma formação vegetal (BERTRAND, 1966). Por meio dessa metodologia é possível averiguar a composição florística de uma área, isso servirá a identificação dos diferentes estratos vegetais e sua dinâmica, constituindo perspectiva do tapete vegetal em dado ambiente (PASSOS, 2003).

1.1. Área de Estudo

A proposta aqui apresenta faz parte de um trabalho em desenvolvimento, uma tese, que tem como área de estudo a bacia do riacho São José (BRSJ), localizada na transição agreste com características de mata e sertão no estado de Pernambuco.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

A bacia está sobre o planalto da Borborema e depressão sertaneja da região semiárida, compreendendo os limites político-administrativos dos municípios de Caetés a Leste, Pedra a Oeste e Norte, Paranatama ao Sul e Venturosa ao Norte (figura 1).

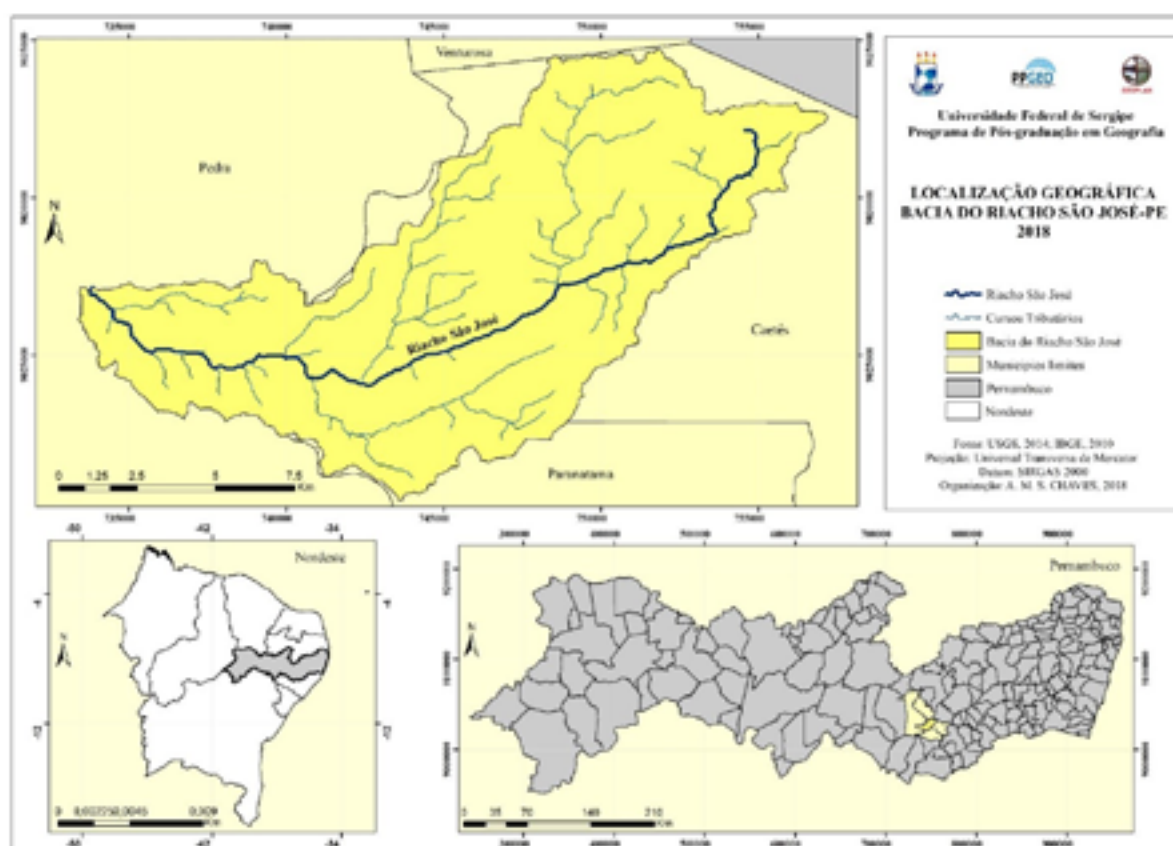


Figura 1: Mapa de localização da bacia do Riacho São José.

A BRSJ é de quarta ordem, compreende uma área territorial de 146,69 Km², com perímetro de 74,85 Km e variação altimétrica que compreende de 470 m a 980 m de altitude. O clima semiárido com chuvas escassas na maior parte do ano e temperatura média de 25°C.

Inserida no domínio da caatinga, expõe variação diferenciada quanto ao estrato vegetal, no sentido de Leste para Oeste, decorrente das espécies de mata de altitude e caatinga em área de tensão ecológica.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

2. Materiais e métodos

Os procedimentos metodológicos foram executados da seguinte forma, no primeiro momento teceu-se entendimento teórico-metodológico da pesquisa com a leitura de livros e artigos que possibilitaram conhecer e refletir sobre a temática estudada.

Em segundo momento foi feita a obtenção dos dados geoespaciais para confecção da base cartográfica, assim, construiu-se banco de dados georreferenciados com informações vetoriais disponibilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE) (ftp://geoftp.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/malhas_territoriais/) e imagens do satélite LANDSAT 5 e 8 obtidas no Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE) (<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>) e United States Geological Survey (USGS) (http://landsat.usgs.gov/Landsat8_Using_Product.php).

No terceiro momento, em ambiente de sistema de informações geográfica (SIG), com software ArcGIS 10.3.1, foi realizado a correção geométrica e calibração radiométrica das bandas para posteriormente fazer o cálculo do NDVI pela diferença da reflectância entre a faixa do infravermelho próximo (PIVP) e a faixa do vermelho (PV), sendo que a diferença é normalizada pela divisão entre a diferença e soma das faixas de PIVP e PV (PONZONI; SHIMABUKURO; KUPILICH, 2012), a partir da seguinte equação:

$$\text{NDVI} = (\text{PIVP} - \text{PV}) / (\text{PIVP} + \text{PV})$$

Onde: NDVI - índice de vegetação por diferença normalizada; PIVP - faixa do infravermelho próximo; PV - faixa do vermelho.

3. Resultados e discursões

A fitogeografia é a parte da biogeografia dedicada ao estudo da vegetação, sua espacialização sobre o terreno e interações com os outros condicionantes ambientais. Em específico, a fitogeografia da bacia do riacho São José, compreende área de transição, ou seja, área de tensão ecológica entre dois domínios fitogeográficos.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Essa área de transição e contato apresenta combinações fisiográficas e ecológicas distintas, as quais são visíveis na formação vegetal, tipos de solos e constituição do relevo. Esse aspecto proporciona o surgimento de fragmentos de vegetação reconhecidos por enclaves, ou seja, espécies pertencentes a ambientes diversificados, considerando as condições ecológicas vigentes ou paleoecológicas, encontrados em domínios de natureza diferente colocam as faixas de transição enquanto lugar potencial a ocorrência desse enclave (AB'SÁBER, 2003).

Tocante a vegetação, essa corresponde ao conjunto estrutural, fisionômico e florístico de uma dada área. As formações vegetais estão dispostas sobre a superfície terrestre formando machas fechadas ou abertas, o primeiro caso ocorre quando copas das árvores ou arbustos estão conectados, formando uma integridade contínua, já nas formações abertas existem espaços livres entre a vegetação, a exemplo das clareiras (CAVALCANTI, 2014).

A vegetação é um dos componentes mais visível e sensível as mudanças ambientais na estrutura paisagística. Em se tratando da vegetação da bacia do riacho de São José no estado de Pernambuco, essa compreende a zona de transição entre as fitofisionomias de mata de altitude no agreste e caatinga do sertão. Composto estratos vegetais em: arbóreos, arbóreos arbustivos, arbustivo, rupestre e herbáceo.

Essa constituição florística do ambiente semiárido representa área potencial para a construção das pirâmides de vegetação. E como possibilidade que venha a facilitar a identificação dessas áreas tem-se no mapeamento e espacialização da vegetação através do índice de vegetação pela diferença normalizada.

3.1 Índice de vegetação pela diferença normalizada da bacia do Riacho São José

O índice de vegetação pela diferença normalizada é um procedimento amplamente utilizado em estudos da vegetação, o qual identifica através da análise da resposta espectral da vegetação em imagens de satélites a espacialização e distribuição dos componentes vegetais de



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

uma área. Assim, a pesquisa buscou apontar áreas potenciais para aplicação do método das pirâmides fitogeográficas na bacia do Riacho São José-PE de acordo com o NDVI (figura 2).

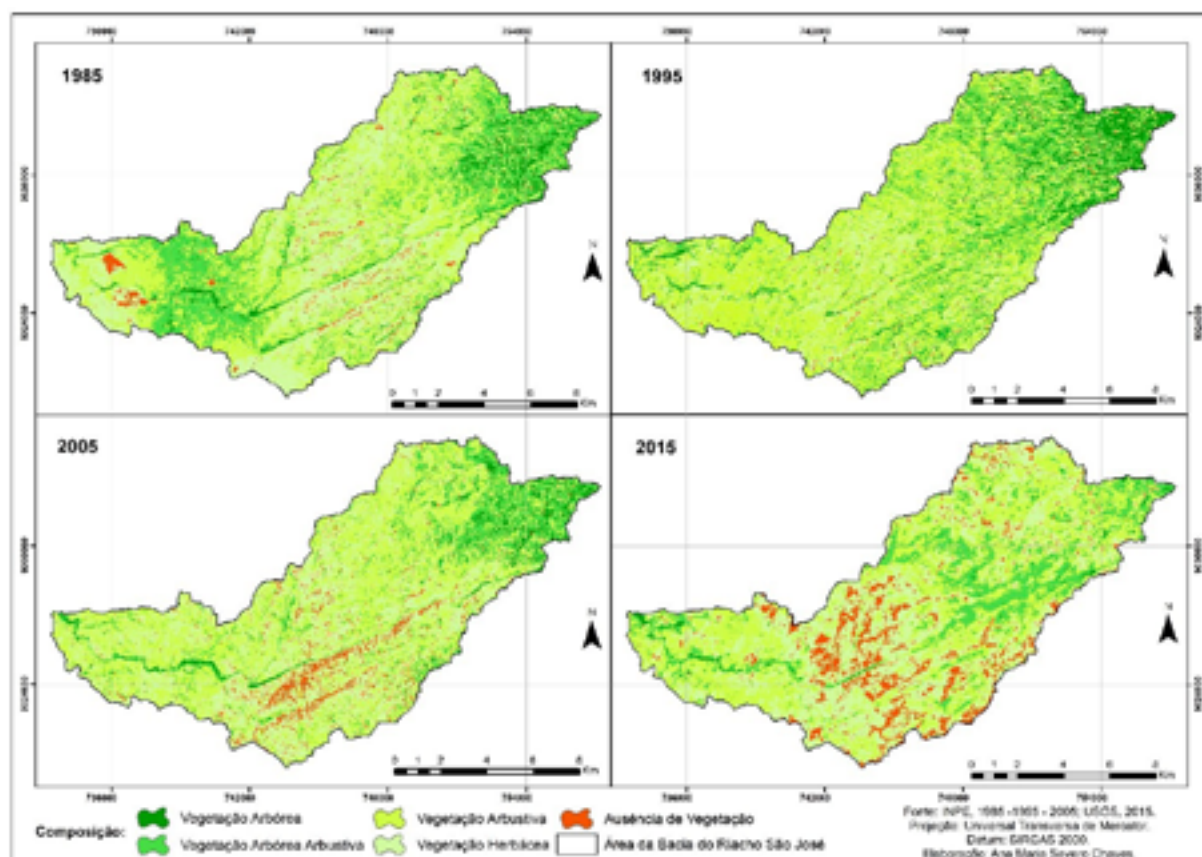


Figura 2: Variação espacial e temporal da vegetação da bacia do Riacho São José.

Cabe ressaltar que por se tratar de imagens de satélites, essas tendem a apresentar diferentes respostas espectrais a depender da data em que foram obtidas, pois por falta de dados periódicos com qualidade e sem interferência de nuvens, escolheu-se as melhores imagens, as mais nítidas, em datas próximas. Assim, as imagens utilizadas correspondem ao mês de outubro (1995 e 2015) e novembro (1985 e 2005).

Como a intenção do trabalho foi identificar os pontos que melhor pode representar os diferentes tipos de vegetação da bacia estudada, as mudanças de datas não vêm a inviabilizar a pesquisa, pois se trata de uma área de transição fitogeográfica.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Tecido tais esclarecimentos, pode-se verificar a partir do mapeamento espaço temporal do NDVI da BRSJ que a vegetação da bacia se mantém constante em algumas áreas, são elas no seu extremo leste no alto curso, ao longo do fundo do vale do rio principal, a oeste no baixo curso e próximo a foz.

Essas áreas de vegetação apresentam regularidade ao longo dos anos, tornando-se então exemplos de áreas potenciais para a construção das pirâmides, pois possibilitam identificar a estrutura e composição florística da bacia do Riacho São José.

A partir do NDVI são destacados doze (12) pontos potenciais para aplicação da metodologia das pirâmides (figura 3). Porém a construção de pelo menos três pirâmides de vegetação, a contemplar os diferentes tipos de vegetação da área, já proporciona representação fitogeográfica da bacia.

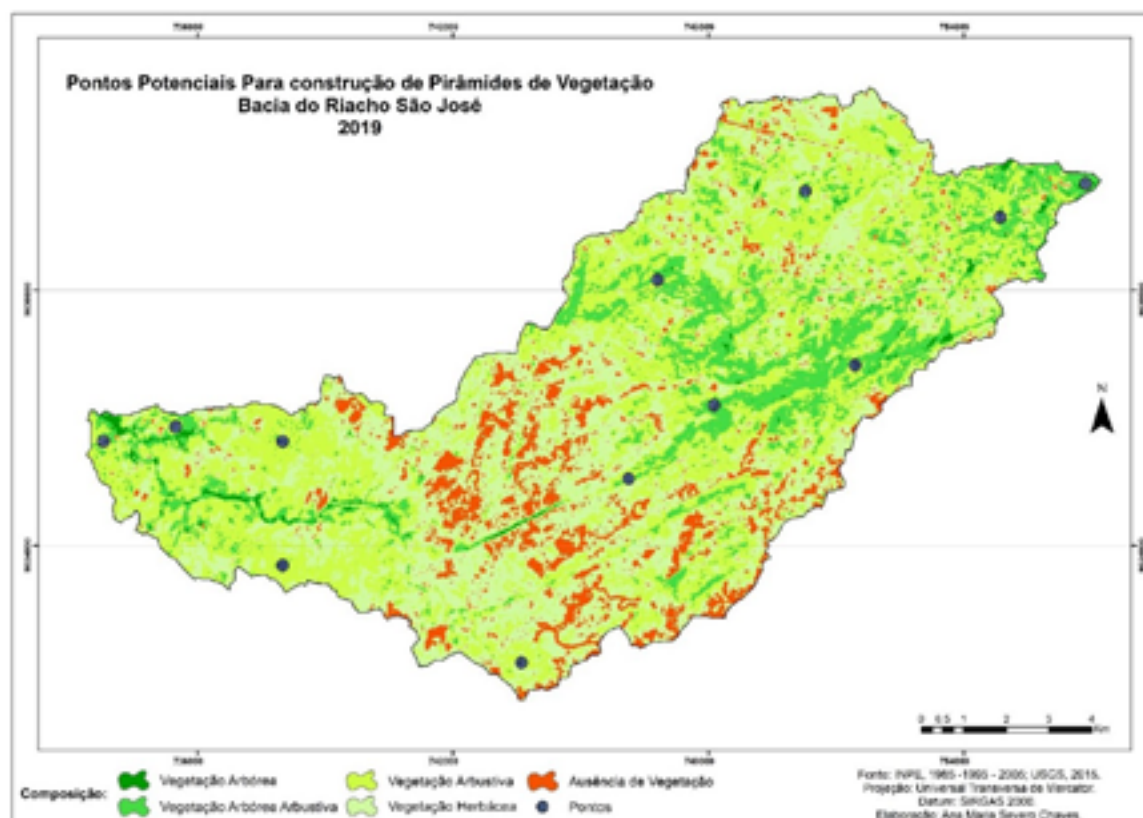


Figura 3: Variação espacial e temporal da vegetação da bacia do Riacho São José.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

A identificação das áreas potenciais para construção das pirâmides de vegetação vem auxiliar no desenvolvimento de trabalhos de campo, uma vez que o pesquisador já tem identificado, previamente, a espacialização da vegetação e as possíveis áreas que caracterizam a composição e estrutura fitogeográfica de um lugar, assim, basta traçar as melhores rotas possíveis para chegar os pontos selecionados.

3.2 Proposta para construção das pirâmides de vegetação

O procedimento para construção e análise das pirâmides de vegetação tomam emprestados alguns métodos convencionais de inquéritos de vegetação e fitossociológicos, os quais são adaptados e ampliados para melhor responder às preocupações dos biogeógrafos. Para o qual exige o desenvolvimento de atividade de campo (BERTRAND, 1966).

De acordo com Passos (2003), a elaboração das pirâmides de vegetação possibilita uma visão significativa da cobertura vegetal tendo como seguimento a estrutura vertical e os diferentes substratos vegetais.

Assim, para a construção das pirâmides de vegetação se faz necessários as seguintes etapas:

Ficha Fitogeográfica:

Inicialmente recorre a escolher na área de estudo setores representativos das formações vegetais para delimitar um círculo com raio de 10 m (essa etapa é auxiliada e facilitada com o mapeamento e espacialização da vegetação através do NDVI, como posto no subtópico 3.1); segundo preencher a ficha biogeográfica, na qual consta a análise fitossociológica da vegetação (principais espécies e os diferentes estratos vegetais) e os aspectos geográficos que influenciam na formação vegetal (clima, solo, substrato geológico e morfológico, altitude e inclinação da vertente); terceiro verificar a abundância-dominância das formações vegetais, ou seja, quanto por cento da área selecionada está coberta pelas plantas; e por fim verificar a sociabilidade da vegetação estudada, ou seja, o modo de agrupamento das plantas (quadro 1);



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Percentual de Abundância-Dominância	Modo de Agrupamento da Sociabilidade
5 - Cobrindo entre 75% à 100%.	5 - População contínua; manchas densas.
4 - Cobrindo entre 50% à 75%.	4 - Crescimento em pequenas colônias; manchas densas pouco extensas.
3 - Cobrindo entre 25% à 50%.	3 - Crescimento em grupos.
2 - Cobrindo entre 10% à 25%.	2 - Agrupados em 2 ou 3.
1 - Planta abundante, porém com valor de cobertura baixo não superando a 10 %.	1 - Indivíduos isolados.
+ - Alguns raros exemplares.	+ - Planta rara ou isolada.

Quadro 1: Percentual de abundância-dominância e sociabilidade da vegetação. Fonte: BERTRAND, 1966.

É importante realizar registros fotográficos das formações vegetais analisadas. Na ficha biogeográfica a análise da abundância-dominância é feita de acordo com os diferentes substratos vegetais identificados (arbóreo, arborescente, arbustivo, subarbustivo, herbácea e camada de musgo).

Pirâmide de Vegetação:

Para construção das pirâmides, o ponto de partida é a classificação das plantas de acordo com estrutura vertical, isto é, por meio da distribuição dos estratos (quadro 2); na sequência deve-se configurar a estratificação da vegetação aplicando a escala de abundância-dominância de espécies por estrato (número dos diferentes estratos encontrados). Esse procedimento deriva as pirâmides de vegetação (BERTRAND, 1966);

Altura Média por Estratos	
5. Estrato arbóreo.....	acima de 7 m.
4. Estrato arborescente.....	3 - 7 m.
3. Estrato arbustivo.....	1 - 3 m.
2. Estrato subarbustivo.....	0,50 - 1 m.
1. Herbácea camada de musgo.....	0 - 0,50 m.

Quadro 2: Altura dos diferentes estratos vegetais. Fonte: BERTRAND, 1966.

A elaboração das pirâmides de vegetação (figura 4) pode ocorrer em ambiente digital ou em papel milimétrico, onde faz-se uma linha reta horizontal de 10 cm de comprimento; nesta base no meio da linha ergue-se perpendicularmente o eixo da pirâmide; simetricamente em relação ao eixo dispõe os diferentes estratos vegetais, considerando suas ordens de sobreposição e de recobrimento (abundância-dominância 1 = 1 cm, 2 = 2 cm, 5 = 5 cm); a espessura de cada substrato por camada para a construção e interpretação da pirâmide de acordo com Bertrand (1966) é de: estrato 1 = 0,5 cm; estrato 2 e 3 = 1 cm; estrato 4 = 1,5 cm; estrato 5 = 2 cm.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

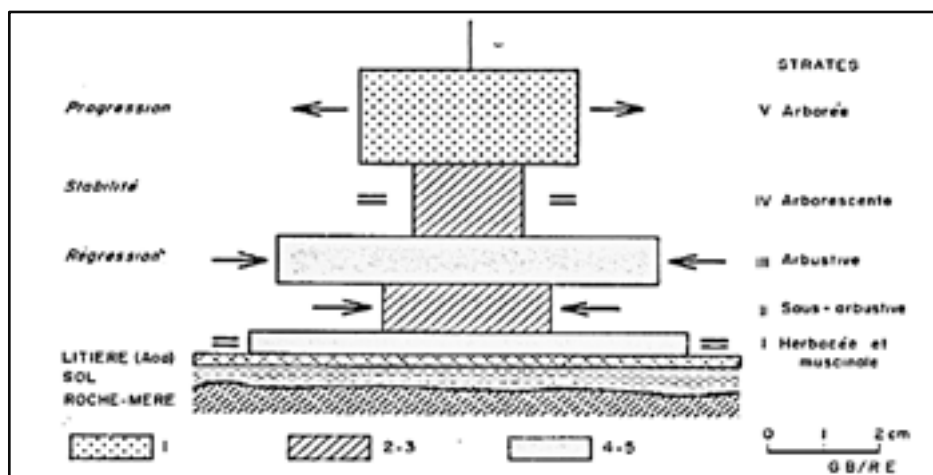


Figura 6: Pirâmide de vegetação típica. Fonte: BERTRAND, 1966.

As flechas e o sinal de igualdade na pirâmide vão indicar a dinâmica dos estratos: “← Progressiva →”, → Regressiva ← e = Equilíbrio =. Para melhor expressão das condições locais conferidas na inclinação e exposição do escoamento superficial, o arranjo de representação da pirâmide pode tomar o seguimento referente a característica do modelado do terreno que a vegetação está presente.

4. Considerações finais

O presente trabalho compreende uma proposta que reuni técnicas do sensoriamento remoto aplicadas ao sistema de informações geográficas, o NDVI, para identificação de áreas potenciais à construção de clássica metodologia biogeográfica no estudo da composição e estrutura florística de uma área, no exemplo em estudo a bacia do Riacho São José.

O índice de vegetação pela diferença normalizada e as pirâmides de vegetação são procedimentos técnicos e metodológicos que contribuem para estudos da dinâmica fitogeográficos. Quando aplicados em conjunto permitem diagnosticar a estrutura horizontal e vertical da composição vegetal de uma área.

Especificamente, se referindo a área estudada, a análise espacial e temporal dos anos de 1985, 1995, 2005 e 2015, permitiu visualizar como a vegetação da bacia do Riacho São José



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

está distribuída, áreas que apontam diversificação e constância nos tipos de vegetação. Tendo identificado isso, pode-se assinalar os potenciais pontos para o estudo específico da estrutura e composição florística que caracterizam esse ambiente semiárido.

A proposta apresentada ao longo desse texto será colocada em prática em pesquisas futuras, na época adequada e construção das pirâmides, pois se tratando de ambiente semiárido e sendo a caatinga a principal representação florística da área, parte das espécies desse domínio só pode ser identificada em época de floração, ou seja, alguns dias após as primeiras precipitações, as quais normalmente ocorrem entre abril e maio.

Agradecimentos

A primeira autora agradece ao Grupo de Pesquisa em Geoecologia e Planejamento Territorial – GEOPLAN e do Grupo do Vale de São José pelo apoio, e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão bolsa de estudo de Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Geografia - PPGeo/UFS.

Referências

AB'SÁBER, Aziz Nacib. **Os domínios da natureza do Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editora, 2003. 158 p.

BERTRAND, Georges. Pour une étude géographique de la végétation. **Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest**, v. 37, n. 2, 1966, pp. 129-144.

CAVALCANTI, Lucas Costa de Souza. **Cartografia de paisagens: fundamentos**. São Paulo: Oficina de Texto, 2014. 95 p.

FIGUEIRÓ, Adriano Severo. **Biogeografia: dinâmicas e transformações da natureza**. São Paulo: Oficina de Textos, 2015. 384 p.

PASSOS, Messias Modesto dos. **Biogeografia e paisagem**. ed. 5. Maringá: [s.n.], 2003. 264 p.

PONZONI, Flávio Jorge; SHIMABUKURO, Yosio Edemir; KUPLICH, Tatiana Mora. **Sensoriamento remoto da vegetação**. ed 2. São Paulo: Oficina de Testos, 2012. 160 p.

TROPPEMAIR, Helmut. **Biogeografia e meio ambiente**. ed. 5. Rio Claro/SP: Divisa, 2002. 195 p.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

IDENTIFICAÇÃO PRELIMINAR DOS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS DE PROVISÃO PRESTADOS PELA DEPRESSÃO SERTANEJA NO MUNICÍPIO DE CAICÓ/RN

Denise Santos Saldanha ^(a), Maria Jaqueline Martins de Oliveira ^(b), Débora Leyse Medeiros
Mendes ^(c), Sílvio Petronilo de Medeiros Galvão ^(d), Diógenes Félix da Silva Costa ^(e)

Identificação preliminar dos
serviços ecossistêmicos de
provisão prestados pela de-
pressão sertaneja no município

^(a) Departamento de Geografia/Universidade Federal do Rio Grande do Norte, denisesaldanha.lama@gmail.com

^(b) Departamento de Geografia/Universidade Federal do Rio Grande do Norte, jaquelineoliveirageo@gmail.com

^(c) Departamento de Geografia/Universidade Federal do Rio Grande do Norte, deboraleysem@gmail.com

^(d) Departamento de Geografia/Universidade Federal do Rio Grande do Norte, silvio_galvao@hotmail.com

^(e) Departamento de Geografia/Universidade Federal do Rio Grande do Norte, diogenesgeo@gmail.com

Denise Santos Saldanha, Maria
Jaqueline Martins de Oliveira,
Débora Leyse Medeiros Men-

des, Sílvio Petronilo de Medei-

Eixo: II Workshop de Biogeografia Aplicada

Silva Costa

Resumo

O homem sempre esteve fazendo uso dos recursos naturais ofertados pelos ecossistemas, diante disso, são constantes as discussões referentes à crise ambiental evidenciada nas últimas décadas. Em 2003 destacaram por meio *Millennium Ecosystem Assessment* (MEA) a preocupação dos efeitos negativos ocasionados pelos usos desordenados do meio ambiente, que afetam de maneira direta os ecossistemas, prejudicando a prestação de serviços fornecidos por eles. Esses serviços oferecidos pelo ecossistema em prol do bem-estar humano, é o que se chama de Serviços Ecossistêmicos. Nesse sentido, a pesquisa objetivou identificar os Serviços Ecossistêmicos de provisão prestados pela Depressão Sertaneja em Caicó/RN, levando em consideração suas unidades da paisagem, uso e cobertura da terra. Os procedimentos metodológicos foram divididos em: levantamento bibliográfico, confecção dos quadros referentes aos SE e confecção de gráficos. Como resultado obteve a identificação das classes de uso e cobertura da terra e os serviços ecossistêmicos de provisão que essas classes ofereciam.

Palavras chave: Serviços Ecossistêmicos. Provisão. Depressão sertaneja. Caicó/RN.

1. INTRODUÇÃO

A terra configura-se como um enorme sistema composto por três subsistemas integrados (Atmosfera, Hidrosfera, Litosfera), onde na zona de interação desses surge a vida (Biosfera). Esse sistema passa a ser denominado por Gregoriev (1968) como estrato geográfico, composto pela crosta terrestre, baixa atmosfera, hidrosfera, solo, flora e fauna que são sustentados por



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

fontes de energias cósmicas e terrestres. Sendo ele, o local habitado pelo homem, onde surgem fenômenos mediante dinamismos de cunho naturais e de influência antrópica. Tal fim corresponde a um conjunto de ecossistemas em equilíbrio dinâmico, onde qualquer ação em um dos sistemas irá influenciar no conjunto que estão relacionados pela matéria e as fontes de energia (CASSETI, 1995).

O homem por sua vez, esteve sempre fazendo uso dos recursos naturais ofertados pelo equilíbrio dinâmico dos ecossistemas. Nessa perspectiva, são constantes as discussões referentes à crise ambiental evidenciada nas últimas décadas. Cujos debates agregados à valoração dos serviços ambientais se destacaram por meio *Millennium Ecosystem Assessment* (MEA) em 2003, que trouxe em suas pesquisas a preocupação dos efeitos negativos ocasionados pelos usos desordenados do meio ambiente que podem afetar de maneira danosa os ecossistemas, prejudicando a prestação de serviços fornecidos por esse e impactos negativos ao bem estar social (RABELO, 2014). Embora os trabalhos referentes aos Serviços Ecossistêmicos sejam recentes, esses tem ganhado destaque no meio acadêmico devido sua suma relevância, por trazer em suas análises avaliativas a preocupação de considerar as contribuições (direta e indireta) que a natureza oferece ao bem-estar da sociedade e economia.

Nessa perspectiva, os Serviços Ecossistêmicos (SE) levam em consideração o bem-estar humano adquirido através das funcionalidades bióticas e abióticas fornecida por determinado ecossistema de modo direto (uso da fauna, flora, hidrografia, pedologia etc) e indireto (inibição de impactos ambientais fornecido pelo meio natural) como ressalta Costanza et al. (1997).

Dentre as principais classificações que categorizam os SE, a *Common International Classification of Ecosystem Services* (CICES) se apresenta como a mais aceitável, por possuir uma estrutura hierárquica que parte de uma descrição mais geral até uma mais específica (Seção – Divisão – Grupo – Classe – Tipo de Classe), buscando em suas seções destacar os serviços que contemplem o bem-estar do homem e serviços que regulam o ecossistema. Essas seções



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

são compostas por serviços de provisão; serviços de regulação e manutenção; e serviços culturais, formulado pelos geógrafos Haines-Young e Potschin (2013).

Para esse trabalho, o uso da classificação CICES buscou a constatações das variações dos diferentes produtos gerados e distribuídos na Depressão sertaneja no estado do Rio Grande do Norte, presente no município de Caicó/RN, Semiárido brasileiro. Região essa denominada como uma das macrounidades geoambientais do estado (OLIVEIRA; CESTARO, 2016), com carência de estudos desenvolvidos sobre suas unidades e os serviços ecossistêmicos que essa fornece, em uma esfera econômica e social. Cujo esses SE denota-se como a interface básica entre o capital natural e o bem-estar humano (ANDRADE et al., 2012).

Nesse sentido, a pesquisa objetivou identificar os serviços ecossistêmicos de provisão encontrados na Depressão Sertaneja em Caicó/RN, levando em consideração suas unidades da paisagem, uso e cobertura da terra e por fim, a caracterização dos serviços ecossistêmicos aplicados a *Common International Classification of Ecosystem Services* (CICES). Para isso foi feito um apanhado bibliográfico, para embasamento teórico e metodológico; visitas in loco, com a finalidade de testificar as hipóteses primárias e o mapeamento de uso e cobertura da terra, buscando representar os dados tabulados nas etapas precedentes.

2. METODOLOGIA

2.1 Área de estudo

No contexto da Depressão sertaneja do município de Caicó, a mesma encontra-se inserida entre as cotas de 240 a 280 metros de altitude, compreende a unidade ambiental de maior extensão dentro do referido município, recobrindo cerca de 1.044, 93 km² de sua extensão territorial.

Inserida numa região semiárida, apresenta uma instabilidade pluviométrica, cuja média anual é de aproximadamente 675mm, concentrada grande parte nos meses de fevereiro, março



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

e abril (CESTARO et al., 1998). Além de forte presença de períodos longos de estiagem, elevadas temperaturas (variando de 24° à 30° C) e umidade baixa.

A região, segundo a classificação climática de W. Koppen, se enquadra no tipo BSw^h, definido como clima seco, quente e com maiores incidências de chuva no verão (CESTARO et al., 1998). Sendo a irregularidade pluviométrica uma característica marcante da região, apresentando níveis de isolação muito altos, elevados índices de evaporação e ventos fracos no geral (MENDONÇA; DANNIOLIVEIRA, 2007).

O clima local sofre influência diretamente da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), está se localiza sobre a área de estudo aproximadamente no período de verão e início do outono, influenciando na precipitação pluviométrica média da região. Enquanto no período seco ocorre inversamente, o elemento da dinâmica climática se estaciona no hemisfério norte, carregando as chuvas para a região (DINIZ et al., 2015). O fator climático é um dos elementos determinantes para a formação da Depressão sertaneja, sendo um dos grandes responsáveis pela dinâmica da paisagem.

2.2 Procedimentos Metodológicos

A partir da leitura e discussão de artigos científicos, com classificação A1 e B2, de acordo com o “qualis capes” e os livros foi possível juntamente com as visitas in loco caracterizar a área de estudo. Além do acesso à internet que possibilitou comprovar o que foi visto em campo com os manuscritos publicados em periódicos nacionais e internacionais sobre a temática abordada nesse trabalho, associando a realidade vista com os trabalhos publicados sobre a temática pesquisada.

Em seguida, foi realizado as visitas in loco na área de estudo, para identificação e classificação dos serviços ecossistêmicos de provisão prestados pela Depressão sertaneja, no município de Caicó/RN. Posterior a essa etapa, foram confeccionados quadros para classificar/identificar os serviços fornecidos, de acordo com o método utilizado por Rabelo

(2014), adaptado de Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) elaborado por Haines-Young e Potschin (2013).

3. RESULTADOS

Foram identificadas seis classes de uso e cobertura da terra, a partir do mapeamento e revisão bibliográfica realizada na área de estudo. São elas: caatinga densa, caatinga aberta, solo exposto, mapa ciliar, área urbana, reservatórios (Figura 01). Também foi realizada em campo a identificação das classes Campo Limpo e Cultivo.

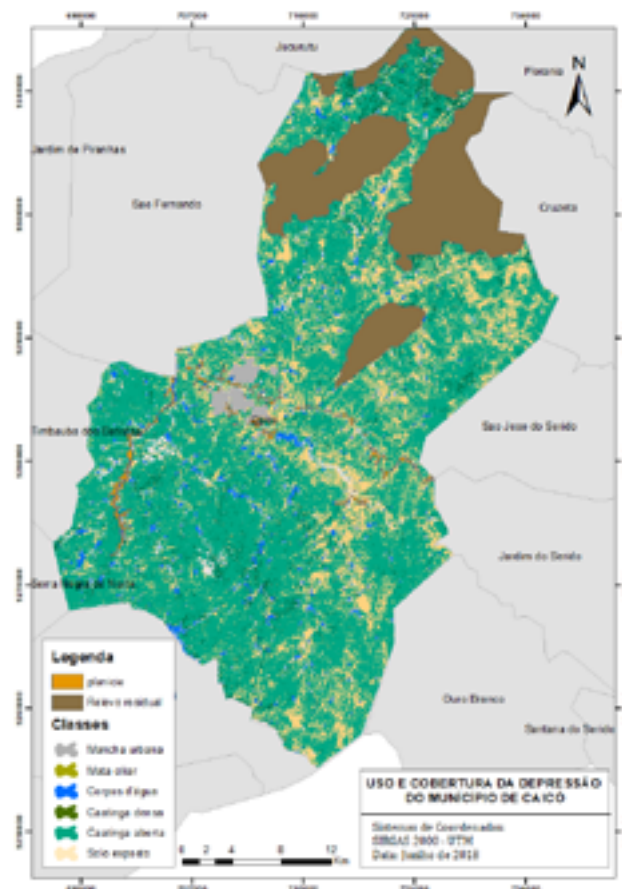


Figura 01 – Mapa de uso e cobertura da terra na Depressão sertaneja de Caicó/RN.

Fonte: SILVA, C.C.L; SILVA, M.R.S (2018).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

A partir disso, foi possível analisar os serviços de provisão prestados pelas classes de uso e cobertura da terra. Os serviços de provisão são bens tangíveis que podem ser usados ou trocados pelo homem em prol do seu benefício e bem-estar, ou seja, são os benefícios provenientes dos ecossistemas que oferecem algum valor diretamente a sociedade (SANTOS, 2018).

De acordo com a CICES, os serviços de provisão são divididos em três: nutrição, materiais e energia, onde cada um deles apresentam grupos que auxiliam no enquadramento dos serviços identificados. A divisão “Nutrição” apresenta dois grupos: biomassa e água, já a divisão “materiais” é responsável pelo grupo da biomassa, enquanto a “energia” consiste nas fontes de energia à base da biomassa que o ambiente oferece (RABELO, 2014).

Partindo dessa premissa, foi possível enquadrar os serviços de provisão prestados pela unidade geomorfológica da Depressão sertaneja do município de Caicó/RN na classificação CICES (Quadro 01), identificando-os e relatando a classe de uso e cobertura da terra que obteve maior relevância na prestação dos serviços.



**XVIII
SBGFA**

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Quadro 01 – Classificação CICES, serviços de provisão.

SESSÃO	DIVISÃO	GRUPO	CLASSE	TIPOS DE CLASSE	ECOS	RELEV
PROVISÃO	Nutrição	Biomassa	Culturas	Cultivo de frutas (goiaba, acerola).	CULTIVO	4
			Animais criados	Bovino, caprino, equino, ovino e aves.	CD, CA, SE, CL, RE	5/ 4/ 3/ 3/ 5
			Plantas selvagens	Cactáceas, umbu, cajarana, maxixe, quiabo e esponja vegetal.	CD, CA, RE	5/ 3/ 4
			Animais de aquicultura	Peixe e camarão de água doce.	RE	5
			Animais selvagens	Mocó, Preá, teju, tatu bola, tatu peba, codornas, arribacã, rolinha, jiboia, abelha e aves.	CD, CA, RE	4/ 3/ 5
		Água	Água de superfície potável	Pequenos e grandes reservatórios de água (para consumo humano e animal)	RE	5
	Materiais	Biomassa	Fibras/materiais de plantas e animais para uso direto ou transformação	Lenha para construção civil (cercas, telhados, móveis), resinas, raízes e casca de planta.	CD, CA	5/ 3
			Materiais de plantas e animais para uso agrícola	Esterco	CD, CA	3/ 3
			Materiais genéticos	Vegetação nativa para usos futuros (biotecnologia), banco de sementes, patrimônio genético.	CD, CA	4/ 1
		Água	Água de superfície não potável	Açudes eutrofizados ou com bastante sedimentos.	RE	4
	Energia	Fontes de energia à base de biomassa	Recursos à base de plantas	Lenha	CD, CA	5/3
			Recursos à base de animais	Esterco de gado (bovino, caprino, suíno) para biogás.	CD, CA	4/3

Legenda: ECOS – Ecossistema; RELEV – Relevância; CD – Caatinga Densa; CA – Caatinga Aberta; SE – Solo Exposto; CL – Campo Limpo; RE – Reservatório

Fonte: Adaptado de Haines-young e Potschin (2013).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

A divisão “Nutrição” apresenta dois grupos: biomassa e água. No primeiro grupo “Biomassa” foi possível identificar os serviços que a unidade geomorfológica prestava diretamente (como fonte de renda ou alimentação) ao homem. Esses serviços, como apresentados na tabela, são: “Culturas” (responsáveis pelo cultivo de frutas que abastece a cidade no dia da feira local de Caicó, frutas como: goiaba, acerola, cajarana, limão, jerimum etc.) (Figura 02), “Animais Criados”, que estão presentes em várias classes de uso e cobertura da terra, sendo responsáveis pelos alimentos básicos que fazem parte do dia a dia da população, como leite e ovos. Nos reservatórios, encontra-se a classe de “animais de aquicultura”, que são a produção de peixes e camarão de água doce que esse ecossistema oferece a comunidade, sendo um serviço bastante utilizado pela comunidade local no período da semana santa, onde a demandada aumenta quase 50%.



Figura 02 – Hortifruti produzido na Depressão sertaneja, Caicó/RN.

Fonte: acervo da pesquisa.

Ainda do grupo “Biomassa”, pode-se perceber as classes “Plantas Selvagens” e “Animais Criados”, que estão presentes principalmente na caatinga densa, caatinga aberta e nos reservatórios. Esse grupo apresenta as principais espécies de fauna e flora presentes na caatinga,



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

responsáveis por grandes partes dos serviços encontrados na unidade geomorfológica da Depressão Sertaneja.

O grupo “Água” da divisão “Nutrição”, é responsável pelo abastecimento da população a partir de pequenos e grandes reservatórios. O homem utiliza desse serviço tanto para consumo próprio como também para a criação de animais.

A divisão “Materiais”, são responsáveis pelos produtos que o homem consegue utilizar a partir dos recursos naturais, são divididos em dois grupos: biomassa e água. No grupo “Biomassa” estão as fibras/materiais de plantas ou animais que são retirados para uso direto ou transformação, como a lenha retirada de algumas espécies da caatinga densa e aberta para a construção civil (cercas, telhados, móveis), além de utilizar as raízes e cascas de muitas espécies. Este grupo ainda é responsável pelo patrimônio genético, é a partir dele que se pode criar um banco de sementes de vegetação nativa para gerações futuras.

No grupo “Água”, os reservatórios são portadores de bastantes sedimentos e muitas vezes ocorre o processo de eutrofização, quando uma determinada porção d’água apresenta um grande acúmulo de nutrientes.

Por último, nos serviços de provisão, encontra-se a divisão “Energia”, que são as fontes de energia a base de plantas ou animais, ocorrem tanto na caatinga densa como na caatinga aberta, é a partir dessa divisão que se produz esterco de gabo para biogás.

A partir disso, pode-se fazer o balanço geral em % dos serviços prestados pelas classes de uso e cobertura da terra: caatinga densa (32%), caatinga aberta (32%), reservatório (24%), solo exposto (4%), campo limpo (4%) e cultivo (4%) (Gráfico 01).



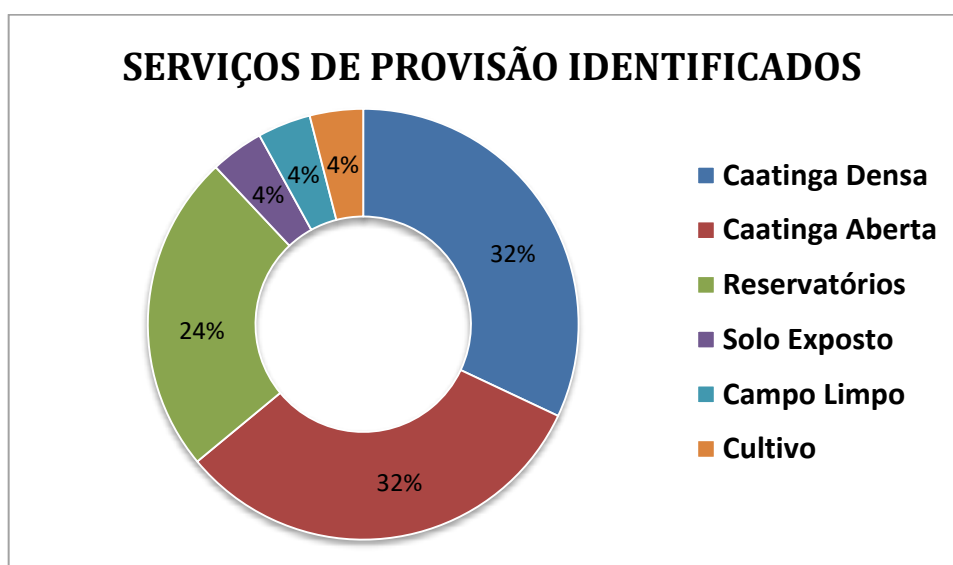
**XVIII
SBGFA**

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Gráfico 01 – Serviços de provisão identificados nas classes de uso e cobertura da terra.



Fonte: acervo da pesquisa.

A relevância dos serviços, apresentados no gráfico abaixo, foi colocada para mostra onde ocorria uma maior prestação de serviços na unidade geomorfológica da Depressão Sertaneja. Com isso, foi possível analisar a classe de uso e cobertura da terra que tinha maior peso e qual tinha maior interferência nos serviços oferecidos ao homem. A seguir o gráfico ilustrativo (gráfico 02), mostrando a relevância dos serviços de provisão identificados e classificados, baseado no trabalho de Owuor et al. (2017).



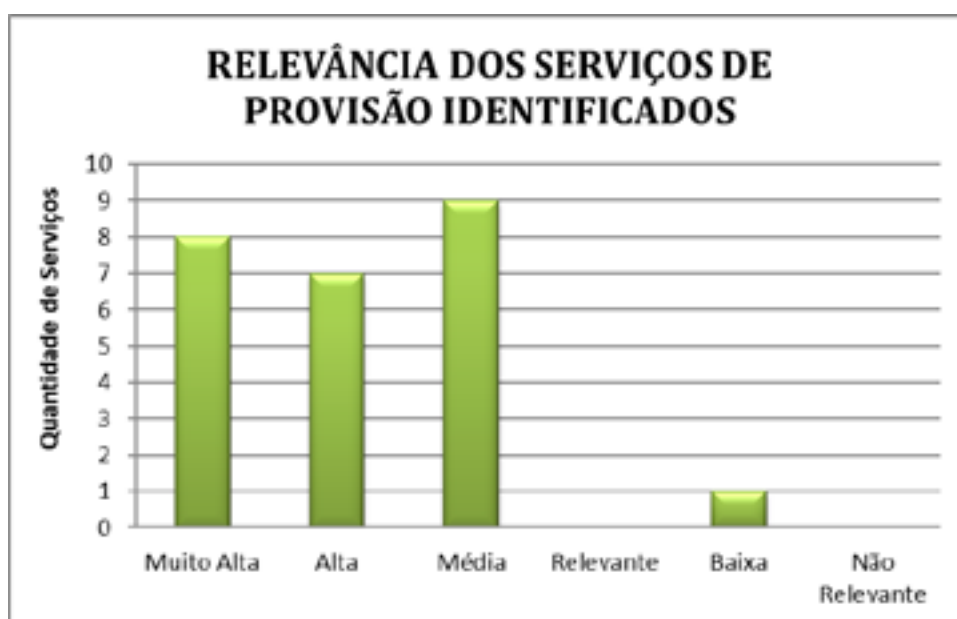
**XVIII
SBGFA**

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Gráfico 02 – Relevância dos serviços de provisão identificados na unidade geomorfológica Depressão sertaneja, Caicó/RN.



Fonte: acervo da pesquisa.

No quadro, os serviços que apresentaram relevância “muito alta” foi representado pelo número cinco (5), os de “alta” relevância número quatro (4), os de “média” pelo número três (3), os “relevantes” pelo número dois (2), os de “baixa” pelo número um (1) e por último, os “não relevantes” pelo número zero (0).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos neste estudo evidenciaram os serviços ecossistêmicos de provisão prestados pela Depressão sertaneja no município de Caicó/RN, sendo a CICES, uma relevante ferramenta de classificação/identificação dos serviços nos dias de hoje. Essa pesquisa poderá servir como ferramenta no planejamento para manutenção e preservação ambiental dos ecossistemas encontrados na Depressão Sertaneja, além de auxiliar no ordenamento territorial do município de Caicó/RN.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Vale ressaltar a importância de se trabalhar as abordagens dos Serviços Ecossistêmicos dentro de uma unidade geomorfológica, visto a complexidade que envolve a dinâmica entre os ecossistemas que estão presentes na Depressão Sertaneja e a sociedade.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CERES - Centro de Ensino Superior do Seridó/UFRN e a equipe do TRÓPIKOS – Grupo de Pesquisa em Geoecologia e Biogeografia de Ambientes Tropicais/UFRN, pelo apoio logístico e instrumental. DS Saldanha agradece à CAPES/Ministério da Educação, pela concessão de Bolsa de Pesquisa/Mestrado (CAPES/PPGE/UFRN – 2018/2020); DFS Costa agradece ao CNPq/Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação, pela concessão de Bolsa de Pesquisa Pós-Doutoral Júnior – PDJ (Processo n. 151922/2018-7).

REFERÊNCIAS

ANDRADE, D. C.; ROMEIRO, A.R.; FASIABEN, M.C.R.; GARCIA, J.R. Dinâmica do uso do solo e valoração de serviços ecossistêmicos: notas de orientação para políticas ambientais. **Desenvolvimento e Meio Ambiente (UFPR)**, v. 25, p. 53-71, 2012.

CASSETI, Valter. **Ambiente e Apropriação do Relevo**. 2 ed. São Paulo: Contexto. 147 p. 1995.

CESTARO, L. A. et al. (Org.). **Caracterização dos recursos naturais do município de Caicó - RN**. Natal: Emparn, 1988. 94 p.

COSTANZA, R. et al. The value of ecosystem services: putting the issues in perspectives. **Ecological Economics**, v. 25, p. 67–72, 1997b.

DINIZ, Marco T. M.; PEREIRA, Vítor H. C. Climatologia do estado do Rio Grande do Norte, Brasil: sistemas atmosféricos atuantes e mapeamento de tipos de clima. **Boletim Goiano de Geografia**, v. 35, n. 3, p. 488-506, 2015.

HAINES-YOUNG, Roy; POTSCHIN, Marion. **Common International Classification of Ecosystem Services (CICES)**: Consultation on Version 4, August-December. EEA -



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Framework Contract, n. EEA/IEA/09/003. Nottingham: University of Nottingham/Centre for Environmental Management, 2013.

MENDONÇA, F.; DANI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia**: noções básicas e climas do Brasil. Editora: Oficina de textos, 2007.

OLIVEIRA, A. V. L. C. de; CESTARO, L. A. Caracterização dos sistemas ambientais do Rio Grande do Norte: um enfoque na Depressão Sertaneja. **Revista de Geociências do Nordeste**, v. 2, Número Especial, p. 221-231, 2016.

RABELO, M. S. **A cegueira do óbvio**: a importância dos serviços ecossistêmicos na mensuração do bem-estar. 2014. 136f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

SANTOS, N. M. **Serviços ecossistêmicos em manguezal**: identificação e mapeamento dos serviços de provisão no manguezal do rio Tijupá, Ilha do Maranhão – Ma, Brasil. 2018. 124 fl. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFRN, Natal/RN, 2018.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

INFLUÊNCIA DA TOPOGRAFIA NA COMUNIDADE ARBÓREA EM CORDILHEIRAS NO PANTANAL DO ABOBRAL EM MATO GROSSO DO SUL

Mariane Zambone Sakuma (a), Mauro Henrique Soares da Silva (b), Climbiê

Ferreira Hall (c)

Influência da topografia na

comunidade arbórea em cordi-

lheiras no pantanal do abobral

em Mato Grosso do Sul

(a) Campus de Três Lagoas, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS/CPTL),
henriquehscosta@gmail.com;

(b) Campus de Três Lagoas, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS/CPTL),
mauro.soares@ufms.br

(c) Campus de Três Lagoas, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS/CPTL),
climbichall@gmail.com

Mariane Zambone Sakuma,

Mauro Henrique Soares da

Silva, Climbiê Ferreira Hall.

Exo:

Resumo/

O Pantanal Sul Mato-Grossense, considerado a maior planície inundável do mundo, é composto por diversas fitofisionomias desenvolvidas a partir da peculiar sazonalidade local. A paisagem pantaneira é bastante heterogênea, na qual, em meio aos campos inundáveis, destacam-se porções de vegetações conhecidas como cordilheiras e capões. Estas vegetações, correspondem a ilhas de vegetação que sobrevivem em períodos de cheia devido ao sutil relevo e possuem grande importância na manutenção da biodiversidade local. Características do solo e topografia de cordilheiras e capões promovem o estabelecimento de espécies arbóreas de modo que análise da relação do desenvolvimento arbóreo a partir do perfil topográfico proporciona visualizar os processos pelos quais o ambiente vem passando. Deste modo, o objetivo do estudo é relacionar o desenvolvimento das espécies arbóreas ao perfil topográfico afim a compreender a dinâmica local e a importância da conservação destas unidades florestais. Através da medição do perfil topográfico, estabelecimento de parcelas e coleta de espécies arbóreas pode-se relacionar o desenvolvimento da comunidade arbórea e a ecologias destas com a mudança de altitude do relevo.

Palavras chave: Pantanal, Topografia, Paisagem, Biogeografia, Rio Negro



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

1. Introdução

O Pantanal possui uma área de 152.389km² de planície inundável localizada no alto curso da bacia hidrográfica do Rio Paraguai (PARANHOS FILHO et al., 2014), foi dividido por SILVA e ABDON (1998) em onze sub-bacias hidrográficas (Figura 1), a partir da dinâmica hídrica, características de solo e vegetação.

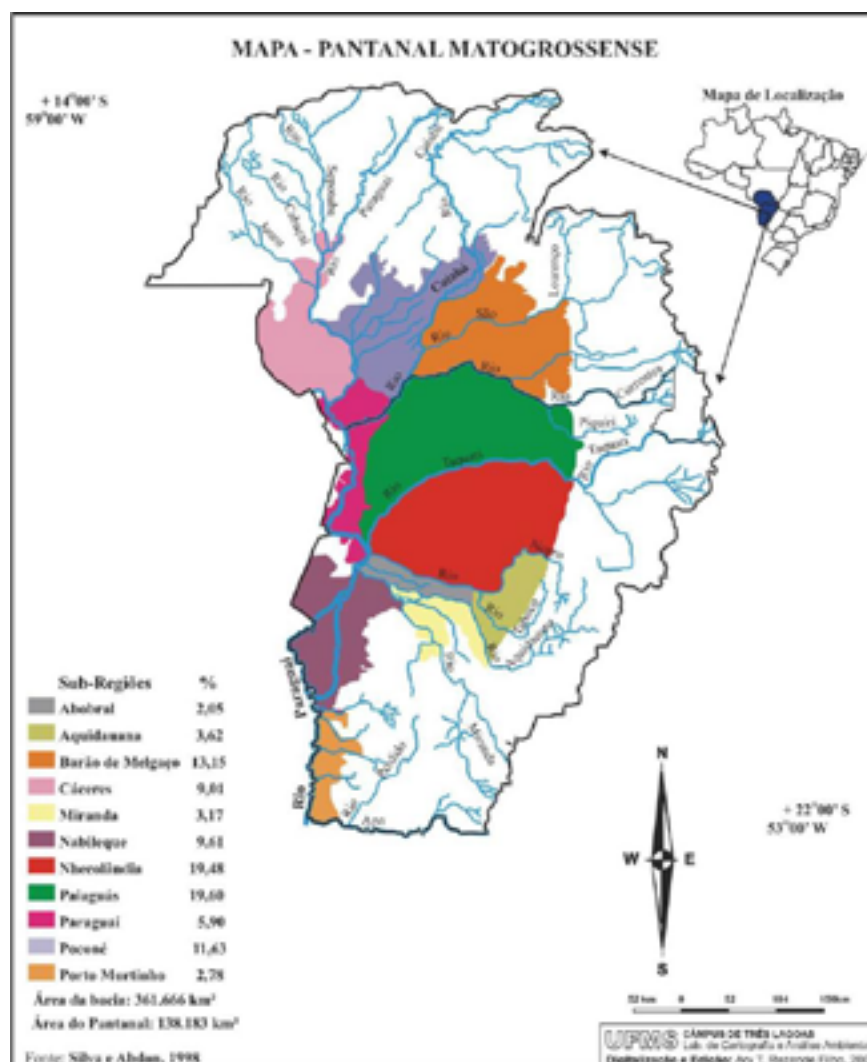


Figura 1 - Divisão dos Pantanaís, com respectivas bacias hidrográficas. Adaptada de Silva e Abdon, (1998).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

A Paisagem pantaneira, bastante heterogênea, é composta por unidades de vegetação que interagem com o regime hídrico (ANDRADE, 2017) e destacam-se em meio as planícies alagáveis, são conhecidas como cordilheiras e capões.

Segundo ALHO (2008) e DAMASCENO-JUNIOR et al. (2015) as cordilheiras e capões são unidades florestais com características de savana florestada e floresta semidecídua, diferenciam-se entre si pelo formato no qual as cordilheiras são mais alongadas enquanto os capões são circulares ou elípticos (POTT e POTT, 2000).

O sutil relevo encontrado nestas unidades florestais, que varia em até três metros (POTT e POTT, 1994), tem extrema importância na determinação da composição vegetal (FELFILI et al., 2005) devido a baixa influência da inundação.

Dessa forma, são utilizadas como refúgios para a fauna silvestre em período de cheia e abriga uma vasta diversidade vegetal, sendo assim, são “locais de extrema relevância para o equilíbrio biológico diante da dinâmica hídrica pantaneira” (ANDRADE, 2017).

Mesmo com grande importância para a manutenção dos ecossistemas, estas unidades floresta sofrendo impactos negativos devido ao aumento da antropização no local, pela busca de maiores áreas de pastagem (ALHO e SABINO, 2011).

Diante desta realidade, pesquisadores como ANDRADE (2017) e SILVA (2016) destacam a importância do estudo de cada unidade de paisagem, sendo alternativa para a identificação dos efeitos antrópicos.

O estudo para a confirmação ecológica das cordilheiras e capões pode ser realizado a partir da análise da relação entre o relevo e o desenvolvimento da vegetação arbórea, já que estas não sofrem com as restrições hídricas (GOODLAND e FERRARI, 1979) e sobrevivem as estações de cheia.

Deste modo, objetivou-se neste trabalho a análise da relação do perfil topográfico das unidades florestais com o desenvolvimento do estrato arbóreo.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

2. Materiais e Métodos

Foi pré-selecionado uma área amostral localizada na região do Pantanal do Abobral a partir da análise visual em laboratório através de imagens de satélite disponibilizado pela plataforma Google Earth. Para essa etapa foram utilizados critérios como acessibilidade e grau de antropização para a seleção da unidade amostral.

Em expedição pode-se selecionar uma cordilheira de fácil acesso e que se enquadrava em um grau de antropização, utilizando aspectos como pegadas, fezes, cercas, entre outros, baseados na descrição de ambientes antropizados abordado por ANDRADE (2017) e SEPULVEDA (2016).

Uma vez selecionada a cordilheira amostral, foi traçado o perfil topográfico longitudinalmente da cordilheira afim de estabelecer as parcelas a partir da identificação dos pontos de maior e menor elevação.

O método aplicado em campo foi adaptado do “Manual para o Monitoramento de Parcelas Permanentes nos Biomas Cerrado e Pantanal” de FELFILI et al. (2005) utilizando a abordagem metodológica sugerida para ambientes com gradiente de inundação.

Segundo PP-BIO-Amazônia (2001), as parcelas podem ser adaptadas em número e tamanho desde que sigam a orientação em função a curva de nível.

Foram estabelecidas três parcelas de 100m² perpendiculares ao gradiente ambiental (Figura 2), abrangendo toda zona de transição da cordilheira e campo sendo Parcela 1, borda mais próxima ao campo inundável, área topograficamente mais baixa; Parcela 2, meio mais elevado; Parcela 3, outra extremidade de borda que faz divisa com outra cordilheira e apresenta também topografia mais baixa.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

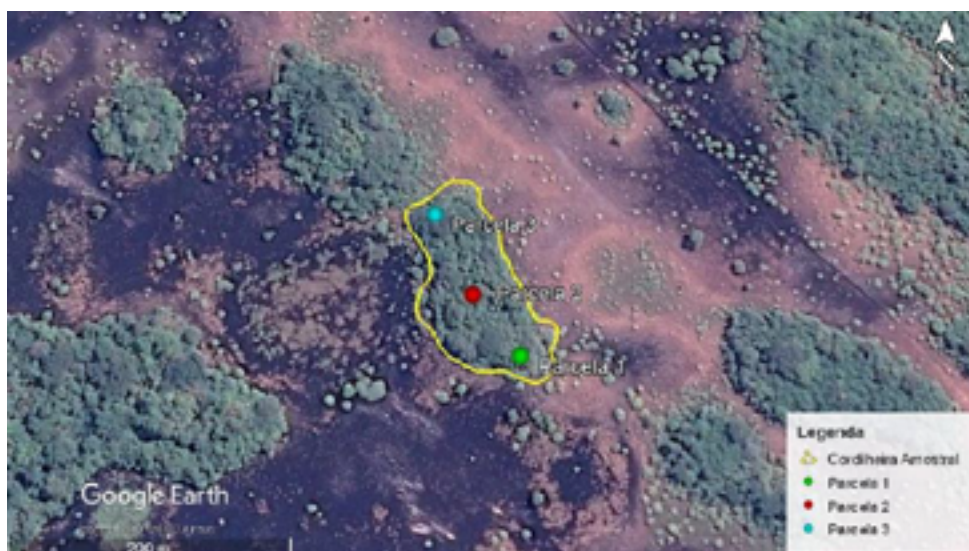


Figura 2 - Cordilheira Amostral e demarcação das três parcelas

Para a análise da composição arbórea foram mensurados e amostrados os indivíduos com DAP a partir de 5cm (DAP = Diâmetro à altura do peito, 1,30m do solo). Desses indivíduos, foi registrado o valor do DAP e altura, realizando também o registro fotográfico, e coleta de material fértil para a facilitar a identificação das espécies.

Posteriormente os dados do perfil foram compilados em gráfico de modo a facilitar a visualização. Os materiais coletados passaram por processo de herborização que consiste em prensagem e secagem em estufas das amostras. Estes foram utilizados para a identificação das espécies no Herbário UFMS CPTL.

3. Resultados e Discussões

A unidade florestal escolhida para análise está localizada no sub-região do Pantanal do Abobral, nas coordenadas geográficas S19°30'03.3'' W056°55'32.6''.

Topograficamente a cordilheira apresenta uma distância total de 180m. A borda próxima ao campo apresentou mínima elevação, em que a amplitude entre os pontos 10m a 50m, foi de 0,03m. A partir do ponto 50m houve uma abrupta elevação chegando em até 1,48m, caracterizando o centro da cordilheira, que foi abaixando gradualmente até o ponto



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

130m que chega em 1,13m no perfil topográfico. Entre os pontos 130m e 160m houve uma curiosa oscilação no qual o perfil volta a subir chegando em 1,26m marcando o limite da área elevada da cordilheira, com um declive de 1,02m, representando o início da outra borda da cordilheira.

A parcela 1, localizada na coordenada geográfica de S19°30'3.25'' W56°55'32.58'' foi estabelecida a 10m da borda, nos pontos 20m e 30m (escala horizontal) representada no perfil topográfico, podendo notar uma variação na elevação de 0,03m a 0,11m (figura 4).

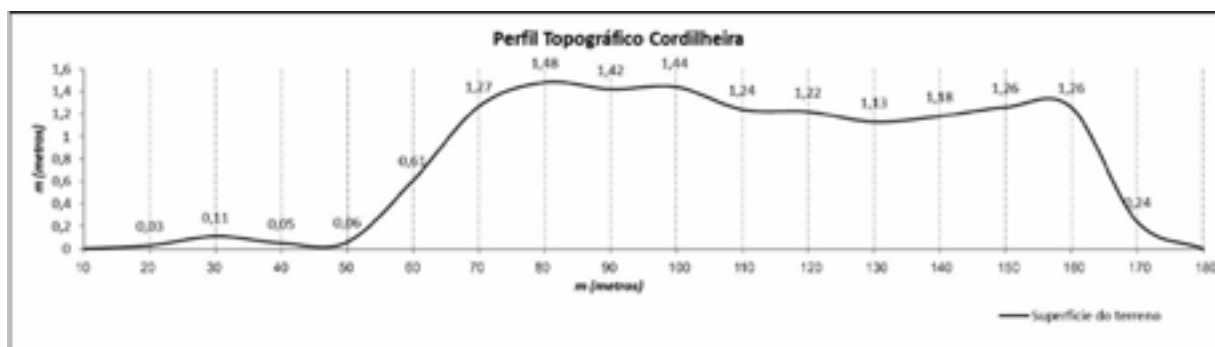


Figura 3 – Perfil topográfico cordilheira Amostral

Nesta parcela foram contabilizados um total de quatro espécies arbóreas (Tabela I), sendo a espécie de maior ocorrência a *Couepia uiti* (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook.f. (Figura 4A), que possui uma ecologia (POTT e POTT, 1994) característica de invasora de pastagem nativa o que justifica ocorrência a na borda da cordilheira. Esta espécie possui a característica de ser bastante ramificadas e apresentar copa fechada, com bastante sombreamento, de modo que inviabiliza o desenvolvimento de gramíneas e em caso de queimadas seus troncos não são atingidos, assim, promovendo uma proteção da borda da cordilheira contra as queimadas.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

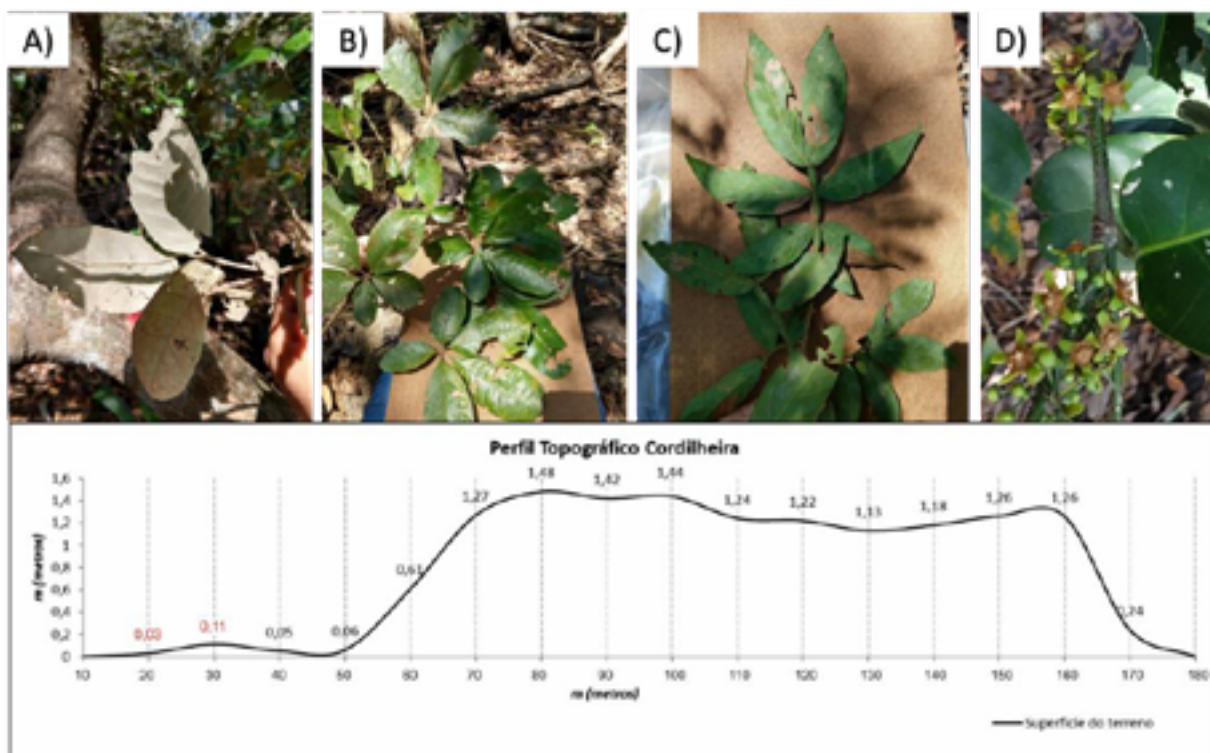


Figura 4 – Exemplos de espécies coletadas na parcela 1: A) *Couepia uiti*, B) *Handroanthus* cf. *impetiginosus*, C) *Inga* cf. *urugensis*, D) *Salacia elliptica*.

Outras espécies foram encontradas em menor número de indivíduos, como a *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos (figura 4B), contabilizados dois indivíduos de 10 e 15m; *Inga uruguensis* Hook. & Arn (figura 4C) e *Salacia elliptica* (Mart.) G. Don (figura 4D) com apenas um indivíduo com DAP acima de 5cm. Estas espécies possuem em comum uma ecológica de sensibilidade ao fogo. Sendo a *Inga* cf. *urugensis* bastante pastada podendo indicar a presença do gado no local.

Também foram encontrados vestígios de árvores mortas, com marcas de fogo, sugerindo queimada recorrente e que pode justificar a baixa ocorrência das espécies encontradas.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Tabela I – Espécies Parcela 1.

PARCELA 1			
Espécie	Nº de indivíduos	Altura	DAP
<i>Couepia uiti</i>	6	5m-7m	a) 5,09cm b) 5,15cm c) 10,03cm d) 11,14cm e) 15,6cm f) 15,92cm
<i>Handroanthus cf. Impetiginosus</i>	2	a) 10m b) 15m	a) 51,59cm b) 39cm
<i>Inga cf. urugensis</i>	1	10m	29,93cm
<i>Salacia elliptica</i>	1	m	,55cm

A Parcela 2 (Tabela II), localizada na coordenada geográfica S19°30'1.71'' W56°55'33.86'' está representada nos pontos 80m e 90m (escala horizontal) do perfil topográfico (Figura 5), foi estabelecida na área central da cordilheira e pode-se notar elevação no relevo.

Tabela II – Espécies Parcela 2.

PARCELA 2			
Espécie	Nº de indivíduos	Altura	DAP
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	3	a) 7m b) 10m c) 15m	a) 7,32cm b) 18,31cm c) 28,98cm
<i>Pterogyne niters</i>	2	a) 4,5m b) 20m	a) 11,78cm b) 28,34cm
<i>Fagara chiloperone</i>	1	15m	19,74cm
Não identificada	1		

Foram contabilizadas 4 espécies nessa parcela, sendo a de maior ocorrência a *Rhamnidium elaeocarpum* Reissek (figura 5A), com três indivíduos com DAP acima de 5cm. Esta espécie possui uma ecologia característica de áreas não inundáveis e aumenta em áreas



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

desmatadas, ecologia comum com a *Fagara chiloperone* (Mart. ex Engl.) Engl. ex Chodat & Hassl (figura 5B) também coletada na parcela. A segunda espécie de maior ocorrência foi a *Pterogyne nitens* Tul. (figura 5C) que possui uma ecologia pioneira de áreas desmatadas. Foram encontrados vários exemplares de palmeira *Attalea phalerata* Mart. ex Spreng, que apesar de não serem inclusas nas amostragens são importantes para explicar algumas alterações encontradas no relevo, devido a sua ecologia de dispersão que é promovida pelo gado, este que com o pisoteio altera a superfície do solo.

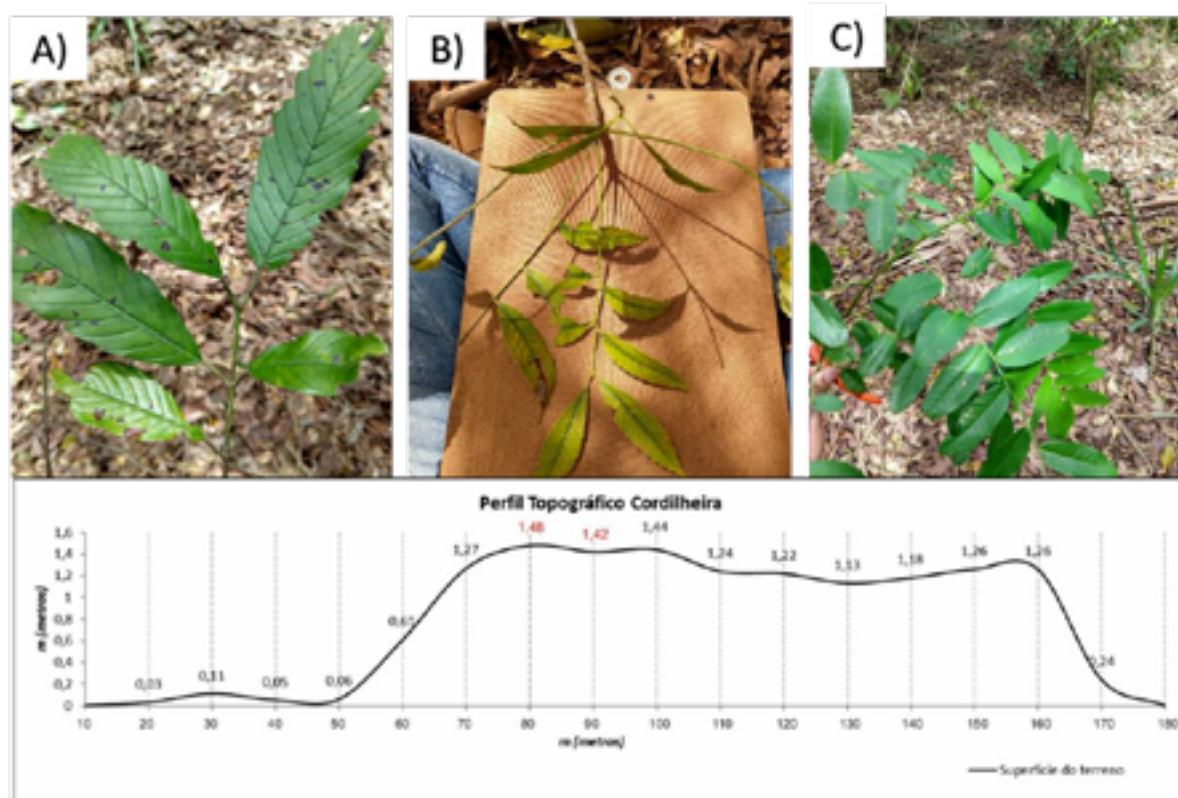


Figura 5 – Exemplares de espécies encontradas na parcela 2: A) *Rhamnidium elaeocarpum*, B) *Fagara cf. chiloperone*, C) *Pterogyne nitens*.

A partir das espécies encontradas na parcela 2 pode-se notar que o local não é atingido pela água durante a cheia devido a maior elevação do relevo, porém a ocorrência de espécies pioneiras, de ecologia de aumento após desmatamento e a ocorrência da espécie de



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

palmeira *Attalea phalerata* (figura 6C), é um fato preocupante que pode justificar as oscilações topográficas no relevo na área central da cordilheira, demonstrado no perfil topográfico, indicando trabalho de escoamento superficial e/ou erosão laminar que pode estar relacionado a exposição do solo por supressão de vegetação.

A parcela 3, localizada na borda da outra extremidade, próxima a outra cordilheira, coordenada geográfica S19°29'59.61'' W56°55'34.95', possuía apenas 3 espécies (Tabela III).

Tabela III – Espécies Parcela 3.

PARCELA 3			
Espécie	Nº de indivíduos	Altura	DAP
<i>Eugenia cf. florida</i>	2	a) 5m b) 10m	a) 8,43cm b) 16,08cm
<i>Tocoyena formosa</i>	2	a) 7m b) 8m	a) 6,2cm b) 14,02cm
Não identificada	1		

As duas espécies identificadas *Tocoyena formosa* (Cham. & Schltdl.) K.Schum (figura 6A) e a *Eugenia florida* DC. (Figura 6B), ambas possuem uma ecologia sensível ao fogo e servem de alimento para aves e mamíferos, indicando interação da fauna no local.

Pode-se observar também grande número de *Attalea phalerata* (figura 6C), conhecido popularmente como Acuri, serve como alimento para mamíferos principalmente os gados locais que disseminam suas sementes comprovando mais uma vez a frequência de passagem de animais nesta extremidade da cordilheira.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

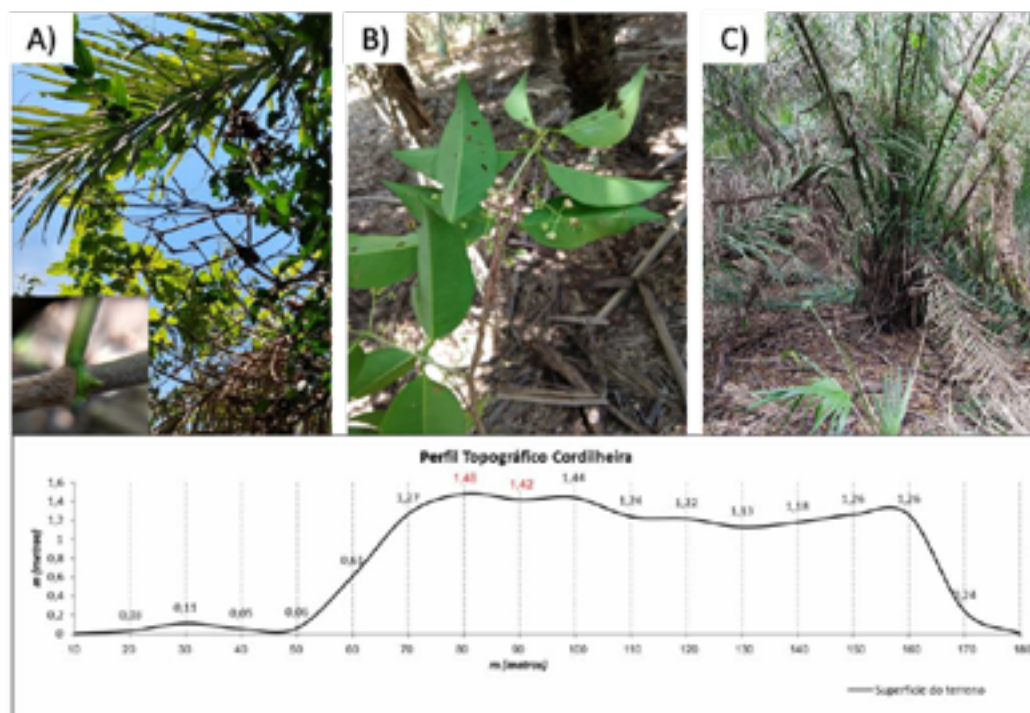


Figura 6 – Exemplares das espécies encontradas Parcela 3: A) *Tocoyena formosa*, B) *Eugenia cf. florida* C) *Attalea phalerata*

Portando, através da ecologia das espécies pode-se confirmar que o desenvolvimento da comunidade vegetal tem grande relação com o relevo a qual está estabelecida.

4. Considerações Finais

O perfil topográfico encontrado no ambiente florestal demonstra que a porção central da Cordilheira, com topografia mais elevada, possui proteção em relação à inundação do local que pode ser confirmada através das espécies encontradas e suas ecologias que não apresentam relação com a dinâmica hídrica. Diferente das espécies coletadas na borda próxima ao campo, em que as ecologias das espécies demonstram forte relação com a presença da água, área topograficamente mais baixa.

Mesmo com a comprovação da proteção a partir da elevação das cordilheiras, houve ocorrência de diversas espécies que podem indicar desequilíbrio no local, como espécies



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

pioneiras em áreas desmatadas e com ecologia de dispersão por gado, indicando que o local vem passando por processos antrópicos relacionados a pecuária.

Este desequilíbrio também pode ser notado na extremidade que possui divisa com a outra cordilheira, que apesar de ser uma área topograficamente mais baixa, as ecologias das espécies estão mais relacionadas a dinâmica pecuária.

Portando, pode-se comprovar a importância da preservação do relevo deste ambiente para a diversificação das espécies arbóreas como também para a sobrevivência de animais silvestres em período de cheia.

5. Agradecimentos

A CAPES e a UFMS pelo apoio a pesquisa.

3. Referências Bibliográficas

ALHO, C. J. R.; CAMARGO, G. B.; FISCHER, E. C. **Terrestrial and aquatic mammals of the Pantanal**. Brazilian journal of Biology, v. 71, n. 1, p. 297-310, São Carlos, 2011.

ANDRADE, B. S. **Análise da Paisagem de Ambientes Florestais Não Inundáveis no Pantanal do Abobral, Mato Grosso do Sul**. (dissertação) mestrado em meio ambiente e desenvolvimento regional. Universidade UNIDERP. Campo grande, 2017.

DAMASCENO-JUNIOR G. A.; POTT A.; NEVES D. R. M.; SCIAMARELLI A.; FINA B. G. **Flora lenhosa de Florestas estacionais do estado de Mato Grosso do Sul: estado da arte**. Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Ilheringia, Série Botânica, v. 73, p. 65-79, Porto Alegre 2018.

FELFILI, J. M.; CARVALHO F. A.; HAIDAR R. F. **Manual para o Monitoramento de Parcelas Permanentes nos Biomas Cerrado e Pantanal**. Universidade de Brasília, Brasília, 2005.

GOODLAND, R. J. A.; FERRI, M. G. **Ecologia do Cerrado**, ed. Da universidade de São Paulo. 193p. (reconquista do brasil, v. 52). São Paulo, 1979.

PARANHOS FILHO, A. C.; MOREIRA, E. S.; OLIVEIRA, A. K. M.; PAGOTTO, T. C. S.; MIOTO, C. L. **Análise da Variação da Cobertura do Solo no Pantanal de 2003 a 2010**



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Através de Sensoriamento Remoto. Engenharia Sanitária e Ambiental, v 19, n. Especial, p. 69-76, Rio de Janeiro , 2014.

POTT V. J.; POTT, **Plantas do Pantanal.**, EMBRAPA, Brasília, 1994.

POOT, V. J.; POTT, A. **Plantas Aquáticas do Pantanal.** Comunicação para Transferencia de Tecnologia, Embrapa, p.404, Brasília, 2000.

PP-BIO-AMAZONIA. **Delineamento espacial e protocolos de coleta.** Programa de Pesquisa em Biodiversidade. MCT, p.91, Belém, 2001.

SEPÚLVEDA, J. J. O. **Conservação, Grau de Ameaça e Monitoramento Participativo da Biodiversidade por Meio do Turismo da Subregião do Abobral no Sul do Pantanal Brasileiro.** (Dissertação) Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional. Universidade UNIDERP. Campo grande, 2016.

SILVA, J. S. V.; ABDON, M. M.; SILVA, M. P.; ROMERO, H. R. **Levantamento do Desmatamento no Pantanal Brasileiro até 1990/91.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.33, n. especial, p.1739-1745, Brasília, 1998.

SILVA, M.H.S. **Pirâmides de vegetação como estratégia metodológica para análise biogeográfica.** In: Dias, I.s, e Guimarães, T. B. Biogeografia: Conceitos, Metodologia e Práticas. Editora ANAP, Tupã-SP, 2016.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

JARDIM DAS AMOREIRAS: O RESGATE DA MEMÓRIA DO MUNICÍPIO DE SEROPÉDICA/RJ UTILIZANDO A BIOGEOGRAFIA CULTURAL NO JARDIM BOTÂNICO DA UFRRJ

Gabrielle Evangelista da Silva⁽¹⁾, Regina Cohen Barros⁽²⁾, Karine Bueno Vargas⁽³⁾, Andrea Carmo Sampaio⁽⁴⁾, Maria Veronica Leite Pereira Moura⁽⁵⁾, Maria Cristina Lorenzon⁽⁶⁾

⁽¹⁾ Discente do Departamento de Geografia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), email: gabrielleevangelistadasilva@hotmail.com

^(2,3,4) Docentes do Departamento de Geografia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), email: reginacohendegeo@gmail.com; karibvargas@gmail.com; karinebuenovargas@gmail.com

⁽⁵⁾ Docente do Departamento de Produção Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), email: veronic@ufrj.br

⁽⁶⁾ Docente do Departamento de Botânica, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), email: lorenzon_ufrj@yahoo.com.br

Eixo: II WORKBIO - Workshop de Biogeografia Aplicada

RESUMO

A proposta do trabalho é a implantação de um jardim das Amoreiras (*Morus alba*), que abrigará um espaço de interação e memória, com o resgate dos aspectos geográficos, históricos, econômicos, biológicos, biogeográficos e culturais da produção do fio da seda no município de Seropédica (RJ), parte importante do passado do município. O jardim ficará localizado no Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, que é uma instituição científica com funções de conservação e valorização de espécies botânicas. Logo a criação desse espaço de amoreiras reveste-se de relevância não apenas botânica, mas especialmente do resgate de uma espécie exótica que foi introduzida, em terras do município de Seropédica, para alimentação do bicho da seda (*Bombyx mori*) e produção do fio da seda, que se constituiu uma importante atividade econômica do local, de suma importância até mesmo para o nome do município (Seropédica).

Palavras chave: Amoreira; Bicho-da-seda; Biogeografia Cultural, Espaço Memória, Jardim Botânico.

1.Introdução

Este trabalho tem como proposta resgatar e divulgar a importância da espécie arbórea conhecida popularmente como Amoreira, a qual representa suas folhas representam o elemento vital no fornecimento de alimentação para bicho-da-seda, que é o produtor do fio da

seda. Ainda pretende-se conectar a origem do nome do município Seropédica/RJ com a Amoreira, pois o município abriga a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e respectivamente o Jardim Botânico (JB), localizados na hoje conhecida Baixada Fluminense. (Figura 1-A).

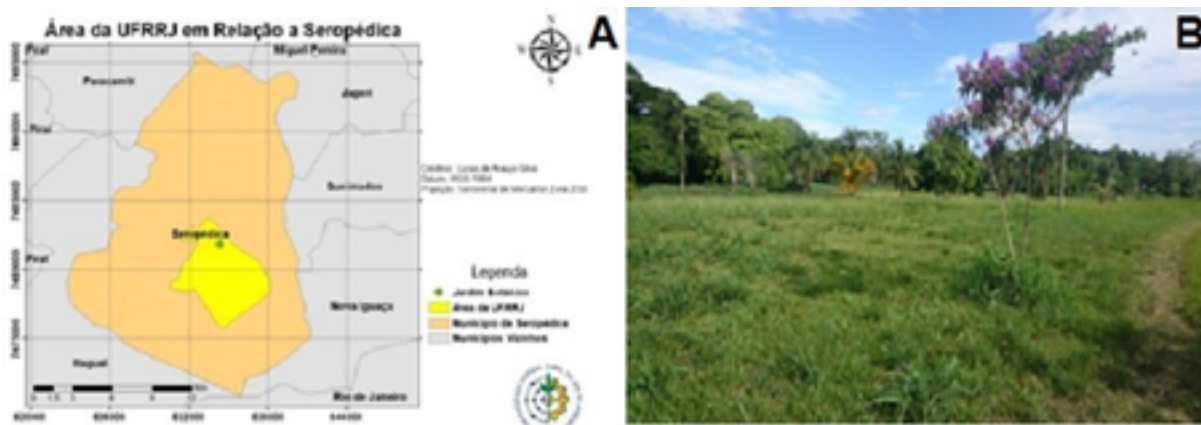


Figura 1 – A - Mapa da Localização Jardim Botânico (UFRRJ); B - Local selecionado no Jardim Botânico - UFRRJ para implantação do Jardim das Amoreiras.

De acordo com Mors (2015), o nome “Seropédica” resulta de um neologismo formado por duas palavras de origens diferentes, *sericeo* ou *serico*, de origem latina, que significa seda, *epais* ou *paidós*, de origem grega, que significa tratar ou consertar. Um local, portanto, onde se cuida ou se fabrica o fio da seda, resultando no local escolhido para ser o berço da seda imperial, diante seus aspectos físicos geográficos, de calor e umidade. A partir do nome do município, entende-se que ao resgatar a memória histórica, estamos resgatando através da flora e fauna um espaço geográfico, que surge a partir do ciclo vital do bicho da seda para agregar-se a sociedade por uma atividade econômica rural. Portanto a utilização da flora e da fauna como recursos econômicos produzem sociedades locais com especificidades não apenas no âmbito produtivo, mas também nas outras formas de relação com o ambiente. Para Camargo e Troppmair (2002, p135) “... um trabalho biogeográfico do ponto de vista do geógrafo, tem necessidade de explicar a distribuição dos seres vivos (fauna e flora) no espaço, e correlacioná-las sempre com os demais aspectos ambientais (fatores abióticos) e o próprio Homem (fatores culturais), apresentando, assim, uma visão muito mais ampla e complexa”.

2. Materiais e Métodos

Foi realizada uma revisão bibliográfica acerca das amoreiras, do bicho-da-seda e da produção da seda no mundo e no Brasil, e os aspectos físicos geográficos que propiciaram o desenvolvimento do cultivo das amoreiras em Seropédica no século XIX, e a produção serícola no município. Seguidamente foram necessários trabalhos de planejamento e escolha do espaço físico do Jardim Botânico e para o estudo paisagístico de escolha do jardim de Amoreiras. No primeiro semestre de 2019 serão plantadas as mudas de Amoreira no espaço identificado na figura 1-B. A delimitação do Jardim seguirá o formato dos limites do município de Seropédica, agregando a este espaço casulos (material reciclável) que serviram como bancos, tornando o espaço memória também um espaço de vivência do JB. Para tornar o espaço autoinformativo serão colocados quatro posters contendo respectivamente: aspectos históricos e culturais sobre o município; aspectos do meio físico e geográfico de Seropédica; as amoreiras e o bicho-da-seda e a produção do fio da seda. Serão ainda produzidos vídeo e folder de divulgação sobre o espaço memória de Seropédica.

3. Resultados e Discussões

Estudos apontam que a produção da seda iniciou-se na China há mais de cinco mil anos e desde então, amoreira, que é uma árvore de origem asiática, está intimamente ligada à produção da seda, já que esta é utilizada como meio de alimentação do bicho-da-seda. As espécies de amoreira mais cultivadas são: *Morus rubra*, que produz a amora-vermelha, *Morus alba*, amora-branca e *Morus nigra*, amora preta. Estima-se que as amoreiras foram introduzidas na Europa provavelmente por volta do século XVII, e suas folhas utilizadas para alimentar o bicho-da-seda para a produção do casulo e extração do fio de seda. (CORRADELO, 1987). O bicho-da-seda (*Bombyx Mori*) faz o uso da amoreira como alimentação em quase todo seu ciclo evolutivo, se alimenta da fase larval até atingir a crisálida, onde o seu intestino é absorvido e eles procuram um local adequado para tecer seu casulo e assim fazer o fio. O nome científico do bicho-da-seda, *Bombyxmori*, tem a ver com a sua coevolução com a amoreira (*Morus alba*). A espécie *mori* herdou seu nome do gênero *Morus*. A essa relação coevolutiva, soma-se, ainda, um elemento cultural: o fio da seda, o homem participou ativamente da seleção e do espalhamento do bicho-da-seda e da amoreira por todo o mundo. No Brasil o bicho-da-seda e as amoreiras foram introduzidas no século XIX, aproximadamente no ano de 1838, no Brasil Império, onde foi instalada a primeira indústria sede nacional, a *Imperial Companhia Seropédica Fluminense*. O local selecionado foi a Freguesia de Nossa Senhora da Conceição do Bananal de Itaguaí, a cerca de 70 quilômetros da cidade do Rio de Janeiro, segundo Mors (2015). Em 1854, o estabelecimento sofreu com a falta de recursos e seu proprietário resolveu

recorrer à ajuda do império, que injetou dinheiro no negócio, criando a “Imperial Companhia Seropédica Fluminense”, sendo o imperador D Pedro II o principal acionista. A companhia ainda sobreviveria por mais 40 anos, até falir definitivamente.

O projeto do jardim das amoreiras, torna-se importante para resgatar as características geográficas, históricas, econômicas, biológicas, biogeográficas e culturais do município de Seropédica.

O UFRJ tem sua sede; e o local mais apropriado para representar e exemplificar a importância da amoreira, uma espécie exótica da flora, é o Jardim Botânico. O espaço "Jardim das Amoreiras" terá grande significância, sobretudo educativa, ao resgatar a história do município e evidenciar a introdução de uma espécie botânica exótica associada ao um inseto também exótico no Brasil que, em conjunto, deram sustentação a uma marcante atividade econômica no período imperial, pontuando que a importante ligação entre a amoreira e o bicho-da-seda permitiu que este desenvolvesse seu ciclo biológico até a produção do fio da seda, matéria prima de um tecido até hoje considerado nobre. O Jardim das Amoreiras se propõe a ser um espaço de interação e memória, a partir do resgate histórico da produção do fio da seda em Seropédica/RJ. O Jardim Botânico, como uma instituição científica, possui em suas funções a conservação e valorização de espécies botânicas da flora, seja ela local ou exótica. Assim, a Amoreira e o Bicho-da-seda no município de Seropédica tem grande relevância histórica e este projeto busca resgatar essa memória não só dos alunos, mas principalmente dos moradores do município.

4. Considerações Finais

Este trabalho é fruto do projeto aprovado em Edital de Extensão (BIEXT-UFRJ) e encontra-se em desenvolvimento. Espera-se resgatar de forma científica e didática, de caráter multi e interdisciplinar, a memória de Seropédica e seus temas associados, através da confecção de materiais didáticos expositivos e interativos, que propiciem mais um espaço educativo que promova experiências e vivências para comunidade em geral. No Jardim Botânico da UFRJ, temos a oportunidade de criar este espaço de memória. Dessa forma conseguiremos valorizar e resgatar o passado do nosso município, além de trazer curiosidades biogeográficas acerca da Amoreira, do bicho da seda e da produção do fio da seda, que ainda nos dias de hoje é considerado um produto de grande nobreza.

5. Agradecimentos

A Pro Reitoria de extensão (PROEXT) UFRJ, pela concessão da bolsa, e a Coordenação do Jardim Botânico da UFRJ pela oportunidade da implantação do Jardim das Amoreiras.

6. Referências Bibliográficas

CAMARGO, J.G.C E e TROPMAIR, H . A evolução da Biogeografia no âmbito da ciência geográfica no Brasil. In: **Revista Geografia** . Rio Claro: AGETEO, vol 27, n.3, p.133-155, 2002.

CORRADELO, E.F.A., **Bicho-da-seda e Amoreira – segredo milenar**. São Paulo – SP: Cone, 1987.

MORS, L. **Evoluções genéticas e culturais: a amoreira e o bicho da seda ou a interação entre uma planta e um animal que deu nome a uma cidade no interior Fluminense**.

Seropédica sd, 2015.Disponível em:

<https://oetnobotanico.wordpress.com/2015/10/27/coevolucoes-geneticas-e-culturais-aamoreira-e-o-bicho-da-seda-ou-como-a-interacao-entreuma-planta-e-um-animal-deu-nome-a-uma-cidade-no-interior-fluminense/>



XVIII
SBGFA
SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

NOVAS TECNOLOGIAS PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DE BIOGEOGRAFIA

Hans Miller Vital da Silva^(a) Lucas Costa de Souza Cavalcanti^(b)

^(a)Departamento de Ciências Geográficas, Universidade Federal de Pernambuco,

Email:hansmillersilva25@gmail.com

^(b)Departamento de Ciências Geográficas, Universidade Federal de Pernambuco,
Email:lucascavalcanti3@gmail.com

Hans Miller Vital da Silva, Lucas
Costa de Souza Cavalcanti

Resumo

Este trabalho apresenta um relato de experiência a partir de uma prática pedagógica ministrada na escola de Referência em ensino Médio (EREM) Professor Trajano de Mendonça, turma do 1º ano B do Ensino Médio, situado em Recife –PE. A prática foi desenvolvida com o intuito de aplicar novas tecnologias para o ensino de Biogeografia. Foi utilizada a ferramenta educacional conhecida como Kahoot, um aplicativo de smartphone que permite a construção de questionários interativos. Após a temática ensinada em sala, a plataforma Kahoot, que é baseada em jogos, por meio de um quiz sobre os Biomas Brasileiros, tendo boa receptividade dos alunos.

Palavras chave: Novas tecnologias. Ensino- Aprendizagem. Ensino de Geografia. Jogo educacional.

1. Introdução

O ensino da Geografia requer uma dinâmica ativa e inovadora, pois abordar um conteúdo e não localizar o aluno dificulta seu entendimento e sua construção de conhecimento. O avanço das novas tecnologias para a prática educacional provoca uma interação maior entre os alunos facilitando assim, a relação de ensino- aprendizagem entre ambos. Uma descrição precisa de Brown e Lomolino (1942, p.3) define Biogeografia:

“Biogeografia é a ciência que se preocupa em documentar e compreender modelos espaciais de biodiversidade. É o estudo da distribuição dos organismos, tanto no



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

passado quanto no presente, e dos padrões de variação ocorridos na Terra, relacionados à quantidade e aos tipos de seres vivos.”

A Geografia é uma ciência interdisciplinar que dialoga com qualquer temática. Porém, quando a mesma não busca romper com práticas de ensino obsoletas, para avançar em novos métodos, as aulas dificilmente se tornarão mais atrativas e prazerosas. Para Kensi (2010), o mais importante que as tecnologias, que as formas pedagógicas inovadoras é o educador se dispor no desejo de atualizar seu conhecimento, ou seja, uma reciclagem periódica.

A geração Z ou geração digital consiste no advento da internet e sua utilização, seu uso em massa por aparelhos eletrônicos, são a nova tendência do mundo moderno. Além disso, se têm os jogos virtuais que estão no topo de acesso entre todas as idades. Segundo Huizinga (1938), o jogo é uma atividade livre, que tem fundamentos em regras acordadas e tempo determinado, composto de uma finalidade, além que o próprio pode conduzir a tensão e alegria. Partindo desta premissa, a atividade lúdica virtual voltada à educação é uma nova tendência para esta geração tecnológica.

Produzido em 2013 na Noruega, a tecnologia educacional conhecida como Kahoot, é um recurso lúdico tecnológico de aprendizagem em jogos. Dessa forma, o objetivo do estudo é aplicação da ferramenta Kahoot como uma nova tecnologia para o ensino-aprendizagem de Biogeografia.

2. Materiais e Métodos

Foi realizada uma prática pedagógica na disciplina de Geografia, com estudantes da turma do 1º ano B da Escola de Referência em Ensino Médio (EREM) Professor Trajano de Mendonça, localizada na cidade do Recife-PE.

A referida prática foi organizada em três etapas: a primeira foi à elaboração do quiz online no site <https://kahoot.com/>. Em seguida realizou-se o cadastro conforme os direcionamentos do site. Após esta etapa foi necessário selecionar as opções “criar” e depois “quiz” e seguir com o preenchimento para a criação do questionário. Conforme pode ser visualizado no link <https://create.kahoot.it/create#/new/quiz/description>.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

De acordo com Costa, (2016, p. 1)

“Kahoot! é uma ferramenta em sala de aula. É plataforma de criação de questionário, pesquisa e quizzes que foi criada em 2013, baseada em jogos com perguntas de múltipla escolha que permite aos educadores e estudantes investigar, criar, colaborar e compartilhar conhecimentos; funciona em qualquer dispositivo tecnológico conectado à internet.”

O questionário (quiz) foi criado por 7 perguntas de múltipla escolha (com 3 alternativas incorretas e 1 correta) sobre os Biomas Brasileiros. Uma vez que são disponibilizados poucos caracteres para a elaboração das perguntas, é necessário ser bem objetivo na elaboração do questionário. Nas 7 questões foram inseridas imagens características e representativas dos diferentes biomas.

No desenvolvimento do jogo foi definido o tempo de 60 segundos para a resposta de cada questão. Ressalta-se que a aplicação do Kahoot foi precedida por uma apresentação dos Biomas Brasileiros, sendo a plataforma digital utilizada com o propósito de fixação da temática.

A segunda etapa foi uma aula expositiva (slides) sobre os de Biomas Brasileiros que teve auxílio de algumas amostras da flora (Figura 1A), os alunos tiveram contato com estas espécies da vegetação, fruto e sementes de alguns biomas. No decorrer da ministração, as amostras de plantas foram identificadas visivelmente por cada estudante, que engrandeceu o aprendizado de toda turma.

A terceira etapa foi à aplicação do jogo em sala após o término da aula, como revisão do conteúdo. Aproximadamente a turma comportava em média 40 alunos, e foram divididos em grupos de 5 com 8 alunos. Após a divisão, houve as informações preliminares do uso do Kahoot. Foi disponibilizado o link do site e o código (Figura 2B) de acesso on line. Cada grupo escolheu um Nick (apelido) e acessaram o jogo.

Os apelidos de cada grupo ficam disponíveis na tela para todos visualizarem, haja vista que a cada rodada de perguntas se têm num ranking dos que marcaram a resposta correta em menos tempo. A (Figura 3C) refere-se ao início das perguntas com a marcação da resposta pelo gráfico azul. O uso do smartphone (Figura 4D), é utilizado para escolher a resposta a partir da

cor com a figura geométrica. A (Figura 5E) é um exemplo de elaboração de pergunta. Quando terminou a última pergunta, apareceu um pódio dos 3 primeiros grupos (Figura 6F).



1A. Amostras da vegetação dos diferentes biomas; **2B.** Código de acesso para o jogo; **3C.** Projeção da imagem e as respostas marcadas pelo gráfico azul pelas equipes; **4D.** As respostas são escolhidas pelo smartphone e selecionadas pela a cor que identifica a resposta; **5E.** A pergunta junto com a imagem. Lembrando que é opcional este tipo de construção; **6F.** O podium após a última pergunta.

3. Resultados e Discussões

A aplicação do Kahoot apresentou uma boa receptividade pelos estudantes, tornando a aula mais dinâmica e permitindo uma revisão do conteúdo de maneira lúdica e reflexiva. Observou-se que este método proporcionou uma boa interação entre os alunos, com a troca de conhecimento mútua, facilitando o aprendizado por meio da interação.

Por tratar-se de uma plataforma digital, a conectividade é essencial à aplicação do Kahoot. Durante a aplicação do quiz, alguns estudantes destacaram o atraso no registro da resposta. É necessário portanto, uma internet banda larga.

Aqui, acredita-se que a utilização do smartphone em sala de aula tenha contribuído para a boa receptividade do Kahoot por parte dos estudantes. Nesta época em que o entretenimento e a utilização de tecnologias digitais e smartphones fazem parte da vida do estudante, é preciso



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

que o professor se adapte e atualize os mecanismos tecnológicos presentes em sua rotina de sala de aula. A motivação pela educação deve ser a meta única de todo educador.

4. Considerações Finais

O recurso lúdico Kahoot é uma grande plataforma que surge como um incrível suporte para educação geográfica. O ensino da biogeografia, deve aproximar o conhecimento à realidade dos estudantes, facilitando assim sua compreensão do mundo e da diversidade biológica em suas manifestações geográficas. O desafio maior é integrar o aluno em seu espaço, levando à reflexão permanente e ao aprendizado dos elementos geográficos que compõem nosso mundo.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e por sua misericórdia para comigo. À Virgem Maria, por seu grande amor de mãe e intercessão para seu pequenino filho. A minha noiva, Ohana Monteiro. À Geórgia Alves, ao diretor da unidade de ensino Carlos Eduardo, ao Professor supervisor Luíz Cesar e ao Professor Lucas Cavalcanti.

5. Referências

BROWN, James H; LOMOLINO, Mark. **Biogeografia**. 2º. ed. Ribeirão Preto, São Paulo: funpec, 1942.

COSTA, Giselda (2016). **Kahoot, um game show em sala de aula**. 2016. Disponível em: <http://www.giseldacosta.com/wordpress/kahoot-um-gameshow-em-sala-de-aula/>. Acesso em 26/01/2019.

HUIZANGA, Johan. **Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura**. 1º. ed. São Paulo: perspectiva, 1938.

KENSKI, V, M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**: 8º. ed. Campinas, São Paulo: papirus, 2014.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

O AVANÇO DA AGRICULTURA COMERCIAL SOBRE O DOMÍNIO DO CERRADO NO MUNICÍPIO DE DIAMANTINO, MATO GROSSO.

Edcassio Nivaldo Avelino^(a),

^(a) Mestrado em Geografia e Professor EBTT do IFBA campus Eunápolis,
ed.avelino@hotmail.com

Expo: II Workshop de Biogeografia Aplicada
O avanço da agricultura
comercial sobre o domínio
do cerrado no município de
diamantino, mato grosso.

Resumo/

A expansão da agricultura comercial na região Centro-Oeste do Brasil desencadeou a transformação das áreas ocupadas pelo domínio Cerrado em terrenos de cultivos agrícola direcionado aos agronegócio. O presente estudo tem o objetivo de usar o sensoriamento remoto como recurso tecnológico para mostrar o avanço das lavouras de grãos sobre as formações do cerrado florestal e cerrado savânico, no município de Diamantino-MT, Brasil. Ademais, este o estudo fundamentou-se nas concepções teóricas de Natureza (Porto-Gonçalves, 2013); Cerrado (Machado *et al*, 2004); Sensoriamento Remoto (Florezano, 2005) e Sensoriamento Remoto da Vegetação (Ponzoni, 2012), buscando aplicar a técnica de classificação supervisionada (método MAXVER) sobre as cenas da imagem do satélite Landsat 8, sensor OLI, órbita 227, ponto 70, de 17/09/2018. Os resultados mostraram que as lavouras da agricultura comercial ocupam 60,5% da área estudada, enquanto o Cerrado florestal e savânico distribuem-se por 39,4%. Os resultados podem contribuir para a gestão territorial no contexto do município de Diamantino, no Mato Grosso.

Palavras chave: Agronegócio, Cerrado; Sensoriamento remoto; Uso da terra.

1. Introdução

No Centro-Oeste brasileiro, a consolidação da agricultura comercial com foco no cultivo de grãos deu-se por meio da conversão das áreas antes ocupadas pelo Domínio do Cerrado (AB'SABER, 2003) em campos agrícolas de cultivo mecanizado direcionado ao agronegócio, pelas vantagens que o ambiente oferece, seja pela riqueza hídrica que abriga, seja pela topografia plana de suas chapadas e de seus chapadões (PORTO-GONÇALVES, 2013).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

O Domínio do Cerrado distribui-se sobre cerca de 25% do território brasileiro, do ponto de vista do quadro ecológico-paisagístico, as estimativas indicam mais de 6.000 espécies de árvores e 800 espécies de aves, além de uma grande variedade de peixes e outras formas de vida (Brasil, 2007). Por conta dessas características, o Cerrado é considerado um dos biomas mais rico do planeta (MACHADO *et al*, 2004). Apesar dessa importância, no período que engloba o mês de agosto de 2017 até julho de 2018, o Brasil perdeu 6.657 km² de florestas ligadas ao Domínio do Cerrado (Brasil, 2018).

Quanto ao Mato Grosso, o terceiro maior estado brasileiro em área, no mesmo período descrito, a taxa de supressão das florestas do Cerrado foi de 16,4% (Brasil, 2018). Estes dados demonstram que as falhas de fiscalização, as dificuldades de cumprir as leis ambientais e a prática da política de troca de favores (MARTINS, 2003) contribuíram para que fossem implantadas no Cerrado práticas de produção econômicas danosas à natureza.

Nesse contexto, o sensoriamento remoto se tornou um recurso tecnológico fundamental, uma vez que permite aos pesquisadores mensurarem o tamanho da área de Cerrado que foi transformada em terreno agrícola do agronegócio, ademais permite mapear previamente as áreas por onde se expande esse modelo de agricultura comercial. De acordo com Florenzano (2005), as imagens obtidas através do sensoriamento remoto mostram os ambiente e suas transformações, destacam os impactos antrópicos, como os desmatamentos, as queimadas ou outras alterações do uso e da ocupação da terra.

No sensoriamento remoto voltado para o estudo da vegetação existem diferentes tipos de técnicas, entre as quais as técnicas de classificação automática de imagem de satélite. No universo das diversas propostas, optou-se pela classificação supervisionada, com o método (algoritmo) Máxima Verossimilhança - Maxver. Este algoritmo considera que todas as cenas que formam uma imagem de satélite têm distribuições equivalentes e calcula a probabilidade de um determinado pixel pertencer a uma classe de uso específica, realizando, em seguida, agrupamentos que são convertidos em áreas ou classe de uso (CROSTA, 1999).

Diante do exposto, o presente estudo concentra a sua atenção no município de Diamantino, estado de Mato Grosso, Brasil. A área de estudo possui uma extensão territorial

de 8.239,10 km² (IBGE, 2010) e de acordo com o último Censo Demográfico, a população de Diamantino era composta por 20.341 habitantes (IBGE, 2010). A escolha da área de estudo considerou a influência que o agronegócio exerce no contexto do município de Diamantino (figura 1), bem como a importância que a escala municipal exerce na gestão pública. Portanto, este artigo tem o objetivo de usar imagens do satélite Landsat 5 TM e Landsat 8 OLI para mostrar o avanço da agricultura comercial sobre as formações florestais do Cerrado e a sua distribuição espacial por meio de mapa.

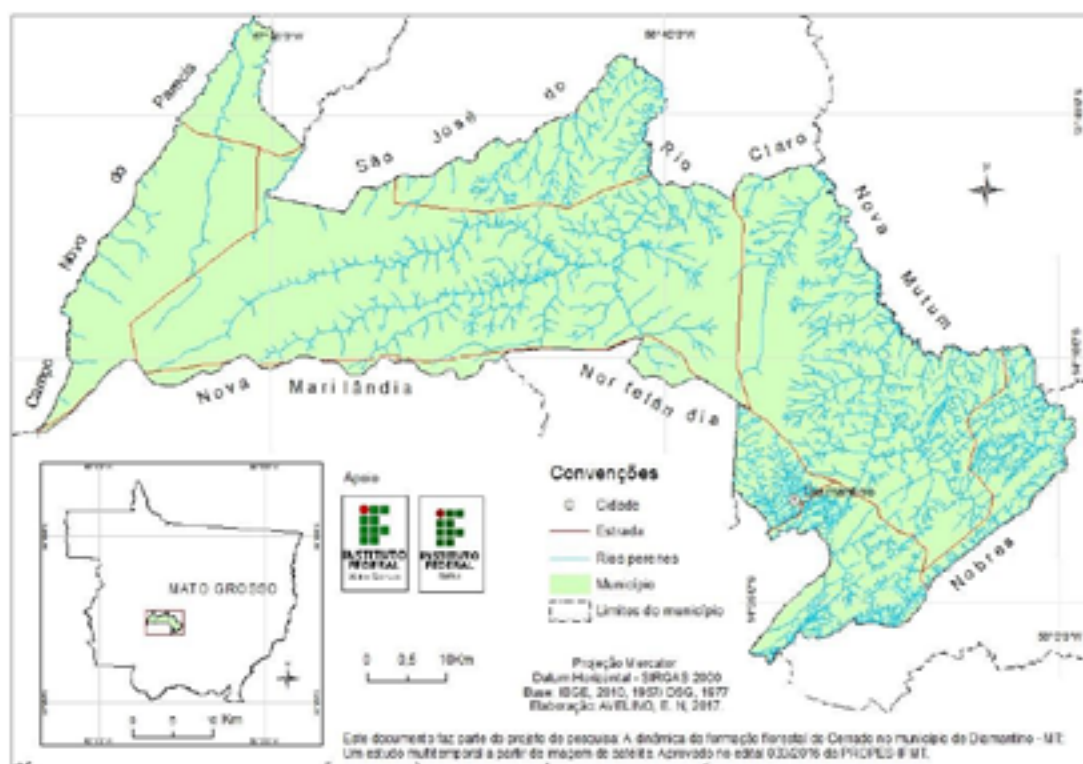


Figura 1: Localização da área de estudo, município de Diamantino-MT.

Elaboração: Avelino, 2017.

2. Materiais e métodos

Este estudo fundamentou-se nas concepções teóricas de Natureza (Porto-Gonçalves, 2005); Cerrado (Machado *et al*, 2004); Sensoriamento Remoto (Florezano, 2005) e Sensoriamento Remoto da Vegetação (Ponzoni, 2012). Ademais, foram usadas: a base



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

cartográfica do Estado de Mato Grosso, com os limites territoriais do município de Diamantino, em formato vetorial, escala 1:100.000 cedida pelo IBGE (2010); a carta topográfica da área de estudo, em formato vetorial, escala de 1:100.000 disponibilizada pela Secretaria de Planejamento de Estado de Mato Grosso.

Quanto ao sensoriamento remoto, foram usadas as bandas 2, 3, 4, 5 e 6 do satélite Landsat 8, sensor OLI, resolução de 30 m, órbita 227, ponto 70, de 13/06/2018, sobre as quais foram processadas e extraídos os dados de uso da terra. Além disso, foi usada de maneira complementar a cena Landsat 5, sensor TM, resolução de 30 m, com órbita e ponto correspondente à área de estudo e data de 17/06/1994. As imagens de sensoriamento remoto foram adquiridas de forma gratuita por meio do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE.

Em seguida, sobre as cenas Landsat 8 foram aplicadas a técnica de correção atmosférica *Dark Object Subtration* – DOS, converter números digitais em valores de radiância, na sequência converter os valores de radiância em reflectância. A aplicação do método DOS requer a conversão dos valores de números digitais (ND) das imagens para valores de parâmetros físicos como radiância e reflectância (PONZONI, 2012). Sendo assim, a transformação de ND em radiância bidirecional aparente considerou a equação (1) proposta por Markham & Baker (1986 apud PONZONI, 2012).

$$L_o(\lambda) = a_i + \frac{b_i - a_i}{255} \cdot DN \quad (1)$$

Sendo que a e b constituem as radiâncias máximas e mínimas ($\text{Wm}^{-2}\text{sr}^{-1}\text{m}^{-1}$) identificado pelo sensor OLI; os números digitais (ND) variam de 0 até 255; i diz respeito às bandas (4 e 5) das imagens do Landsat 8. Na sequência, os valores de radiância bidirecional aparente são usados para se calcular a reflectância bidirecional aparente, por meio da seguinte equação (2).

$$\rho_i = \frac{\pi \cdot L_o(\lambda) \cdot d^2}{E_{sun}(\lambda) \cdot \cos \theta} \quad (2)$$



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Onde ρ_i é a reflectância bidirecional aparente de cada banda; $L_0(\lambda)$ consiste na radiância bidirecional aparente ($\text{mW cm}^{-2}\text{sr}^{-1}\mu\text{m}^{-1}$), d se relaciona com a distância Sol-Terra em unidades astronômicas; $E_{\text{sun}}(\lambda)$ é a irradiância média do sol no topo da atmosfera ($\text{mW cm}^{-2}\text{sr}^{-1}\mu\text{m}^{-1}$) e θ consiste no ângulo zenital solar.

Os procedimentos apresentados foram operacionalizados por meio da metodologia sistematizada em planilha Excel conforme proposta de Gurtler *et al* (2005). Sendo necessário também o uso de dados complementares tais como: histograma de frequência da banda 2, o tipo de sensor, a data da imagem e o ângulo de elevação solar; estes constituem os metadados que acompanham as cenas do satélite Landsat 8.

Além disso, foram usadas as técnicas de interpretação visual com base na fotoleitura, fotoanálise e fotointerpretação. Estes recursos deram subsídios para a elaboração da legenda do mapa de uso da terra, posteriormente ajudou na aplicação da técnica de classificação supervisionada, com o método Máxima Verossimilhança – Maxver. Na parte de legitimação do mapeamento do uso da terra foi usada a técnica da amostragem aleatória simples, para identificar o número de pontos amostrais a serem visitados na área de estudo, e por fim aplicação do coeficiente Kappa e Pabak.

A definição do total de pontos amostrais necessários para serem visitados na etapa da atividade de campo, para assegurar a confiança do mapa de uso da terra, considerou a contribuição de Silva (2006), no que se refere ao procedimento usado (equação 3) para se mensurar o número adequado da amostragem de pontos e atestar a confiança de mapas temáticos. Por meio desse procedimento, foi encontrado um total de 50 pontos amostrais.

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q}{E^2} \quad (3)$$

Onde:

n = Tamanho da amostra de referência para cada classe temática;



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Z = ponto crítico para um limite de confiança de inclusão para o parâmetro exatidão real;

p = exatidão desejada;

$q = 1-p$;

E = erro de amostragem admitido.

A distribuição da amostra sobre a área de estudo ocorreu com base no método da amostragem aleatória simples (*Sampling Random*). Esse método consiste na seleção de uma amostra de n elementos de um total populacional de N , de maneira que qualquer possível amostra tenha a mesma probabilidade de ser selecionada.

Por fim, foi aplicado nesse estudo O *Prevalence and bias adjusted Kappa* - coeficiente Kappa (IK) e o *Prevalence and Bias Adjusted Kappa* – Pabak. Estes são procedimentos estatístico-matemáticos usados para quantificar os erros de classificação temática existentes no mapa e, assim, mensurar o quanto o produto cartográfico corresponde à realidade. De acordo com Silva (2006), o coeficiente Kappa é calculado com base na seguinte equação (4):

$$IK = \frac{P_o - P_e}{1 - P_e} \quad (4)$$

Onde,

P_o = Proporção de simultaneidade observada.

P_e = Proporção de simultaneidade esperada, com independência entre os observadores.

Os pesquisadores Landis e Koch (1977 apud SILVA, 2006) estabeleceram os seguintes intervalos para o coeficiente Kappa: 0,00 (sem correspondência); 0 – 0,20 (baixo); 0,21 – 0,40 (regular); 0,41 – 0,60 (moderado); 0,61 – 0,80 (substancial correspondência) e 0,81 – 1,00 (quase perfeito).

Quanto ao coeficiente Pabak (equação 5), ele é utilizado para ajustar o resultado do coeficiente Kappa, levando em consideração o desvio padrão e a prevalência das variáveis quantificadas. Dessa maneira, o Pabak torna mais apurado o resultado da classificação temática do mapa.

$$Pabak = 2 * P_o - 1 \quad (5)$$



**XVIII
SBGFA**

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

3. Resultados e Discussões

Os resultados do estudo evidenciaram, por meio da fotoanálise, fotoleitura e fotointerpretação, que na imagem Landsat 5 TM, de 17/06/1994, as áreas ocupadas pelas formações do cerrado foram reduzidas em função do avanço da agricultura comercial voltadas para exportação, conforme atesta a imagem Landsat 8 OLI, de 13/06/2018 (figura 2) .





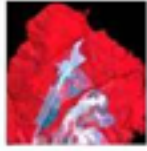
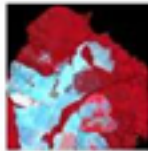
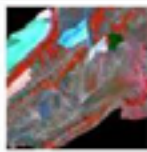


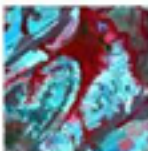


Cena Landsat 5 (sensor TM) 17/06/1994	Cena Landsat 8 (sensor OLI) 13/06/2018	Descrição
		A cor vermelho intenso corresponde aos remanescentes do cerrado florestal. O fragmento das imagens de satélite mostra a supressão das terras ocupadas pelo cerrado florestal na cena Landsat 8 (sensor OLI) de 13/06/2018.
		A cor vermelho intenso corresponde aos remanescentes do cerrado florestal. O fragmento das imagens de satélite mostra a supressão das terras ocupadas pelo cerrado florestal na cena Landsat 8 (sensor OLI) de 13/06/2018.
		A cor vermelho intenso corresponde aos remanescentes do cerrado florestal. O fragmento das imagens de satélite mostra a supressão das terras ocupadas pelo cerrado florestal na cena Landsat 8 (sensor OLI) de 13/06/2018.
		A cor marrom corresponde aos remanescentes do cerrado savânico. O fragmento das imagens de satélite mostra que as terras ocupadas pelo cerrado savânico foram convertidas em terra de cultivos agrícolas na imagem Landsat 8 (sensor OLI) de 13/06/2018.
		A cor marrom corresponde aos remanescentes do cerrado savânico. O fragmento das imagens de satélite mostra que terras ocupadas pelo cerrado savânico foram convertidas em terra de cultivos agrícolas na imagem Landsat 8 (sensor OLI) de 13/06/2018.
		A cor marrom corresponde aos remanescentes do cerrado savânico. O fragmento das imagens de satélite mostra que terras ocupadas pelo cerrado savânico foram convertidas em terra de cultivos agrícolas na imagem Landsat 8 (sensor OLI) de 13/06/2018.

Figura 2: Expansão da agricultura comercial sobre a formação florestal do cerrado.
Elaboração: Avelino, 2019.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

A matriz de confusão elaborada para legitimar as classes de uso da terra mapeadas resultou em coeficiente Kappa de 0,85 e Pabak de 0,70 (tabela 1); permitindo classificar o mapa de uso da terra como excelente, segundo o nível de exatidão proposta por Landis e Koch (1977 apud Silva, 2006).

Tabela 1: Matriz de confusão – classes de uso da terra, município de Diamantino-MT.

Elaboração: Avelino, 2019

Classe de uso	Agropecuária	Cidade	Cerrado Floresta	Cerrado ss	Total	Erro de comissão
Agropecuária	16	0	0	2	18	$(1-16/18) = 0,12$
Cidade	0	18	0	0	18	$(1-18/18) = 0$
Cerrado Floresta	2	0	9	0	11	$(1-9/11) = 0,19$
Cerrado ss	0	0	1	2	3	$(1-2/3) = 0,34$
Total	18	18	10	4	50	
Erro de omissão	$(1-16/18) = 0,12$	$(1-18/18) = 0$	$(1-9/10) = 0,1$	$(1-2/4) = 0,5$		0,1

O mapa de uso da terra do município de Diamantino, estado de Mato Grosso, elaborado no presente estudo consta na figura 3.

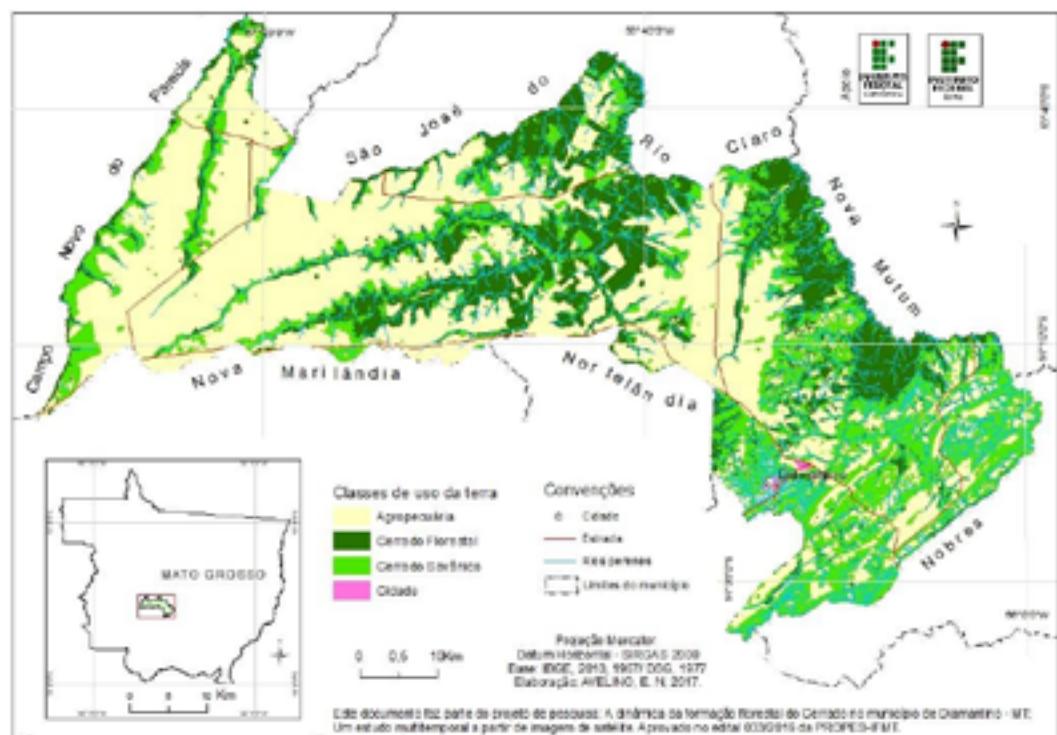


Figura 3: mapa de uso da terra, município de Diamantino- MT.

Elaboração: Avelino, 2019.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Os resultados do mapeamento do uso da terra, no município de Diamantino, estado de Mato Grosso, mostraram que 60,5% da área estudada é ocupadas com o cultivo de gêneros agrícolas ligados ao agronegócio. Quanto às formações do cerrado florestal, estas ocupam cerca de 27%; por sua vez, o cerrado savânico ocupa 12,3% da área de estudo (tabela 2).

Tabela 2: Área ocupada pelas classes de uso da terra, município de Diamantino-MT.
Elaboração: Avelino, 2019

Classes de uso da terra	Área em (km)	Área em (ha)	Área em (%)
Agropecuária	4.978,0735	497.807,35	60,50
Cerrado florestal	2.226,3888	222.638,88	27,05
Cerrado savânico	1.017,6382	101.763,82	12,36
Cidade	7,1993	719,93	0,09
Total	8.229,30	822.929,98	100

A classe de uso da terra Agropecuária ocupa 60,50% da área de estudo. Os principais gêneros cultivados são: o algodão (1.047, 622 hectares plantados); o milho (15.846, 517 hectares plantados); a soja (32.206, 387 hectares plantados); e o sorgo (740, 622 hectares plantados) segundo o IBGE (2016). O tamanho da área (497.807, 35 hectares) usada para a produção desses gêneros agrícolas (figura 4) evidencia a força que o agronegócio exerce sobre a área do município de Diamantino.



Figura 4: Lavoura de milho, município de Diamantino- MT.
Elaboração: Avelino, 2018.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

A fitofisionomia do Cerrado em seu aspecto florestal (figura 5) ocupa cerca 27,05% da área de estudo. O Cerrado florestal compreende as seguintes feições (Machado *et al*, 2004): a Mata Ciliar, a Mata de Galeria, a Mata Seca e o Cerradão, estas fitofisionomias reunidas ocupam 222.638,88 hectares. As atividades de campo mostraram que apesar da existência de leis ambientais e instituições de fiscalização acontece o avanço da agricultura comercial sobre as áreas onde se localizam os remanescentes do Cerrado florestal.

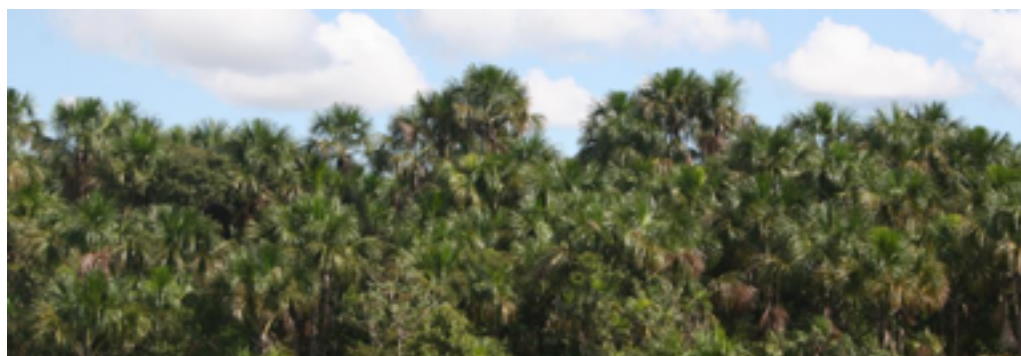


Figura 5: Mata de Buritis, cerrado florestal, município de Diamantino- MT.
Elaboração: Avelino, 2018.

A formação do Cerrado Savânica (figura 6) engloba o Cerrado Stricto Sensu, este se caracteriza pela fisionomia de estrato arbóreo e arbustivo-herbáceo definido, além disso, possuem árvores distribuídas aleatoriamente no terreno em diferentes densidades (Machado *et al*, 2004). O Cerrado savânico distribui-se sobre 12,36% da área de estudo, ocorrendo com maior frequência na parte Leste, devido à existência de falha geológica que reflete em terrenos ondulados, tornando essa área pouco atrativa para a agricultura comercial.



Figura 6: Cerrado stricto sensu, município de Diamantino- MT.
Elaboração: Avelino, 2018.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Por fim, a classe de uso da terra, cidade distribui-se sobre 719,93 hectares. Esta pesquisa reconheceu que existe limitação na aplicação das imagens de satélite Landsat 8 OLI para o estudo sobre recortes espaciais detalhados. No caso da área de estudo, a resolução espacial de 30 metros não deu subsídio para que fossem identificados os vetores de expansão urbana da cidade de Diamantino.

4. Conclusões

As concepções teóricas de Natureza (Porto-Gonçalves, 2013); Cerrado (Machado *et al*, 2004); Sensoriamento Remoto (Florezano, 2005) e Sensoriamento Remoto da Vegetação (Ponzoni, 2012) ajudaram a compreender os pressupostos teóricos que existem na relação entre a agricultura comercial, a formação florestal do Cerrado e o sensoriamento remoto, permitindo a operacionalização dessa tecnologia para se compreender a conversão do Cerrado em terrenos agrícola voltados para o agronegócio.

Por fim, os resultados do mapeamento do uso da terra, no município de Diamantino, estado de Mato Grosso, mostraram que 60% da área estudada é ocupado com o cultivo de gêneros agrícolas ligados à agricultura comercial. Quanto às fitofisionomias do domínio Cerrado no aspecto florestal e savânico, estas ocupam 39,41% da área de estudo. Os resultados desse estudo podem subsidiar ações relacionadas à gestão do território, especialmente no que se refere aos quadro ecológico-paisagístico do município de Diamantino, no Mato Grosso.

5. Referências Bibliográficas

AB'SÁBER, Aziz Nacib. **Os Domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

BRASIL. Ministério de Ciência e Tecnologia. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Coordenação Geral de Observação da Terra. **PRODES - Incremento anual de área desmatada no Cerrado Brasileiro**. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/cerrado>. Acesso em: 03 out. 2018.

_____. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Biodiversidade do Cerrado e Pantanal: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília: MMA, 2007

CROSTA, A. P. **Processamento digital de imagem se sensoriamento remoto**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1999.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

FLORENZANO, Tereza G. Geotecnologias na geografia aplicada: difusão e acesso. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n. 17, p. 24-29, out. 2005.

IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

MACHADO, R. et al. **Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro**. <http://www.ci.com> (last accessed Janeiro 11, 2008): *Conservation International*, 2004.

MARTINS, José de Souza. **O Poder do Atraso**: Ensaio de Sociologia da História Lenta. São Paulo: Hucitec, 1993.

PONZONI, F. J.; Shimabukuro, Yosio Edemir. **Sensoriamento Remoto no Estudo da Vegetação**. São José dos Campos: Parêntese, 2012.

PORTO-GONÇALVES, C.V. **A globalização da natureza e a natureza da globalização**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2013.

SILVA, Ardemírio de Barros. Análise quantitativa espacial de dados geológicos. In: CHAVES, Joselisa M.; ROCHA, WASHINGTON J. S. F. **Geotecnologias**: trilhando novos caminhos nas geociências. Salvador: SBG, 2006



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

O SISTEMA CONCEITUAL GTP APLICADO PARA A DESCRIÇÃO DA TRANSFORMAÇÃO HIDROGRÁFICA DO DISTRITO DE REGÊNCIA AUGUSTA - LINHARES (ES) AO LONGO DO SÉCULO XX

Miguel Chaves Saldanha^(a) e Cláudia Câmara do Vale^(b)

^(a) Departamento de Geografia/Universidade Federal do Espírito Santo
msaldanha.geo@gmail.com

^(b) Departamento de Geografia/Universidade Federal do Espírito Santo
camaravale@gmail.com

O sistema conceitual gtp
aplicado para a descrição da
transformação hidrográfica
do distrito de regência augus-
ta em Linhares (ES) ao longo do
séc. XX

Eixo: Biogeografia (ES) ao longo do
séc. XX

Miguel Chaves Saldanha e
Cláudia Câmara do Vale

Resumo

O presente artigo visa contribuir para manter a memória da hidrografia que existia na planície costeira do rio Doce antes da antropização intensa do século XX. Por meio de atividades realizadas em campo, a pesquisa se desenvolveu abalizada pelo sistema conceitual denominado GTP (geossistema, território e paisagem) proposta por Bertrand, G. e Bertrand C. A área em estudo consiste no limite territorial do distrito de Regência Augusta no município de Linhares – Espírito Santo (ES), localizada na planície costeira do rio Doce, no litoral norte capixaba, na região da foz do rio Doce. A localidade ganhou visibilidade internacional devido ao rompimento da barragem de rejeitos de minério de ferro que lançou milhares de toneladas de lama tóxica no rio Doce e, consequentemente no oceano Atlântico. Segundo relatos de moradores antigos e também, segundo a bibliografia adotada a hidrografia do distrito bem como da planície costeira passou por uma intensa transformação em decorrência principalmente dos desmatamentos, da construção de canais de drenagem, de diversos aterros. Desta forma as áreas brejosas e alagadas foram convertidas em grandes porções de pasto. Anteriormente se tratava de um complexo de lagoas, lagunas, canais, alagados e brejos que se comunicavam entre si, esse sistema era popularmente conhecido como o “pantanal capixaba”. Os resultados obtidos mostram uma significativa transformação dos corpos hídricos, por meio da abordagem do sistema conceitual GTP, foi possível estabelecer diferentes momentos de transformação antrópica da hidrografia da área em estudo.

Palavras chave: hidrografia, Regência Augusta, GTP.

1. Introdução

Este artigo está relacionado ao projeto de pesquisa de mestrado desenvolvido no Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). A pesquisa foi desenvolvida com base no sistema conceitual proposto por Bertrand e Bertrand (2007), denominado G.T.P - Geossistema, Território e Paisagem. Na referido projeto



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

de estudo o objetivo era compreender os processos que constituíram a paisagem atual do distrito de Regência Augusta, Linhares - Espírito Santo. Contudo ao longo das pesquisas pela região ficou evidente a escassez de fontes sobre a hidrografia anterior às drenagens do Departamento Nacional de Obras de Saneamento (DNOS), à derrubada da Mata Atlântica, à ação das carvoarias e aos aterros feitos para a construção das estradas com o objetivo de facilitar a exploração energética da região.

Durante a fase de pesquisa em campo, alguns relatos sobre a navegação que era praticada por embarcações pequenas pelo interior do continente entre o rio Guriri no município de São Mateus no extremo norte do ES e o rio Riacho no município de Aracruz cerca de 30 km ao sul do rio Doce fortaleciam a ideia de um ambiente complexo e de alta relevância ambiental que foi transformado. Devido às poucas fontes de informações disponíveis tende a um esquecimento de um sistema hídrico que era vital para o equilíbrio ambiental do geossistema planície costeira do rio Doce.

As informações mais precisas são os testemunhos e relatos das pessoas que pescavam nas lagoas e nos canais. Portanto, diante das dificuldades de acessar as informações hidrográficas precisas anteriores à década de 1960 surgiu a necessidade de compreender a hidrografia, por hora de forma parcial devido à grande extensão territorial, restrito ao distrito de Regência Augusta. É necessário ressaltar que o conhecimento a cerca da hidrografia na referida região era imprecisa até as primeiras décadas do século XX, As cartas e os mapas mostram diferentes volumes, números e formas dos corpos hídricos na região da planície costeira à margem direita do rio Doce, próxima à foz, na qual a área de estudo está inserida. A inexistência de imagens de satélite e imagens de sobrevoo anteriores às transformações desta porção da planície costeira do rio Doce também corrobora para o esquecimento desse complexo ambiente com pouca interferência antrópica até meados da década de 1960. Esse sistema hídrico era composto por alagados/brejos, canais, lagoas e lagoas, conhecido por Pantanal Capixaba, sendo a parte mais referenciada é o Vale do Suruaca, localizado ao norte do rio Doce. O distrito de Regência Augusta está na margem direita, ao sul do rio Doce, área



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

que sofreu grande interferência e existe uma escassez de dados hidrográficos do início do século XX da região. O termo “pantanal” para o contexto capixaba se refere a uma porção de lagoas e lagunas que se comunicavam entre si, e ciclicamente, recebiam um aporte de águas do transbordamento do rio Doce, em momentos de cheias e chuvas intensas.

A hidrografia ao qual se busca compreender ainda existe na memória dos moradores mais antigos da pequena comunidade de pescadores chamada Vila de Regência, localidade que ganhou visibilidade internacional devido ao rompimento da barragem de rejeitos de minério em Bento Rodrigues, popularmente chamado de *lama tóxica*¹, que percorreu cerca de 700 km no rio Doce até atingir o oceano Atlântico.

Com o objetivo de sistematizar as informações com base nas suas entradas em relação ao conhecimento geográfico o sistema conceitual GTP (geossistema, território e paisagem) foi adotado. Os conceitos de geossistemas, território e paisagem apresentados no trabalho seguem a proposta da teoria de Bertrand; Bertrand (2007). Cada conceito é dotado de uma teleologia distinta segundo os autores. A paisagem está relacionada ao campo do sensível, da representação, da percepção cultural e da valorização de determinados atributos. Responde ao tempo da “artialização” do espaço. Já o território está relacionado ao tempo socioeconômico, à dominação espacial, aos fluxos humanos. A dimensão “naturalista” vem da relação dialética entre ação antrópica – meio abiótico – meio biótico, do qual resulta a base de classificação do geossistema (BERTRAND, G.: BERTRAND, C., 2007).

A diferenciação entre cada conceito segundo ROSS (2006) esclarece reside no tempo, na dimensão espacial e na própria finalidade que cada conceito carrega em si, tendendo a abordagem à totalidade no contexto ambiental. É uma ferramenta que considera o social. Um trecho elucidativo da demanda posta pelos autores no contexto de estágio de uma construção metodológica do sistema GTP, “É uma tentativa, de ordem geográfica, para matizar ao mesmo tempo, a globalidade, a diversidade e a interatividade de todo o sistema ambiental” (Bertrand e

¹ Lama proveniente do rejeito de minério de ferro que vazou no rompimento da barragem de Fundão em Mariana – Minas Gerais (MG). A mineradora SAMARCO (fusão das mineradoras BHP Billinton e Vale) é responsável pela contaminação dos rios Gualaxo, Pandeiro e Doce, além do litoral do ES, norte do RJ e Sul da BA.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Bertrand, 2007: p. 272). Portanto, o sistema GTP permite por meio de uma investigação que aponta para uma “arqueologia da paisagem”, explorar o passado recente da paisagem. Pesquisar com o prisma do território vivido de forma intrínseca aos atributos da paisagem. Para atingir o objetivo de compreender e descrever a anterior hidrografia do distrito de Regência Augusta e as grandes transformações antrópicas da paisagem foi necessário realizar pesquisas de campo para registrar antigas áreas inundadas apontadas por moradores do distrito de Regência Augusta.

2. Materiais e métodos

A pesquisa se desenvolveu com base em três etapas preliminares: A primeira foi a revisão da produção científica, documental e histórica referente à área em estudo; a segunda etapa consistiu em comparar as paisagens descritas e retratadas em diferentes momentos anteriores com a paisagem atual; a terceira etapa foi validar e registrar, os locais, as datas aproximadas, os agentes envolvidos e de forma mais subjetiva aquilo que modificou na vida dos moradores. A etapa final consistiu em compilar os dados e produzir o relatório final.

O mapa a seguir (Figura 1) mostra a localização da área em estudo e os pontos georreferenciados em campo visando alcançar o objetivo previamente estabelecido.

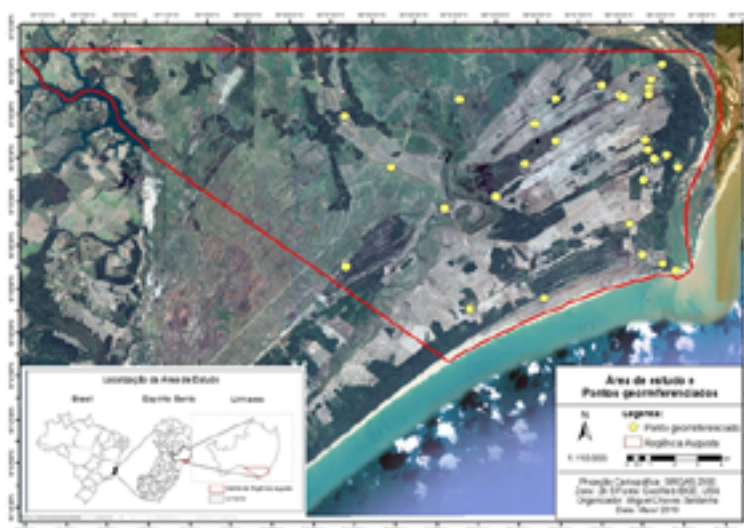




Figura 1: Mapa de localização da área em estudo.
Organizado pelos autores. Fonte: IEMA.

A primeira parte dos levantamentos de dados levantados, com a participação de pessoas da comunidade, ocorreu em outubro de 2016. Foram realizadas quatro reuniões nas quais foram expostas a sequência histórica de transformação da paisagem, as principais fases da dinâmica territorial dos séculos XX e XXI, assim como os locais dentro da área em estudo na qual as mudanças percebidas ocorreram. Em setembro de 2017 e janeiro de 2018 ocorreram as idas aos pontos de interesse previamente estabelecidos para entender a paisagem pretérita e as grandes transformações do século XX. Guiado por moradores de Regência, de Areal e de Entre Rios, estes campos foram fundamentais para marcar os pontos por meio do GPS e realizar os registros fotográficos somados aos relatos das transformações diante da paisagem já transformada. Após marcar o ponto com o GPS foi possível criar uma chave de identificação da rugosidade específica vista na imagem gerada a partir da ortofotomosaico 2012 - 2015, disponibilizada pelo GeoBases - Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA, conforme o exemplo a seguir que foi utilizado para determinar as áreas alagadas/brejos, como indicativo de antigas áreas inundadas.

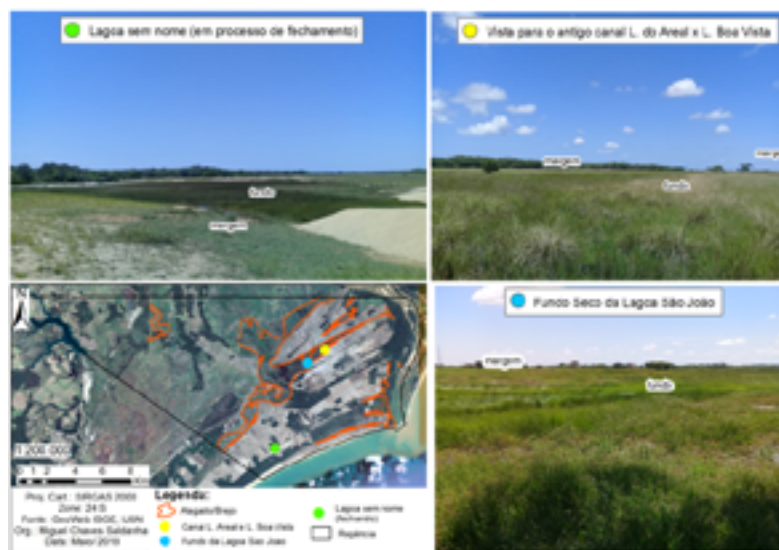


Figura 2: Mostra esquema de identificação para classificação direta sobre a Ortofotomosaico 2012/2015 da área em estudo. Fonte: Instituto Jones Santos Neves.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

O *software* ArcGis 10.5 foi utilizado para a produção dos mapas temáticos para criar uma perspectiva comparativa entre as antigas áreas inundadas com a hidrografia atual do distrito. Foram gerados polígonos com base na cartografia antiga e os pontos indicados por moradores como antigas áreas com a presença de água. A produção dos mapas segue a distribuição dos geofácies, espacialização dos pontos e sobreposição da base cartográfica da hidrografia com a proposta dos corpos hídricos com base nos relatos e na cartografia de Krauss de 1866.

3. Resultados e Discussões

As transformações da paisagem de forma ostensiva na área de estudo são verificadas somente após a década de 1960. Destaca-se, com base no sistema GTP a abrangência de uma revisita à trabalhos de cunho social/cultural e trabalhos técnicos que apresentam dados para uma possível abordagem geossistêmica em Valim (2008), Gonçalves (2014; 2011), Rabelo (2012) e IPEMA (2009), as principais transformações da paisagem que, somadas, acabaram com a antiga hidrografia do distrito de Regência Augusta, bem como da planície costeira direita do rio Doce.

O primeiro ciclo de transformação regional verificada foi a derrubada da vegetação original. A extração de madeira foi a base da economia local, tanto para as carvoarias, como para a produção de móveis e estruturas para a construção civil. O período da derrubada da Mata Atlântica registrou em Regência o seu momento áureo na economia, uma serraria de capital nacional e estrangeiro no final do século XIX às margens do rio Doce, logo depois da entrada na foz do rio. Esta serraria operou até 1940, movimentando economicamente uma região que era isolada por terra. A Mata Atlântica ocupa três províncias geomorfológicas bem distintas no Espírito Santo: a região serrana, os tabuleiros terciários e as planícies quaternárias. A planície costeira do rio Doce apresenta alguns trechos alagáveis junto aos cordões arenosos, com a presença de turfas. Este cenário apresentou formações de vegetação de áreas inundadas e inundáveis de restinga, adjacentes às matas de aluvião presente nas



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

margens do rio Doce. Estes sistemas são imprescindíveis para existência de diversas espécies animais e vegetais.

Na década de 1950 a demarcação da Reserva Estadual de Ilha de Comboios, por forte influência de Augusto Rusch e do instituto Osvaldo Cruz, foi resultado de um acúmulo de estudos fitogeográficos e biogeográficos que apontavam um local de alta relevância ambiental. No entanto a partir do momento aos quais as drenagens foram realizadas deu-se também o avanço das carvoarias que abriu caminho definitivo para o avanço das pastagens. Os Carvoeiros do rio Doce são na verdade comunidades tradicionais inseridas no “mercado de trabalho”. Limpando os pastos dos “fazendeiros-posseiros” em troca de moradia e pagamento por produção. As transformações da paisagem oriundas das drenagens na Planície Sedimentar Costeira do Rio Doce, acompanhadas da evolução das pastagens, datam do início do século XX. Criações de búfalos e plantações de mandioca eram comuns nas fazendas da região (ZUNTI, 1941). Baseado no pensamento produtivista e sanitaria, o Departamento Nacional de Obras de Saneamento – DNOS, na década de 1960 escavou inúmeros canais para drenar a região conhecida como “Pantanal Capixaba”, com a justificativa de propor uma “melhoria” das áreas de brejos naturalmente alagáveis. O mapa a seguir mostra a abrangência e a planta dos canais DNOS, bem como, o estágio de desenvolvimento entre construído (executado), em obra (em execução), projetado (ainda não iniciado).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

O CBH (Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce) CBH *apud* OCCA (2014), afirma que a hidrografia local foi alterada devido à interferência dos canais de drenagem escavados para escoar a água das áreas alagadas e dos corpos hídricos para o mar. O trecho abaixo confirma aquilo que os relatos em campo também demonstraram.

A presença da atividade petrolífera no município de Linhares data dos anos 1970, com o início das atividades de prospecção na porção terrestre da Bacia Sedimentar do Espírito Santo iniciando somente na década de 1980. Segundo Gonçalves (2011), são cerca de 300 poços produtores de petróleo e gás distribuídos na faixa litorânea dos municípios de Linhares, Jaguaré, São Mateus e Conceição da Barra. No início dos anos 1980, as primeiras unidades produtivas foram instaladas no pioneiro campo produtor de Lagoa Parda. Associadas ao tratamento do gás natural, outras atividades foram atraídas para a costa do município, devido a vinculações técnicas, compondo um espaço energético diversificado (GONÇALVES, 2011).

Os territórios tradicionalmente ocupados pelas comunidades de Areal e Santa Maria, bem como pelos ribeirinhos da antiga Fazenda Entre Rios, encontram-se dezenas de cavalinhos mecânicos de exploração de petróleo de superfície, acompanhados por quilômetros de dutos, configurando a disputa. território em disputa (BENINCÁ, 2017), Os impactos na hidrografia relacionado à atividade dos aterros; a contaminação dos cursos da água.

Em 1980 estado do Espírito Santo transferiu a área da Reserva Estadual de Ilha de Comboios para o Instituto Brasileiro de Defesa Florestal – IBDF, embora reduzindo para uma área menor que 10% do tamanho original. A atual Reserva Biológica de Comboios é uma Unidade de Conservação com uma área de 833,23 ha de restinga, criada em 1984 nas proximidades da Vila de Regência. Ao Sul, a Reserva faz limites com a Terra Indígena Tupiniquim de Comboios; ao Norte, com a vila de Regência; a Leste, com o Oceano Atlântico; e ao Oeste, com extensas propriedades rurais pecuaristas. A manutenção de diversas espécies da fauna e da flora, dentre estas espécies, destacam-se as tartarugas marinhas que utilizam a praia de Comboios para desovar, sendo uma delas de ocorrência



específica nesta praia e na praia de Povoação (ao norte do rio Doce): a Tartaruga de Couro (*Dermochelys coriacea*).

Além dos desmatamentos, das drenagens das áreas de inundação, da intensificação do tráfego de caminhões, da presença de empreiteiras e seu contingente de funcionários; da interferência na mobilidade, em decorrência das dezenas de tubos – dutos – que atravessam a região, dentre muitos outros. É fundamental compreender que as mudanças verificadas ao longo da BHRD impactaram a hidrografia da planície costeira do rio Doce. Desde a implantação das hidrelétricas no médio curso do rio Doce, o desmatamento, o desbarrancamento proveniente da dessedentação dos animais de criações, as monoculturas e o crescimento populacional ao longo de toda a bacia, são fatores que modificaram a dinâmica hídrica na área de estudos.

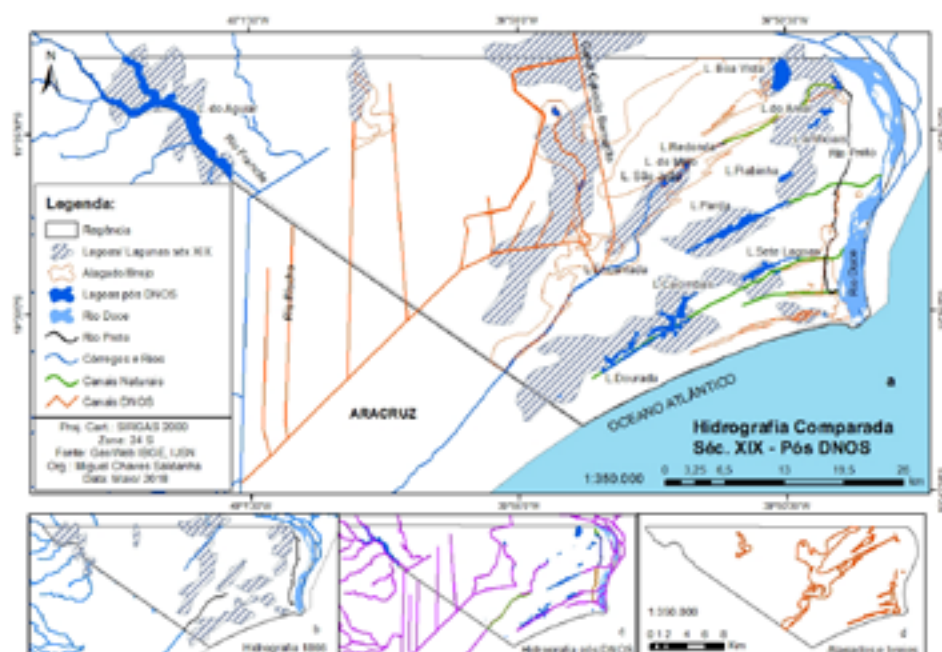


Figura 3: Mapa da comparação da hidrografia do século XIX e do século XXI, com base em cartografias antigas, relatos, morfologia atual, imagens de satélite atuais e bases cartográficas atuais.
Elaborado pelos autores.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Na figura a cima é possível ver o mapa (a) o resultado da união de três temas distintos (b,c,d), ou seja: (a) =hidrografia do final do século XIX (área sugerida), (b) = hidrografia pós-DNOS (atual) e (c) = alagados e brejos (atual). Cabe ressaltar que os alagados tem um padrão de drenagem paralelo ao litoral de Regência Augusta. Durante a fase de pesquisa a campo, guiado por moradores, foi possível georreferenciar lugares que eram permanentemente inundados até as drenagens do DNOS. Fonte: Organizado pelos autores.

A transformação hídrica além de comprometer a qualidade química do solo, ao qual se verifica o processo de tiomorfismo relacionado aos solos hidromórficos, alterou o modo de vida e a relação com o ambiente. A pesca não compensa mais no interior do distrito de Regência Augusta pela escassez de animais e também em função dos corpos hídricos não existirem mais, estarem muito assoreados ou em áreas privadas.

4. Considerações finais

A aplicação do sistema conceitual GTP permitiu organizar as informações dentro de especificidades de cada conceito e aponta para o desenvolvimento de uma ferramenta, ainda em construção que reposiciona a perspectiva da gestão ambiental em diálogo com a totalidade. Este estudo colabora com a discussão ambiental na planície costeira, valorizando o conhecimento tradicional e dando visibilidade para a recente história de degradação ambiental ao qual o distrito de Regência Augusta passou.

Esta pesquisa resgatou uma questão que é “falada” pelas comunidades de Regência Augusta, sobretudo pelas pessoas que vivenciaram o processo descrito ao longo do artigo. As memórias, os relatos e os registros desta área em seu estado natural revelam uma riqueza ecológica pouco difundida e compreendida. Ainda num patamar inicial, restrito ao limites territoriais de Regência Augusta, a aplicação do sistema GTP deve abranger a planície costeira do rio Doce que se estende entre São Mateus e a Barra do Riacho em diálogo franco da influência sistêmica com o BHRD.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Dentro de uma perspectiva sistêmica, pesquisar a hidrografia de Regência Augusta demanda compreender os efeitos da BHRD na localidade, como as questões climáticas, marinhas e a integração de toda planície (setor ao norte e setor ao sul do rio Doce), contudo, o estudo mostrou potencial para ser aplicado em toda a planície por meio de um resgate histórico, somado às memórias e as atividades de campo. A importância da difusão desta percepção reside na necessidade de revitalizar a qualidade e a integração dos corpos hídricos, sobre tudo, após o despejo da lama tóxica proveniente das barragens da SAMARCO. A segurança alimentar e autonomia das pessoas da zona rural do distrito de Regência Augusta perpassa pela discussão apresentada, além dos fatores culturais que estão intrinsecamente relacionados a interação com o ambiente. Além da compreensão urgente a despeito dos efeitos possíveis da interação do rejeito de minério com este sistema, a ação do DNOS e da Petrobrás na hidrografia de Regência Augusta, bem como, da planície costeira do rio Doce é fundamental ser amplamente discutida pela comunidade acadêmica e pela a sociedade civil para criar ações dos órgãos públicos no sentido de recuperar, monitorar e compreender o sistema hídrico transformado.

Referências Bibliográficas

BERTRAND, G.; Bertrand, C. Uma geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades. Maringá: Massoni, 2007.

BENINCÁ, I. Expansão capitalista e conflitos socioterritoriais- o caso da comunidade de Areal e Santa Maria, Linhares, Espírito Santo. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal do Espírito Santo, 2016.

BICALHO, Charlene Sales. Além da Superfície- Impactos do Desenvolvimento na Pesca Artesanal de Regência Augusta-ES. 2012. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2012.

IEMA. Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Ortofotomosaico. Escala cartográfica 1:15.000, resolução espacial de 1 m. 2007/2008.

INSTITUTO DE PESQUISAS DA MATA ATLÂNTICA - IPEMA. Contribuição ao Processo de Criação da Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Foz do Rio Doce. Projeto Apoio à Criação de



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Unidades de Conservação no Estado do Espírito Santo- um processo participativo integrando as comunidades locais, 2009.

REBELLO, W.S. O papel dos canais do DNOS nas várzeas do Riacho (ES) : estudo de caso sobre a constituição técnico-científica da configuração territorial capixaba. Dissertação de mestrado - UFES: Vitória, ES. - 2012.

SALDANHA, M. Do Sistema Tripolar GTP à geografia transversal e de travessias: uma abordagem geográfica do distrito de Regência Augusta Linhares, (ES). Dissertação de mestrado - UFES: Vitória, ES. - 2018.

STEAINS, W.J. Relatório geográfico apresentado na Royal Geographical Society de Londres 1888. Tradução. Reinaldo Santos Neves. 1984.

VALIM, H.S. Religião e etnicidade: o herói Caboclo Bernardo e a construção étnica da vila de Regência Augusta, ES. 2008. 177 f. Dissertação de Mestrado em Ciência da Religião, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Religião, Universidade Metodista de São Paulo – São Bernardo do Campo, SP. 2008.

ZUNTI, M.L.G. Panorama Histórico de Linhares. Linhares-ES/Prefeitura Municipal de Linhares, 1941.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

O CÁLCULO DA RAZÃO DE FREQUÊNCIA EM ESTUDO FITOGEOGRÁFICO

Paula Mirela Almeida Guadagnin^(a), Romario Trentin^(b)

O cálculo da razão de frequên-

^(a) Docente de Ciências Biológicas, Instituto Federal Farroupilha, paula.guadagnin@iffarroupilha.edu.br

^(b) Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Maria,
romario.trentin@gmail.com

Paula Mirela Almeida Guadag-

nin, Romario Trentin

Eixo: II Workshop de Biogeografia Aplicada – II WorkBIO: temática 9-Testes estatísticos e
uso de geotecnologias na análise biogeográfica

Resumo

Este trabalho apresenta o método estatístico baseado na razão de frequência como ferramenta em estudo fitogeográfico. Para isso, utilizou-se de dados extraídos de trabalho realizado anteriormente (Guadagnin e Trentin, 2019) onde foram correlacionados a vegetação florestal aos diferentes aspectos do relevo de uma área natural no sudoeste do estado do Rio Grande do Sul. Os dados de vegetação e do relevo levantados foram trabalhados utilizando o SIG ArcGis, versão 10.3 e o cálculo da razão de frequência aplicado foi baseado na equação adaptada de Bonham-Carter, 1994. Nesse trabalho, são apresentados os resultados obtidos a partir da correlação entre a vegetação florestal e as unidades de relevo definidas para a área de estudo, através da razão de frequência. Os resultados demonstraram maiores correlações com determinadas unidades de relevo e baixa correlação com outras, o que evidencia a potencial utilização desse método estatístico em estudos que busquem relacionar a vegetação aos fatores do meio físico.

Palavras chave: Razão de frequência, vegetação florestal, unidades de relevo, fitogeografia.

1. Introdução

A ciência que se preocupa em investigar e compreender a dinâmica da vegetação natural em um determinado território é a fitogeografia. Essa ciência utilizada há muito tempo por pesquisadores e naturalistas é conceituada pelo naturalista argentino Angelo Cabrera (1971, p.1), em sua obra *Fitogeografia De La Republica Argentina*, da seguinte forma: “La



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Fitogeografia o Geografia Botânica, es la rama de las ciencias que estudia la distribución de los vegetales sobre el globo terráqueo y las leyes que determinan esta distribución.” No mesmo parágrafo o autor ressalta que os fatores climáticos como temperatura, umidade, luz, são os principais determinantes na distribuição das plantas no território, mas que também são importantes o relevo, o solo e a ação animal.

Os estudos fitogeográficos, que inicialmente baseavam-se principalmente na descrição da vegetação e sua correlação com o meio a partir de observações *in loco*, atualmente receberam a contribuição das geotecnologias para seu desenvolvimento e, juntamente com essas técnicas, o uso de métodos estatísticos vem auxiliando nos estudos que buscam correlacionar a distribuição da vegetação em determinado ambiente com os fatores do meio físico, a fim de determinar a influência exercida por estes.

Nesse trabalho, apresenta-se o cálculo da razão de frequência como método para análise estatística em fitogeografia. Para isso, foram extraídas as informações referentes à vegetação florestal nativa e às formas do relevo de estudo realizado anteriormente (Guadagnin e Trentin, 2019) em uma área natural no sudoeste do Rio Grande do Sul, conhecida como Serra do Caverá (Figura 1).

A área de estudo está localizada na região sudoeste do estado do Rio Grande do Sul entre os municípios de Alegrete, a noroeste, Santana do Livramento, a sul e Rosário do Sul, a leste, possui uma área de aproximadamente 5.026 km² e apresenta como menor cota altimétrica o nível de 83 metros, nas planícies de inundação dos rios que a delimitam e a maior cota é de 371 metros, nos morros que constituem a Serra do Caverá, resultando em uma amplitude altimétrica de 288 metros.



**XVIII
SBGFA**

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

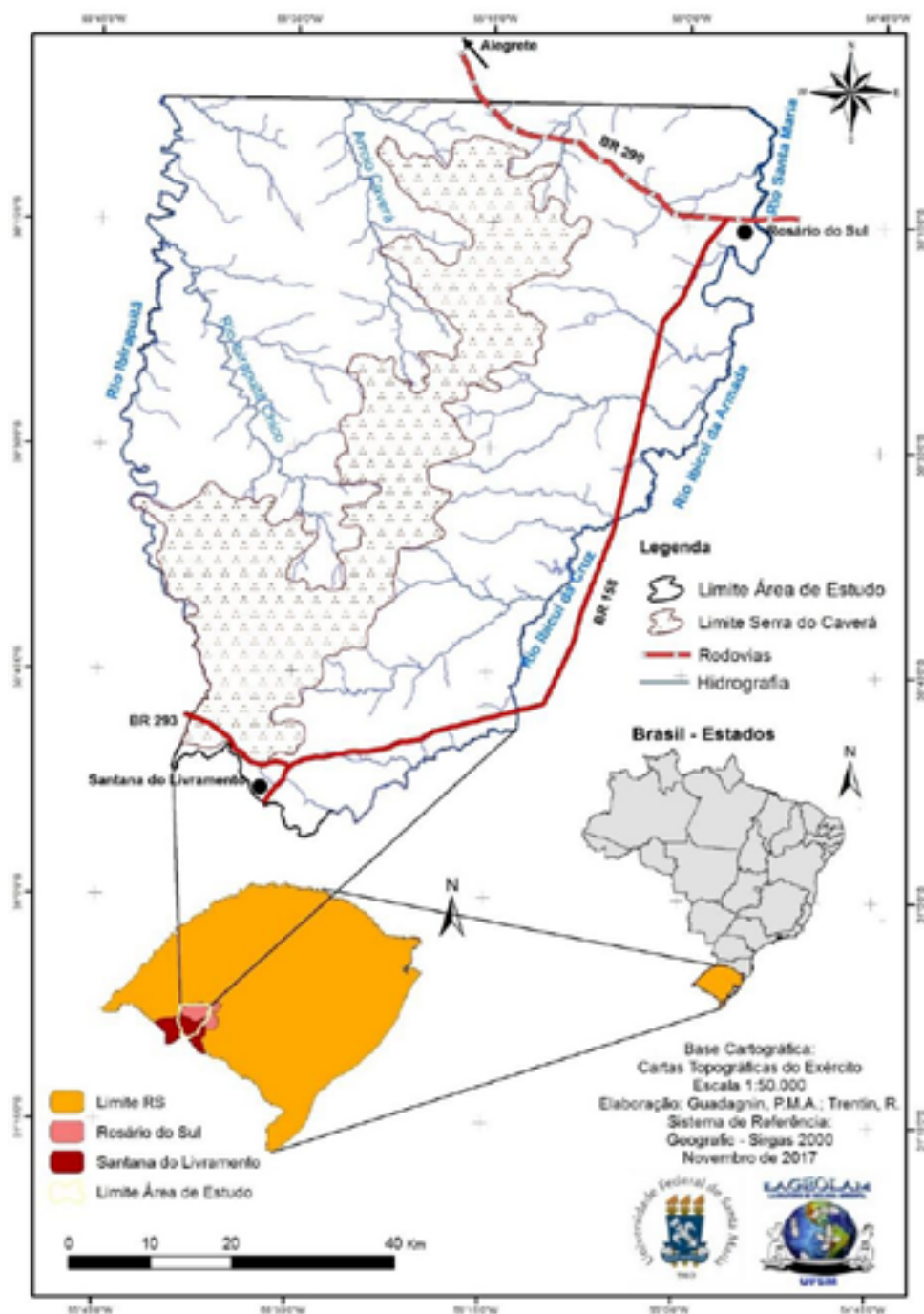


Figura 1 - Mapa de localização da área de estudo. Fonte: Guadagnin e Trentin, 2019.



2. Materiais e Métodos

O mapeamento da cobertura vegetal da área de estudo foi elaborado com o uso do SIG ArcGis 10.3 e também imagens do satélite LANDSAT 8 OLI, associadas às imagens de alta resolução espacial obtidas através do *Google Earth*.

As unidades de relevo foram mapeadas com a sobreposição de *layers* no ArcGis 10.3, levando em consideração informações de declividade, amplitude altimétrica além de conhecimento da área, de acordo com as seguintes formas do relevo: áreas planas, colinas suavemente onduladas, colinas onduladas e associações de morros e morrotes.

Em termos de valores relativos, a correlação entre a vegetação florestal e as unidades do relevo foi analisada usando um método estatístico bivariado, baseado na razão aritmética entre a área ocupada pela vegetação em cada atributo analisado e a área total da vegetação na área de estudo e também a razão entre a área de cada atributo e a área total do atributo em questão.

Os valores da razão de frequência (F_r) representam o nível de correlação entre a vegetação florestal e cada atributo do relevo a ser analisado. Portanto, para valores de razão de frequência maiores que 1, a correlação é alta, enquanto que valores de F_r menores que 1 indicam uma baixa correlação (ESPER ANGLIERI, 2013). A razão de frequência (F_r) pode ser calculada de acordo com a equação (adaptada de Bonham-Carter, 1994):

$$F_r = \frac{V_i}{V} / \frac{A_i}{A}$$



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

onde, V é a área total de vegetação florestal, A é a área total do atributo, V_i é a área ocupada pela vegetação em cada atributo analisado e A_i é a área ocupada por cada atributo analisado.

3. Resultados e discussões

As unidades de relevo da área de estudo são apresentadas na tabela 1 e na figura 2.

Tabela 1 - Características das formas de relevo da área de estudo.

Unidades do relevo	Declividade predominante	Amplitude altimétrica	Área (km ²)	Porcentagem
Áreas planas	<2%	<100m	571,15	11,36%
Colinas suavemente onduladas	2-5%	<100m	1.920,02	38,20%
Colinas onduladas	5-15%	<100m	2.105,77	41,89%
Associação de morros e morrotes	>15%	>100m	429,34	8,54%

Fonte: Guadagnin e Trentin (2019).

As áreas planas possuem declividades inferiores a 2% e amplitudes menores que 100 metros, representam 11,36% do total da área de estudo e restringem-se às planícies de acumulação dos principais corpos hídricos da área de estudo, especialmente os do quadrante leste, rios Ibicuí da Faxina, Ibicuí da Cruz, Ibicuí da Armada, Santa Maria e seus principais afluentes, que possuem as maiores planícies de acumulação. As áreas onde o relevo é de colinas suavemente onduladas apresentam declividades que variam entre 2% até 5% e amplitudes menores que 100 metros, ocupam uma área que corresponde a 38,20% da área total. As áreas de relevo de colinas onduladas possuem declividades que variam de 5 a 15% e amplitudes menores que 100 metros e correspondem a maior parte da área de estudo, com 41,89% da área total. Com menor ocorrência, em 8,54% do total da área de estudo, as áreas onde o relevo é constituído pela associação de morros e morrotes, apresentam declividades maiores que 15% e são as únicas com amplitude altimétrica superior a 100 metros.

A vegetação natural ocorrente na área de estudo, assim como em toda região oeste e sudoeste do Rio Grande do Sul, pode ser dividida em duas formações: campestre e florestal. A vegetação campestre é predominante e característica do bioma Pampa, distinguindo-se, fisionomicamente, pela altura do estrato, com relação às formações florestais. Nesse estudo, as tipologias de vegetação florestal foram analisadas em conjunto e sua distribuição na área de estudo é apresentada no mapa da Figura 2.

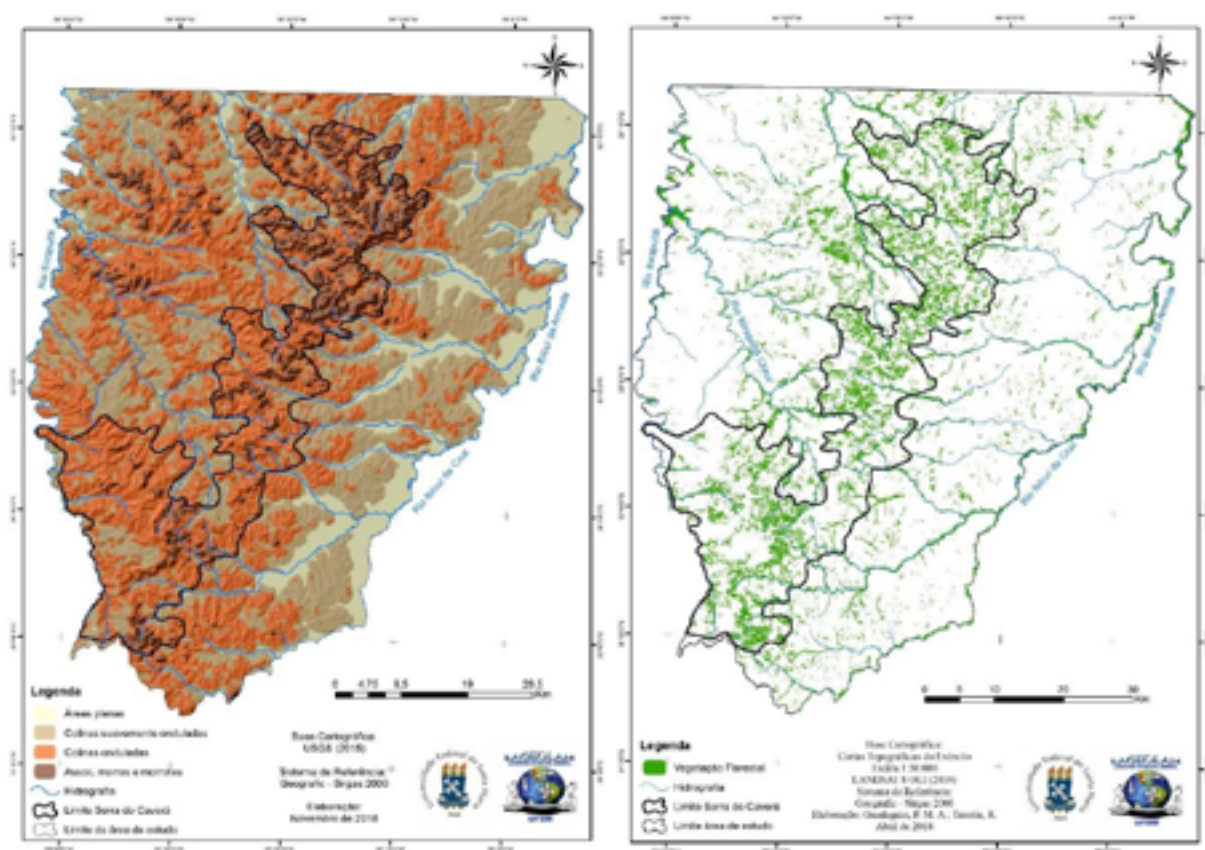


Figura 2 – Mapas de unidades de relevo e de vegetação florestal. Fonte: Guadagnin e Trentin, 2019.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

3.1 Razão de frequência da vegetação florestal nas unidades de relevo

A razão de frequência da vegetação florestal nas unidades de relevo foi calculada a partir da seguinte equação,

$$F_r = \frac{V_i}{V} / \frac{A_i}{A}$$

onde, V é a área total de vegetação florestal, A é a área total das unidades de relevo, V_i é a área ocupada pela vegetação em cada unidade de relevo e A_i é a área ocupada por cada unidade de relevo. Os resultados são apresentados na Tabela 2 e também na Figura 3.

Tabela 2 - Razão de frequência da vegetação florestal nas unidades de relevo.

Unidades do relevo	Área km ² (A_i)	Vegetação - área Km ² (V_i)	Razão de frequência F_r
Áreas planas	571,5	41,63	1,45
Colinas suavemente onduladas	1920,02	67,78	0,70
Colinas onduladas	2105,77	89,12	0,84
Associação de morros e morrotes	429,34	53,83	2,50
Total	5026,63 (A)	252,36 (V)	

Fonte: Guadagnin e Trentin (2019).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

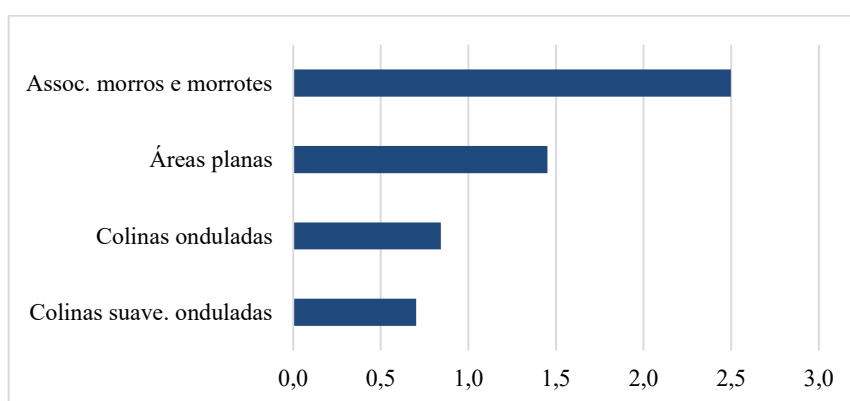


Figura 3 – Gráfico da razão de frequência da vegetação florestal nas unidades de relevo. Fonte: Guadagnin e Trentin (2019).

Tratando-se de valores relativos, os resultados obtidos demonstram uma maior frequência da vegetação florestal nas áreas onde o relevo é caracterizado pela associação de morros e morrotes ($F_r = 2,50$) o que demonstra significativa ocorrência de vegetação associada à essas unidades de relevo, que em termos de área, representa somente 8,54% do total. Essa frequência evidencia a presença da vegetação florestal nas áreas mais íngremes e elevadas da área de estudo, com declividades superiores a 15% e amplitudes altimétricas maiores que 100 metros.

Também há uma forte correlação com as áreas planas, cuja razão de frequência é de 1,45, tais áreas consistem principalmente nas planícies de acumulação dos principais canais de drenagem da área de estudo, cuja declividade é inferior a 2%, nesse caso, a tipologia de vegetação provavelmente é de matas ciliares.

Nas demais unidades de relevo a razão de frequência da vegetação florestal é menor que 1, indicando uma baixa correlação, principalmente nas colinas suavemente onduladas ($F_r = 0,70$), onde a vegetação predominante é a campestre.

Esse resultado reforça o que muitos autores que estudaram a vegetação na região sudoeste do Estado apontaram, que as formações florestais ocorrem na forma de matas ciliares,



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

nas planícies de acumulação dos cursos d'água, ou seja, áreas planas e também ocupando encostas em áreas com relevo mais íngreme, nesse estudo, denominadas associações de morros e morrotes.

4 Considerações Finais

O cálculo da razão de frequência mostra-se como um importante método estatístico na determinação da correlação entre a vegetação e os atributos do meio físico e pode ser usado em estudos fitogeográficos para cruzamento com outras variáveis, como tipos de solos, clima, aspectos hidrográficos etc.

No estudo que serviu de fonte para esse trabalho, Guadagnin e Trentin (2019), analisaram em nível de maior detalhe, a relação da vegetação florestal com os elementos do relevo, geomorphons e com as unidades das vertentes, unidades geomorfométricas. Em ambas as análises o cálculo estatístico aplicado, para estabelecer a razão de frequência, mostrou-se como uma ferramenta bastante adequada à correlação, padronizando a forma de análise da distribuição da vegetação em relação aos elementos do relevo em estudo.

5. Agradecimentos

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, pelo recurso do Programa de Apoio à Pós-Graduação-PROAP.

6. Referências Bibliográficas

BONHAM CARTER, G. F. **Geographic Information Systems for Geoscientists: Modelling with GIS**. Oxford: Pergamon, 1994



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

CABRERA, A. L.; WILLINK, A. **Biogeografia de America Latina**. Washington: Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos, 1973.

ESPER ANGLIERI, M. Y. Debris flow susceptibility mapping in a portion of the Andes and Preandes of San Juan, Argentina using frequency ratio and logistic regression models. **Earth Sciences Research Journal**. Bogotá, v. 17, n. 2, p. 159-167, dez. 2013.

GUADAGNIN, P. M. A.; TRENTIN, R. Padrões de distribuição da vegetação florestal na Serra do Caverá – Sudoeste do Rio Grande do Sul/ Brasil. 2019. **Tese (Doutorado em Geografia)** – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2019.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

O ENSINO DE BIOGEOGRAFIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: CONTEÚDOS E PRÁTICAS DOCENTES

Francisco Clésio Medeiros Dantas de Araújo^(a), Diógenes Félix da Silva Costa^(a,b)

O ensino de biogeografia na

educação básica: conteúdos e
práticas docentes

^(a)Laboratório de Biogeografia/Departamento de Geografia-CERES, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, E-mail: prof.clesiogeo@gmail.com

^(b)Departamento de Geografia-CERES/Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, E-mail: dfscosta@ceres.ufrrn.br

Francisco Clésio Medeiros

Dantas de Araújo, Diógenes

Félix da Silva Costa

Eixo: II Workbio – Workshop de Biogeografia Aplicada

Resumo

A Biogeografia pode ser definida como a ciência que estuda a distribuição dos seres vivos no Espaço Geográfico, sendo disciplina oficial em diversos cursos de graduação de nível superior. Os componentes curriculares de Biologia e Geografia da educação básica (ensino fundamental e médio) possuem temas de Biogeografia em comum, abordados no currículo escolar e nos livros didáticos utilizados. Na prática docente, observa-se muitas vezes a falta de um trabalho interdisciplinar. A possível repetição de conteúdos desconexos pode gerar um prejuízo na carga horária e um desinteresse dos estudantes. Essa pesquisa teve por objetivo identificar os conteúdos relacionados a Biogeografia presentes no currículo escolar obrigatório e discutir as estratégias de ensino-aprendizagem e propostas teórico-metodológicas utilizadas por professores em sala de aula. Foram analisadas obras didáticas e discutidas ações pedagógicas que podem favorecer uma educação integrada e significativa. Dessa forma, espera-se que o ensino de Biogeografia na educação básica possa ser consolidado.

Palavras chave: Ensino. Biologia. Geografia. Biogeografia.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

1. Introdução

A Biogeografia como ciência moderna possui como precursor Alexander Von Humboldt (1769-1859), pela contribuição dos seus estudos naturalistas de catalogação de espécies de fauna e flora e a influência dos elementos da natureza na distribuição das espécies no planeta. Charles Darwin (1809-1882), em seu trabalho sobre a evolução das espécies, corroborou com a Biogeografia no que tange a distribuição espacial dos seres vivos. Mas foi Friedrich Ratzel (1844-1904) que definiu um caráter social a Biogeografia, integrando-a ao homem e as suas ações na natureza. Desse modo, a Biogeografia pode ser entendida como o estudo da distribuição, adaptação e correlação dos elementos bióticos (animais e vegetais) no Espaço Geográfico (MURARA, 2016).

O estudo da Biogeografia permeia não apenas as disciplinas de Biologia e Geografia, mas também outros campos do conhecimento como a Botânica, a Ecologia, a Geologia, a Paleontologia, a Zoologia, entre outros. Desse modo, a complexidade de seu objeto de pesquisa torna-se por vezes dissonante devido as diferentes abordagens teórico-metodológicas multidisciplinares (CAMARGO; TROPPEMAIR, 2002; BROWN; LOMOLINO, 2006; MURARA, 2016).

Nos anos recentes, os conteúdos da Geografia nos livros didáticos, componente curricular da área das Ciências Humanas da educação básica, são em sua maior parte temas da chamada Geografia Humana. Apesar disso, alguns poucos temas da denominada Geografia Física e Biogeografia ainda podem ser encontrados nas obras destinadas ao ensino básico no Brasil (VESENTINI, 2010; TERRA; ARAÚJO; GUIMARÃES, 2013; 2016; SENE e MOREIRA, 2013; ALMEIDA E RIGOLIN, 2016).

Fato semelhante ao que se observa nos conteúdos do componente curricular Biologia, da área de Ciências da Natureza, onde os conteúdos de distribuição dos seres vivos (fauna e



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

flora) no planeta e do meio ambiente, aparecem de forma tímida diante de vários outros temas tradicionalmente predominantes (LINHARES; PACA, 2016). As temáticas de Biogeografia não são meramente quantitativas e sua importância vem despertando pesquisas e práticas nas universidades e espera-se que em breve esse movimento seja também atuante na educação básica (FURLAN, 2005).

Seguindo nesta discussão, esse trabalho tem por objetivos identificar os conteúdos relacionados a Biogeografia presentes em livros didáticos da educação básica, utilizados em escolas brasileiras e discutir as estratégias de ensino-aprendizagem e propostas teórico-metodológicas utilizadas por professores para uma abordagem integradora e significativa.

2. Materiais e Métodos

Esse trabalho foi construído por meio de pesquisas bibliográficas na literatura acadêmica disponível (livros e artigos científicos) e em livros didáticos do ensino médio utilizados por estudantes de escolas públicas brasileiras, adquiridos pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), do Ministério da Educação.

Em seguida, foram realizados diálogos informais com professores e alunos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem da temática em questão, para compreender suas visões sobre os conteúdos de Biogeografia definidos como obrigatórios pelo currículo escolar vigente, ratificados pela reforma do Ensino Médio (BRASIL, 2019a) e pela Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2019b).

3. Resultados e Discussões

Biogeografia escolar brasileira: temas e estratégias de ensino

Ab'Sáber (2012) mostra o grande potencial de paisagens naturais existentes no território brasileiro que podem ser abordadas de maneira interdisciplinar para o estudo integrado



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

dos mais variados temas, como a fitogeografia, zoogeografia e a ação antrópica interagindo nesse meio. Para o autor, essas grandes extensões de áreas macroecológicas apresentam dinâmicas de solo, relevo, clima, hidrografia que proporcionam condições biogeográficas próprias para a distribuição espacial de espécies botânicas de forma relativamente homogênea (AB'SÁBER, 2012).

Na pesquisa foram identificados temas de Biogeografia coincidentes nos componentes curriculares de Biologia e Geografia durante o curso do ensino médio. Seria um problema de planejamento ou de organização do currículo escolar? O que os professores dessas disciplinas podem e devem fazer para que os alunos não percebam uma repetição sem sentido desses assuntos e que não haja um desperdício de tempo (aulas), reproduzindo as mesmas informações? Será que a maioria dos professores aplicam abordagens diferentes, sejam em Biologia ou Geografia?

Em nossa prática docente, pode-se perceber que a falta do trabalho integrado entre os professores dessas disciplinas podem causar prejuízos à aprendizagem desses temas comuns a medida em que há uma “confiança” que o colega irá melhor ministrar esses assuntos.

O problema é quando ambos os professores têm esse pensamento e acabam negligenciando os conteúdos e abdicando da responsabilidade do ensino. Espera-se, portanto, que os temas biogeográficos sejam abordados de forma interdisciplinar, como por exemplo com a realização de projetos que aliem teoria e prática propostos por Furlan (2005).

Observe a seguir os temas (nomes dos capítulos) de Biogeografia abordados em livros didáticos de Biologia (tabela I) e Geografia (tabela II) em obras aprovadas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD/2018-2020) utilizadas em escolas brasileiras. As coleções analisadas são compostas por três volumes, um para cada ano/série do nível médio de ensino.



**XVIII
SBGFA**

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Tabela I– Temas de Biogeografia identificados em livros escolares do ensino médio no componente curricular Biologia.

Nome da coleção	Editora	Autores	Série/ Ano	Tema Biogeográfico
Biologia Hoje	Ática	Sérgio Linhares, Fernando Gewandsznajder, Helena Paca	1	O fenômeno da vida; Teorias sobre a origem da vida; História da vida
Biologia Hoje	Ática	Sérgio Linhares, Fernando Gewandsznajder, Helena Paca	2	Classificação dos seres vivos; Briófitas e pteridófitas; Gimnosperma e angiosperma; Morfologia das angiospermas, Fisiologia Vegetal; Moluscos e anelídios; Artrópodes; Equinodermos e primeiros cordados; Peixes; Anfíbios e répteis; Aves e mamíferos
Biologia Hoje	Ática	Sérgio Linhares, Fernando Gewandsznajder, Helena Paca	3	Evolução: as primeiras teorias; A teoria sintética: variabilidade e seleção natural; A teoria sintética: genética das populações e formações de novas espécies; Evolução: métodos de estudos; A evolução humana; O campo de estudo da Ecologia; Cadeias e teias alimentares; Populações; Relações entre os seres vivos; Sucessão ecológica; Ciclos biogeoquímicos; Distribuição dos organismos; Poluição



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

No componente curricular de Biologia para o ensino médio, foi analisada uma coleção da editora Ática, onde foram identificados conteúdos de Biogeografia nos três anos do ensino médio, com uma presença maior do que nos livros de Geografia, sendo um total de três capítulos no livro do 1º ano; 11 (onze) capítulos no do 2º ano e 13 (treze) no livro do 3º ano.

Os conteúdos referentes aos ecossistemas, biomas, grandes domínios de natureza, meio ambiente, impactos ambientais, poluição, educação ambiental e desenvolvimento sustentável podem representar um ponto de intercessão que convide para um trabalho interdisciplinar e transversal entre as diferentes áreas do conhecimento. Tal perspectiva pode ser proposta na elaboração do currículo e do Projeto Político-Pedagógico dos sistemas de ensino e das escolas.

Considerando que, dependendo da coleção, os conteúdos dos livros didáticos possuem uma quantidade que pode variar entre 10 a 20 capítulos por volume, a distribuição dos temas propostos no currículo escolar pelas três etapas do ensino médio geralmente ocorre em uma tentativa de agrupar grandes áreas com informações que sejam relativamente comuns ou que podem ser trabalhadas em uma sequência lógica-linear. Como por exemplo a Citologia, Os Seres Vivos e Genética (em Biologia) e Geografia Geral e Geografia do Brasil (ou Geografia Física e Geografia Humana – em Geografia).

Esse trabalho não irá apresentar a distribuição de outros conteúdos que não sejam relacionados a Biogeografia. No entanto, é importante ressaltar, na Geografia por exemplo, que muitos autores de livros didáticos concentram seus esforços na produção de materiais que contemplem temas de uma corrente denominada de Geografia Crítica, movimento do pensamento geográfico que ganhou adeptos desde as décadas de 1960 e 1970 e que possuem maior ênfase nas questões econômicas e sociais em detrimento de questões físico-naturais (LACOSTE, 2002; VESENTINI, 2008; SANTOS, 2009). Esse fato pode explicar o pequeno número de temas da Geografia Física e Biogeografia encontrado hoje nos livros didático.



**XVIII
SBGFA**

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Tabela II – Temas de Biogeografia identificados em livros escolares do ensino médio no componente curricular Geografia.

Nome da coleção	Editora	Autores	Série/ Ano	Tema Biogeográfico
Fronteiras da Globalização: o mundo natural e o espaço humanizado	Ática	Lúcia Marina e Tércio	1	Biosfera: a esfera da vida; A poluição do ar e as mudanças climáticas; Desenvolvimento sustentável: um desafio global
Fronteiras da Globalização: o espaço brasileiro: natureza e trabalho	Ática	Lúcia Marina e Tércio	3	Formações vegetais, domínios morfoclimáticos e biomas brasileiros; Política ambiental no Brasil e degradação dos biomas
Conexões: Estudos de Geografia Geral e do Brasil	Moderna	Lygia Terra, Regina Araújo, Raul Guimarães	1	Tempo da sociedade e tempo da natureza; A esfera da vida; Domínios morfoclimáticos no Brasil
Conexões: Estudos de Geografia Geral e do Brasil	Moderna	Lygia Terra, Regina Araújo, Raul Guimarães	2	O meio ambiente global; Políticas ambientais no Brasil; Questão agrária e sustentabilidade

No componente curricular Geografia, nível médio da educação básica, foram analisadas duas coleções das editoras Ática e Moderna. A distribuição dos conteúdos nos



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

anos/séries dessa etapa não coincidiram entre as editoras, pois enquanto que na coleção da Ática os conteúdos biogeográficos estavam presentes no 1º e no 3º anos, a editora Moderna trouxe conteúdos semelhantes no 1º e no 2º ano. Em relação ao quantitativo, uma pequena diferença entre as editoras, pois os livros da Ática contém 5 (cinco) e os da Moderna 6 (seis) capítulos relacionados a Biogeografia.

Bons livros didáticos, com informações científicas adequadas, ilustrações de alto padrão e registros fotográficos de boa qualidade não diminuem a importância de um contato *in loco*, quando possível, com o objeto de estudo. Assim, os professores e alunos envolvidos podem contextualizar os objetivos de aprendizagem e conectar os conhecimentos científicos organizados, adquiridos em sala de aula, com os seus conhecimentos prévios adquiridos em suas experiências de vida na realidade em que estão inseridos.

Furlan (2005) propõe a elaboração e aplicação de projetos de estudo em Biogeografia, relatando décadas de suas experiências envolvendo alunos do ensino superior da graduação em Geografia da Universidade de São Paulo (USP). A autora define que dessa forma é possível uma abordagem pedagógica significativa, gerando mais interesse e participação dos alunos. Para ela, os temas de Biogeografia podem ser facilmente trabalhados de forma interdisciplinar (FURLAN, 2005).

Borges et al. (2017) desenvolveram atividades práticas interdisciplinares dentro do Programa de Iniciação a Docência (PIBID). Suas ações contaram com aulas expositivas dos professores do componente curricular Biologia e Geografia, dentro do conteúdo programático proposto no currículo escolar, além de palestras com um historiador e com um engenheiro ambiental. Os alunos foram orientados a realizar pesquisas bibliográficas sobre espécies animais e vegetais para confecção de fichas contendo: nome popular da espécie, nome científico, família, ordem, classe, origem geográfica, ambiente e curiosidades. Além disso, elaboraram também mapas temáticos com desenhos e símbolos indicando a distribuição geográfica dos seres vivos. Por fim, os estudantes envolvidos realizaram uma visita de campo em um jardim botânico. (BORGES et al., 2017).



Outro exemplo de prática pedagógica, dessa vez aplicada com estudantes da educação básica, Pontes et al. (2017) relata ações de educação ambiental voltadas para Biogeografia. Após a exposição e discussão conceitual realizadas em sala de aula, promoveu aulas de campo (denominada pelos autores de “trilhas temáticas”) em ambientes naturais do Campus da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e na Coleção Botânica do Colégio Politécnico da UFSM, onde alunos do ensino básico foram guiados por alunos do ensino superior envolvidos em um projeto de extensão. Desse modo, os estudantes tiveram a oportunidade de entrar em contato com espécies animais e vegetais e puderam através da observação e registro das informações, entender os hábitos e a morfologia de espécies nativas, endêmicas e ameaçadas de extinção (PONTES et al., 2017).

Murara (2016) aponta ainda que na atualidade, as geotecnologias são importantes ferramentas aliadas aos estudos biogeográficos. No ensino, softwares e aplicativos modernos podem ser utilizados para a representação temática e dinâmica de variadas camadas que integram o objeto de estudo proposto. Tecnologias de geoprocessamento e sensoriamento remoto são ferramentas que facilitam o mapeamento, identificação e localização de paisagens, dinâmicas naturais e reduto da biodiversidade em diferentes escalas e contextos, relacionando também a ação antrópica no meio ambiente (MURARA, 2016).

4. Considerações Finais

Enquanto a Biologia aborda com mais ênfase o habitat natural das espécies florísticas e faunísticas, sua interdependência na cadeia alimentar, o ciclo da vida (nascimento, reprodução, alimentação, respiração, crescimento, decomposição), a Geografia busca identificar os condicionantes físico-naturais que proporcionam a distribuição desses seres vivos em determinadas áreas: estrutura geológica, relevo e solos; altitude; profundidade; clima; hidrografia; latitude. Ambas as ciências vem cada vez mais buscando integrar as relações



sociedade-natureza no estudo da Biogeografia, principalmente nas temáticas dos ecossistemas, impactos ambientais e sustentabilidade.

Os conteúdos presentes nos livros escolares das disciplinas de Biologia e Geografia podem muitas vezes ser considerados por professores e alunos redundantes, devido a repetição dos assuntos. Nesse sentido, espera-se que o ensino desses temas possam ocorrer de forma interdisciplinar, quando possível por meio de projetos que envolvam não somente aulas teóricas expositivas e leitura do livro, mas também aulas de campo, promovendo o contato direto entre os estudantes e o objeto de estudo.

As experiências de práticas pedagógicas em Biogeografia observadas na educação básica contaram com uma parceria ou supervisão de estudantes do ensino superior, principalmente de cursos de bacharelado ou licenciatura em Geografia, que desenvolveram ações propostas por projetos de extensão ou de ensino, no caso do PIBID. Percebe-se um intercâmbio positivo entre estudantes de faculdades e professores da educação básica, que promovem um diálogo interdisciplinar importante já que não existe por exemplo uma disciplina escolar específica de Biogeografia. Assim, espera-se que práticas de ensino integradas possam contribuir para superar os desafio que é o ensino da Biogeografia escolar.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CERES - Centro de Ensino Superior do Seridó/UFRN e a equipe do TRÓPIKOS – Grupo de Pesquisa em Geoecologia e Biogeografia de Ambientes Tropicais/UFRN, pelo apoio logístico e instrumental. DFS Costa agradece ao CNPq/Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação, pela concessão de Bolsa de Pesquisa Pós-Doutoral Júnior – PDJ (Processo n. 151922/2018-7).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Referências Bibliográficas

AB'SÁBER, A. N. **Os domínios de natureza do Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2012.

ALMEIDA, L. M. A.; RIGOLIN, T. B. **Fronteiras da Globalização**. 3. ed. São Paulo: Ática, 2016. (Obra em 3 v. Conteúdo: v.1. O mundo natural e o espaço geográfico; v.2. O espaço geográfico globalizado; v. 3. O espaço brasileiro: natureza e trabalho).

BORGES, A. C.; PAIXÃO, A. S. O.; FIGUEIREDO, G. N.; SOUZA, V. S. S. A Biogeografia no ensino: um olhar sobre o Jardim Botânico Rodriguez Alves em Belém-PA. In: PEREZ FILHO, A.; AMORIM, R. R. (org.). **Os desafios da Geografia Física na fronteira do conhecimento**. Campinas: Instituto de Geociências – UNICAMPI, 2017. vol. 1, p. 1286-1291.

BRASIL, **Lei nº 13.145**, de 16 de fevereiro de 2017. Altera a Leis nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Lei/L13415.htm>. Acesso em 10 de jan. 2019.

_____, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC** versão final. Brasília, DF, 2018. Disponível: em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/BNCC_19dez2018_site.pdf>. Acesso em 11 de jan. 2019.

BROWN, J. H.; LOMOLINO, M. V. **Biogeografia**. 2. Ed. Ribeirão Preto: FUNPEC, 2006.

CAMARGO, C. J. B.; TROPPEMAIR, E. A. B. A evolução da Biogeografia no âmbito da ciência geográfica no Brasil. **Revista Geografia**. Rio Claro: AGETEO, vol. 27, n. 3, p. 133-155, 2002.

FURLAN, S. A. Projetos de estudo em biogeografia: uma abordagem significativa da construção de projetos. In: CASTELLAR, S. (org.). **Educação Geográfica: teorias e práticas docentes**. São Paulo: Contexto, 2005.

LACOSTE, Y. **A Geografia: isso serve, em primeiro lugar, para fazer a guerra**. 6. ed. Campinas: Papirus, 2002.

LINHARES, S.; Gewandsznajder, F.; PACA, H. **Biologia Hoje**. 3. ed. São Paulo: Ática, 2016. (Obra em 3 v. Conteúdo: v.1. Citologia, reprodução e desenvolvimento, histologia e origem da vida; v. 2. Os seres vivos; v. 3. Genética, evolução e ecologia).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

MURARA, P. G. Caminhos da Biogeografia. **Caminhos de Geografia**, vol. 17, n. 58, p. 168-179, 2016.

PONTES, R. C.; LANA, N. K. D.; STEFANO, C.; WERLANG, M. K. Práticas em biogeografia como alternativa para ações de educação ambiental. In: PEREZ FILHO, A.; AMORIM, R. R. (org.). **Os desafios da Geografia Física na fronteira do conhecimento**. Campinas: Instituto de Geociências – UNICAMPI, 2017. vol. 1, p. 3557-3568.

TERRA, L.; ARAÚJO, R.; GUIMARÃES, R. B. **Conexões**: estudos de geografia geral e do Brasil. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2016.

TERRA, L.; ARAÚJO, R.; GUIMARÃES, R. B. **Conexões**: estudos de geografia geral e do Brasil. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2013. (Obra em 3 v. 1. Espaço e sociedade; 2. Natureza e tecnologias; 3. Temas de Geografia regional)

SANTOS, M. A Natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. 4. ed. 5 reimpr. São Paulo: EdUSP, 2009. (Coleção Milton Santos).

SENE, E.; MOREIRA, J. C. **Geografia Geral e do Brasil**: espaço geográfico e globalização. 2. ed. Reform. São Paulo: Scipione, 2013. (Obra em 3 v.)

VESENTINI, J. W. **Geografia**: o mundo em transição. 1. ed. São Paulo: Ática, 2010. (Ensino Médio. Obra em 3. v.)

VESENTINI, J. W. (org.). **O ensino de geografia no século XXI**. Campinas: Papirus, 2008. (Coleção Papirus Educação). 288 p.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

POLUIÇÃO LUMINOSA: COMPILAÇÃO DE ESTUDOS CIENTÍFICOS QUE COMPROVAM QUE A LUZ EXCESSIVA DAS CIDADES INTERFERE NOS SERES VIVOS

Daniela Pawelski Amaro Marins (a), Claudia Camara Vale (b), Malena Ramos Silva (c),
Cristina Engel de Alvarez (d)

(a) Laboratório de Planejamento e Projetos, Universidade Federal do Espírito Santo,
daniela.pawelski@gmail.com

(b) Departamento de Geografia, Universidade Federal do Espírito Santo

(c) Departamento de Geografia, Universidade Federal do Espírito Santo

(d) Laboratório de Planejamento e Projetos, Universidade Federal do Espírito Santo

vivos **Eixo: Biogeografia**

Resumo

Daniela Pawelski Amaro

A poluição luminosa no Marins, Claudia Camara Vale, Malena Ramos Silva, Cristina Engel de Alvarez
A poluição luminosa no ambiente ambiental que têm crescido exponencialmente sobre os níveis naturais de iluminação proporcionados pela luz das estrelas e pelo luar. As consequências desta iluminação em áreas de proteção ambiental são pouco estudadas. Este trabalho objetiva apresentar um panorama do que o meio científico tem estudado sobre os efeitos da poluição luminosa nos seres vivos, fornecendo evidências de consequências, em diversos aspectos, sobre a fauna e flora em geral. Através dos resultados obtidos nas buscas bibliográficas, pretende-se apresentar a problemática e incentivar estudos para o planejamento lumínico das áreas urbanas, considerando a necessidade de preservar, na medida do possível, a dinâmica natural dos seres vivos e redução da interferência negativa da luz artificial no comportamento dos mesmos.

Palavras chave: poluição luminosa, ALAN

1. Introdução

Poluição luminosa é um tema novo no Brasil, embora nos últimos anos em alguns países essa preocupação já seja pauta de regulamentações urbanas. Historicamente, a poluição luminosa começou há milhares de anos com o fogo e as velas, ainda com impactos quase imperceptíveis. Entretanto, somente com a invenção da eletricidade no século XIX, e com o surgimento das primeiras iluminações públicas no fim deste mesmo século, é que o planeta foi tomado pelos efeitos da luminosidade da luz artificial. Pode-se afirmar que a mesma é quase onipresente em grande parte do mundo desenvolvido e em desenvolvimento, incluindo áreas rurais e ainda não urbanizadas.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Poluição luminosa é o excesso de luz artificial emitida pelos grandes centros urbanos. Ela pode ser emitida de diversas formas, tais como por luzes externas, anúncios publicitários, luzes para sinalização e, principalmente, pela iluminação pública. O impacto da poluição luminosa começou a ser notado na década de 80 do século passado, com a pressão de astrônomos que reclamavam da perda de visibilidade quando tentavam observar estrelas (ASTROFÍSICA; ASSOCIATION, 1994; TEIKARI, 2007; GIBSON et al., 2003).

Nos centros urbanos, os ciclos naturais do dia e da noite foram drasticamente alterados pela iluminação artificial, criando um ambiente urbano constantemente iluminado. Esses dados podem ser quantificados por indicadores (CINZANO; FALCHI, 2014) e esses números evidenciam consequências em vários aspectos, as quais raramente são consideradas um problema, provavelmente por ser uma forma de poluição que não deixa resíduos. Contudo, a poluição luminosa tem consequências, visto que afeta a saúde das pessoas e os ecossistemas, podendo vir a causar um grande prejuízo para os cidadãos e alguns animais.

As investigações sobre a poluição luminosa em geral e suas implicações, ainda se encontram num patamar inicial e, por isso, os impactos deste problema não são, ainda, totalmente compreendidos. Enquanto que o aumento da claridade do céu noturno representa um efeito conhecido, outros aspectos preocupantes ainda se encontram em estágio inicial de investigação, como por exemplo, o fato de a poluição luminosa conduzir a um maior gasto de energia elétrica, com o excesso de iluminação em algumas áreas urbanas. Além disso, a poluição luminosa produz muitos outros impactos no ambiente, seja no reino animal, no vegetal. Para reduzir os efeitos negativos da iluminação artificial, é preciso pensar em estratégias sustentáveis de iluminação nas políticas de gestão das cidades. A luz tem que ser usada de forma inteligente e as normativas devem ser implementadas através de leis, como já é feito em muitos locais na Europa há mais de uma década, por exemplo (TEIKARI, 2007).

Alguns processos naturais só podem acontecer durante a noite na escuridão, como por exemplo, repouso, reparação, predação ou recarga dos sistemas. Por esta razão, a escuridão possui importância semelhante à luz do dia. A perturbação dos padrões naturais de luz e



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

escuridão intervém em vários aspectos do hábito animal. A poluição luminosa pode confundir a navegação animal, alterar interações de competição, relações entre presas, predadores e, inclusive, afetar a fisiologia e o comportamento do animal.

Diante do exposto, este estudo objetiva apresentar e discutir a problemática da poluição luminosa e o panorama da investigação científica dos efeitos desta nos seres vivos.

2. Materiais e métodos

O presente trabalho faz parte de um estudo amplo sobre a poluição luminosa e a influência da luz artificial nos biomas pertencentes às áreas urbanizadas, assim como uma síntese do referencial teórico encontrado nas plataformas de busca Sucupira e Elsevier, abrangendo o panorama nacional e internacional dos estudos científicos referentes a este tema.

Foram utilizadas as palavras chaves na busca em inglês e português, como poluição luminosa, ALAN, (termo em inglês para Artificial Light At Night), luz urbana, e posteriormente os nomes de alguns espécimes vivos – tais como aranhas e tartarugas, visando um refinamento do processo inicial de busca.

Os resultados foram compilados em tabelas com os dados de interesse previamente definidos facilitar a visualização visando, entre outros aspectos, a identificação dos países que se destacam nas pesquisas relacionadas à problemática da poluição luminosa.

3. Resultados e discussões

Conforme mencionado anteriormente, o recorte da pesquisa foram os estudos que dissertam sobre a poluição luminosa em geral, incluindo fatores históricos e físicos, visando identificar a abordagem específica da interferência da luz artificial noturna nos ecossistemas naturais inseridos nas proximidades das cidades ou nos meios urbanos.

O recorte temporal considerado foi da última década – de 2009 até 2018 – justificado pela quase inexistência de pesquisas relacionados aos temas anteriores à esse período. Tal fato já evidencia a necessária de aprofundamento dos estudos e a busca pelas possíveis consequências que o excesso de luz artificial durante a noite pode causar no planeta e, em especial, nos seres vivos.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

3.1. Entendendo a poluição luminosa

Poucas referências nacionais são encontradas no tema da poluição luminosa, sendo que estas ficam ainda mais restritas quando o foco da pesquisa se restringe aos aspectos relevantes ao discernimento dos efeitos que a influência da luz causa nos animais e na vegetação quando se rompe o ciclo natural noturno e diurno.

É fato que a luz controla o ciclo natural dos animais, regulando o tempo acordado e o tempo de descanso, orientando ainda as atividades das espécies noturnas. As pesquisas em humanos são mais facilmente encontradas e abrangem os aspectos fisiológicos e psicológicos do corpo humano, principalmente no que se refere à performance dos indivíduos (KONIS, 2016; TZEMPELIKOS, 2017; IACOMUSSI et al., 2015; SMOLENSKY; HERMIDA; PORTALUPPI, 2017; YEREVANIAN et al., 1986; FALCHI et al., 2011; ENGWALL et al., 2015).

A poluição luminosa interfere tanto na simples observação amadora das estrelas como em âmbito profissional, visto que reduz a visibilidade de galáxias, nebulosas e outros objetos celestes. Estudos que quantificam esse dano são bem recentes. No entanto, o céu noturno tem sido uma parte da arte, da ciência e da cultura. Quando se considera que esse recurso cultural não é mais visível para a maioria das pessoas e que poucos lugares no globo não são afetados pelo brilho do céu, então não é insensato suspeitar que danos estéticos possam ser excepcionalmente grandes (GALLAWAY; OLSEN; MITCHELL, 2010).

O mapa na Figura 1 ilustra a produção luminosa no globo terrestre à noite, sendo perceptível a escala do fenômeno. Em preto estão as áreas as quais se pode ver o céu naturalmente; em azul, a observação do céu na linha do horizonte apresenta dificuldade de visualização. Em verde, essa perda de visualização abrange toda a abóbada celeste; em amarelo, o autor denota que não se pode mais ver o céu natural; em vermelho, a via láctea não pode ser vista e em branco determina que a própria poluição luminosa ativa a parte do olho humano que trabalha em visão fotóptica, o que significa altos índices de intensidade luminosa e dificuldade do olho humano de se adaptar no escuro (FALCHI et al., 2016b; GREGORY, 1998).

Figura 1- Mapa da poluição luminosa no planeta.

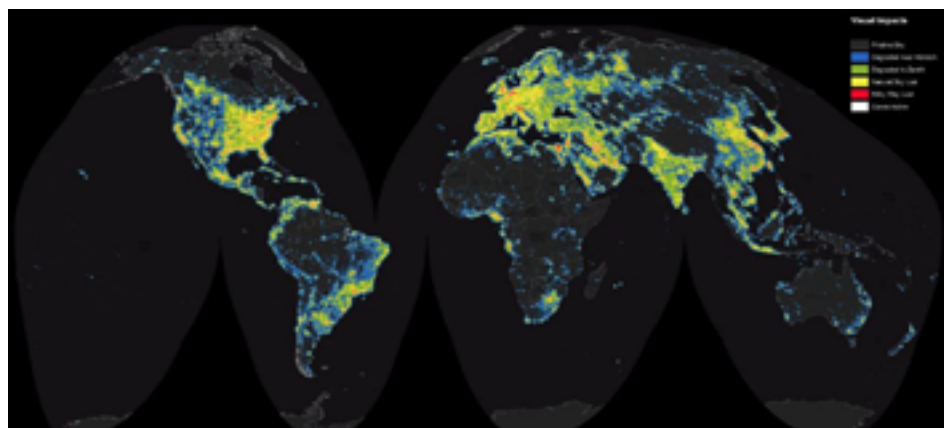


XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019



Fonte: (FALCHI et al., 2016b)

Atualmente esse impacto da luz artificial como poluição luminosa pode ser mensurado através de softwares de acuidade, repassando a preocupação na forma de indicadores numericamente mensuráveis, contudo, também é possível analisar este tipo de impacto em modelos manuais (LINARES et al., 2018; NETZEL; NETZEL, 2018).

3.2 A poluição luminosa e os seres vivos

Seguem compilados os referenciais identificados nas plataformas pesquisadas sobre a influência da poluição luminosa nos seres vivos. O Quadro I apresenta os animais e plantas considerados e a quantidade de artigos indexados sobre cada um deles. Foi necessário agrupar no item “outros animais” estudos singulares sobre algumas espécies.

Quadro I – Seres Vivos influenciados pela poluição luminosa

TEMA ESPECÍFICO	NÚMERO DE ARTIGOS	AUTORES
MORCEGOS	9	(AZAM et al., 2018; BOLDOGH; DOBROSI; SAMU, 2007; DE CONNO et al., 2018; FIREBAUGH; HAYNES, 2018; MYCZKO et al., 2017; PAUWELS et al., 2018; RUSSO; ANCILLOTTO, 2015; STONE; HARRIS; JONES, 2015; STONE; JONES; HARRIS, 2009)
PEIXES	3	(BRÜNING et al., 2015; KHAN et al., 2018; PULGAR et al., 2018)
TARTARUGAS	6	(BOURGEOIS et al., 2009; BREI; PÉREZ-BARAHONA; STROBL, 2016; DIMITRIADIS et al., 2018; HU; HU; HUANG, 2018; VERUTES et al., 2014; WANG et al., 2015)
AVES	3	(BÖHM et al., 2016; FIREBAUGH; HAYNES, 2016; RAAP et al., 2017)
INSETOS	3	(FIREBAUGH; HAYNES, 2016, 2018; LUARTE et al., 2016)



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

OUTROS ANIMAIS (aranhas, invertebrados, bioluminescência, predadores...)	6	(DAVIES; BENNIE; GASTON, 2012; GASTON; BENNIE, 2014; LE TALLEC; PERRET; THÉRY, 2013; MAMMOLA et al., 2018; MILLER et al., 2017; RAVARA VIVIANI et al., 2009)
PLANTAS	1	(FFRENCH-CONSTANT et al., 2016)
TOTAL	31	

Fonte as autoras

Conforme mencionado, o recorte temporal foi a partir de 2009 até os dias de hoje, visto que anteriormente a esta data não foram identificadas produções relevantes, provavelmente por o tema da poluição luminosa ser recente.

A poluição luminosa causa diversos impactos para os seres vivos, afetando os ciclos migratórios, alimentares e reprodutivos de diversas espécies de animais e plantas, conforme a seguir sumarizado.

A maioria dos estudos encontrados tratam dos efeitos da luz artificial noturna sobre os morcegos. Essa preocupação é a mais antiga, devido aos hábitos exclusivamente noturnos destes animais. Em 2009, Stone, Jones e Harris (STONE; JONES; HARRIS, 2009) fizeram o primeiro estudo experimental comprovando que a luz de sódio em baixa pressão reduzia as atividades dos morcegos. Após este estudo, algumas investigações focaram nas mudanças de tipo de luz nas cidades, alterando os experimentos para iluminação mais branca. As preocupações em geral vão desde a interferência das luzes urbanas como das advindas de ruas e avenidas, e a consequente interferência nos hábitos dos animais (AZAM et al., 2018).

Nos estudos encontrados sobre a influência da luz em peixes, algumas informações, num primeiro momento, parecem alarmantes, como a afirmação de que peixes expostos a luz noturna foram detectados com tumores nos óvulos (KHAN et al., 2018).

Outra consequência negativa da iluminação urbana sobre animais refere-se às tartarugas marinhas, as quais fazem seus ninhos na praia e, quando os filhotes nascem, eles são instintivamente orientados pelo brilho natural da lua e das estrelas, para seguirem em direção ao mar. Porém, ao invés de irem para a água, eles seguem as luzes das ruas em direção contrária e acabam morrendo de desidratação, devorados por algum predador ou até mesmo atropelados



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

por carros. Verutes e outros (2014), criaram um software para orientar comunidades a encontrar a iluminação mais adequadas em novos investimentos nas orlas marinhas, mapeando com simulações a situação mais ideais para cada caso.

Nas pesquisas ornitológicas, estudos demonstram que algumas aves acreditam que a primavera chegou mais cedo e reduzem seu tempo de sono em até 40 minutos, e experimentos feitos em ninhos com baixos níveis de ALAN (1,6 lux e 3 lux) resultaram em alterações pouco impactantes no comportamentos dos filhotes, contudo existem poucos estudos ainda neste tipo de espécies (BÖHM et al., 2016; RAAP et al., 2017).

Já as aranhas utilizam a atração que as luzes artificiais exercem em insetos para capturá-los, construindo suas teias próximas às fontes artificiais de luz, eventualmente aproveitando-se de um desequilíbrio ocasionado pelo efeito da luz e, em função da ampliação de oferta de alimentos, acabam se proliferando em áreas urbanas (MAMMOLA et al., 2018).

Animais com bioluminescência – que é a produção e emissão de luz por um organismo vivo e que tem diversas funções (camuflagem, comunicação e atração de presas e parceiros para reprodução) – também são afetados. Em áreas intensamente iluminadas, esse fenômeno perde sua função. As fêmeas dos vaga-lumes, por exemplo, utilizam a bioluminescência para atrair os machos, mas com a presença de luz artificial, essa ferramenta é prejudicada, reduzindo a reprodução da espécie (FIREBAUGH; HAYNES, 2016)(FIREBAUGH; HAYNES, 2018).

Para algumas espécies de plantas, a interferência ocorre pela não floração se a duração da noite é mais curta, enquanto outras florescem prematuramente. A fotossíntese induzida pela luz artificial pode produzir um crescimento anormal e uma defasagem nos períodos de floração e descanso das plantas. Existem poucos estudos associando as plantas com a ALAN, contudo é comprovado que em áreas com interferência da luz artificial urbana as plantas brotam 7,5 semanas prematuramente, comparando com áreas não afetadas pela poluição luminosa (FFRENCH-CONSTANT et al., 2016).

Além dos impactos citados nos seres vivos em geral, os seres humanos também sofrem com essa exposição intensa à luz. O excesso de luz exterior, entre outras consequências, invade



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

as casas e perturba o sono. Além disso, conforme já exposto, a iluminação atrai alguns insetos que podem ser portadores de doenças (CAJOCHEN, 2007; MAZZOCCOLI et al., 2016; MELO et al., 2017; VETTER; SCHEER, 2017).

A luz noturna provoca mudanças no sono e confunde o ritmo circadiano, que é o período de aproximadamente 24 horas sobre o qual se baseia o ciclo biológico de praticamente todos os seres vivos. Esse ritmo influencia os padrões de sono, temperatura e produção de hormônios. Essa confusão tem sido relacionada com distúrbios de sono, depressão, obesidade e transtornos de humor. Sistemas de iluminação inadequados estão relacionados a diversos problemas de saúde, inclusive já tendo sido correlacionada a disfunção dos ciclos com problemas de depressão e surgimento de cânceres (KIM; DUFFY, 2017; KOZAKI et al., 2015; SELVI et al., 2017; TE KULVE et al., 2017; ZHANG et al., 2016).

Grande parte dos estudos relacionados à iluminação artificial excessiva quantificam o provável desperdício de energia e suas consequências secundárias, seja sob o aspecto econômico, seja no consumo de recursos naturais e emissão de poluentes como o dióxido de carbono para atmosfera.

É evidente que os países mais afetados são os que produzem mais investigações científicas quanto ao assunto, sendo o continente Europeu líder nas pesquisas sobre o tema, seguida pelos países dos EUA e Canadá, conforme apresentado no Quadro II.

Quadro II – Produção bibliográfica do tema poluição luminosa por países

PAÍS DE PUBLICACAO	NUMERO DE ARTIGOS PUBLICADOS
USA E CANADA	9
EUROPA	31
CHILE	2
CABO VERDE	1
BRASIL	1
INDIA	1
TOTAL	45

Fonte: Elaborado pelas autoras (2019)



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

4. Considerações finais

A hipótese deste trabalho considera que a influência da luz artificial urbana no período noturno possa acarretar consequências na dinâmica de ecossistemas urbanos.

Supõe-se que uma avaliação mais específica e profunda deve ser feita desta dinâmica, mas é fato que a influência da luz sobre seres vivos, tende por alterar o equilíbrio dos ecossistemas.

A poluição luminosa causa diversos impactos nos seres vivos, afetando os ciclos migratórios, alimentares e reprodutivos de diversas espécies de animais e plantas. Na saúde e no meio ambiente, esse tipo de poluição afeta todos os seres.

Estudos avançam na pesquisa sobre a influência da poluição luminosa nas aves, como por exemplo, nos distúrbios no sono, assim como nas tartarugas, peixes, morcegos, animais com bioluminescência incluindo animais que necessitam da noite para descansar, ou que são propriamente noturnos e dependem do momento escuro para entender que é hora de caçar, se alimentar entre outras atividades.

Existem diversos exemplos com consequências geralmente fisiológicas as quais afetam a sobrevivência da espécie naquelas áreas muito iluminadas, forçando os animais a procurarem outra área que se caracterize como um habitat mais natural ou a se adaptarem à nova situação. Algumas espécies de plantas não florescem se a duração da noite é mais curta, enquanto outras florescem prematuramente. A fotossíntese induzida pela luz artificial pode produzir um crescimento anormal e uma defasagem nos períodos de floração e descanso das plantas.

Comparada a outros tipos de poluição, a poluição luminosa é uma das mais facilmente remediadas, através de uma proposta de iluminação onde a luz ilumine apenas a área que interessa iluminar. Por exemplo, nos aspectos relacionados à segurança de pedestres, se cada fonte de iluminação refletir para baixo a luz – ao invés de ser indiscriminadamente direcionada para todos os lados, inclusive para cima – melhora-se a iluminação da área com menor potência e redução no consumo de energia. No Brasil, verifica-se a ausência de política públicas que busquem a fixação de parâmetros e medidas de conscientização de gestores e da população em



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

geral, a fim de evitar e corrigir a poluição luminosa nos centros urbanos e, principalmente, nas áreas de preservação ambiental.

Existe um senso comum que diz que ambientes urbanos mais iluminados são mais seguros e, por isso, gasta-se muito com iluminação pública. Porém, estudos indicam que a iluminação pública, quando mal planejada, pode ser mais maléfica que benéfica. Ou seja, mesmo que as pessoas tenham uma sensação de segurança maior em ambientes bem iluminados, isso não quer dizer que elas realmente estejam mais seguras (LUYMES; TAMMINGA, 1995; HOELKER et al., 2010; HALE et al., 2013).

A influência sobre a flora e fauna dos ecossistemas no entorno das cidades deve ser estudada. Os estudos existentes citados abrangem questões fisiológicas e comportamentais da fauna e as consequências destas, e *per si* já justificam a necessidade de adequação nas normativas sobre o desenho urbano das cidades.

5. Agradecimentos

À CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e à FAPES – Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo – pelo apoio à pesquisa

6. Referências bibliográficas

- AZAM, C. et al. Evidence for distance and illuminance thresholds in the effects of artificial lighting on bat activity. **Landscape and Urban Planning**, 2018.
- BÖHM, F. et al. Cloud cover but not artificial light pollution affects the morning activity of Wood Pigeons. **Ornis Fennica**, 2016.
- BOLDOGH, S.; DOBROSI, D.; SAMU, P. The effects of the illumination of buildings on house-dwelling bats and its conservation consequences. **Acta Chiropterologica**, 2007.
- BOURGEOIS, S. et al. Influence of artificial lights, logs and erosion on leatherback sea turtle hatchling orientation at Pongara National Park, Gabon. **Biological Conservation**, 2009.
- BREI, M.; PÉREZ-BARAHONA, A.; STROBL, E. Environmental pollution and biodiversity: Light pollution and sea turtles in the Caribbean. **Journal of Environmental Economics and Management**, 2016.
- BRÜNING, A. et al. Spotlight on fish: Light pollution affects circadian rhythms of European perch but does not cause stress. **Science of the Total Environment**, 2015.
- CAJOCHEN, C. Alerting effects of light. **Sleep Medicine Reviews**, v. 11, n. 6, p. 453–464, 2007.
- CINZANO, P.; FALCHI, F. Quantifying light pollution. **Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer**, 2014.
- DAVIES, T. W.; BENNIE, J.; GASTON, K. J. Street lighting changes the composition of invertebrate communities. **Biology Letters**, 2012.
- DE CONNO, C. et al. Testing the performance of bats as indicators of riverine ecosystem quality. **Ecological Indicators**, 2018.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

- DIMITRIADIS, C. et al. Reduction of sea turtle population recruitment caused by nightlight: Evidence from the Mediterranean region. **Ocean and Coastal Management**, 2018.
- ECYCLE, E. et al. **O que é poluição luminosa?** [s.l.: s.n.].
- ENGWALL, M. et al. Lighting, sleep and circadian rhythm: An intervention study in the intensive care unit. **Intensive and Critical Care Nursing**, v. 31, n. 6, p. 325–335, 2015.
- FABIO, B. et al. Non visual effects of light : an overview and an Italian experience. **Energy Procedia**, v. 78, p. 723–728, 2015.
- FALCHI, F. et al. Limiting the impact of light pollution on human health, environment and stellar visibility. **Journal of Environmental Management**, 2011.
- FALCHI, F. et al. The new world atlas of artificial night sky brightness. **Science Advances**, 2016a.
- FALCHI, F. et al. The new world atlas of artificial night sky brightness. **Science Advances**, v. 2, n. 6, 2016b.
- FFRENCH-CONSTANT, R. H. et al. Light pollution is associated with earlier tree budburst across the United Kingdom. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, 2016.
- FIREBAUGH, A.; HAYNES, K. J. Experimental tests of light-pollution impacts on nocturnal insect courtship and dispersal. **Oecologia**, 2016.
- FIREBAUGH, A.; HAYNES, K. J. Light pollution may create demographic traps for nocturnal insects. **Basic and Applied Ecology**, 2018.
- GALLAWAY, T.; OLSEN, R. N.; MITCHELL, D. M. The economics of global light pollution. **Ecological Economics**, 2010.
- GASTON, K. J.; BENNIE, J. Demographic effects of artificial nighttime lighting on animal populations. **Environmental Reviews**, 2014.
- GIBSON, I. et al. **Light Pollution and Astronomy Seventh Report of Session 2002-03**. London: [s.n.].
- GREGORY, R. L. **Eye and Brain: The Psychology of Seeing**. Fifth edit ed. New York, NY: Oxford University Press, 1998.
- HALE, J. D. et al. Mapping Lightscares: Spatial Patterning of Artificial Lighting in an Urban Landscape. **PLoS ONE**, 2013.
- HOELKER, F. et al. The Dark Side of Light: A Transdisciplinary Research Agenda for Light Pollution Policy. **Ecology and Society**, v. 15, n. 4, 2010.
- HU, Z.; HU, H.; HUANG, Y. Association between nighttime artificial light pollution and sea turtle nest density along Florida coast: A geospatial study using VIIRS remote sensing data. **Environmental Pollution**, 2018.
- IACOMUSSI, P. et al. Visual Comfort with LED Lighting. **Energy Procedia**, v. 78, p. 729–734, 2015.
- KHAN, Z. A. et al. Artificial Light at Night (ALAN), an alarm to ovarian physiology: A study of possible chronodisruption on zebrafish (Danio rerio). **Science of the Total Environment**, 2018.
- KIM, J. H.; DUFFY, J. F. Circadian Rhythm Sleep-Wake Disorders in Older Adults. **Sleep Medicine Clinics**, 2017.
- KONIS, K. A novel circadian daylight metric for building design and evaluation. **Building and Environment**, v. 113, p. 22–38, 2016.
- KOZAKI, T. et al. Effects of day-time exposure to different light intensities on light-induced melatonin suppression at night. **Journal of Physiological Anthropology**, v. 34, p. 27, 2015.
- LE TALLEC, T.; PERRET, M.; THÉRY, M. Light pollution modifies the expression of daily rhythms and behavior patterns in a nocturnal primate. **PLoS ONE**, 2013.
- LINARES, H. et al. Modelling the night sky brightness and light pollution sources of Montsec protected area. **Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer**, v. 217, p. 178–188, 2018.
- LUARTE, T. et al. Light pollution reduces activity, food consumption and growth rates in a sandy beach invertebrate. **Environmental Pollution**, 2016.
- LUYMES, D. T.; TAMMINGA, K. Integrating public safety and use into planning urban greenways. **Landscape and Urban Planning**, 1995.
- MAMMOLA, S. et al. Artificial lighting triggers the presence of urban spiders and their webs on historical



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

buildings. **Landscape and Urban Planning**, 2018.

MAZZOCCOLI, G. et al. A Timeless Link Between Circadian Patterns and Disease. **Trends in Molecular Medicine**, v. 22, n. 1, p. 68–81, 2016.

MELO, M. C. A. et al. Chronotype and circadian rhythm in bipolar disorder: A systematic review. **Sleep Medicine Reviews**, v. 34, p. 46–58, 2017.

MILLER, C. R. et al. Combined effects of night warming and light pollution on predator - Prey interactions. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, 2017.

MYCZKO, L. et al. Effects of local roads and car traffic on the occurrence pattern and foraging behaviour of bats. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, 2017.

NETZEL, H.; NETZEL, P. High-resolution map of light pollution. **Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer**, v. 0, p. 1–9, 2018.

PAUWELS, J. et al. Accounting for artificial light impact on bat activity for a biodiversity-friendly urban planning, 2018.

PULGAR, J. et al. Endogenous cycles, activity patterns and energy expenditure of an intertidal fish is modified by artificial light pollution at night (ALAN). **Environmental Pollution**, 2018.

RAAP, T. et al. Disruptive effects of light pollution on sleep in free-living birds: Season and/or light intensity-dependent? **Behavioural Processes**, 2017.

RAVARA VIVIANI, V. et al. **Fauna de besouros bioluminescentes (Coleoptera: Elateroidea: Lampyridae; Phengodidae, Elateridae) nos municípios de Campinas, Sorocaba-Votorantim e Rio Claro-Limeira (SP, Brasil): biodiversidade e influência da urbanização** *Biota Neotrop.* [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v10n2/pt/abstract?article+bn03010022010><http://www.biotaneotropica.org.br>>.

RUSSO, D.; ANCILLOTTO, L. **Sensitivity of bats to urbanization: A review** *Mammalian Biology*, 2015.

SELVI, Y. et al. The effects of individual biological rhythm differences on sleep quality, daytime sleepiness, and dissociative experiences. **Psychiatry Research**, v. 256, n. April, p. 243–248, 2017.

SMOLENSKY, M. H.; HERMIDA, R. C.; PORTALUPPI, F. Circadian mechanisms of 24-hour blood pressure regulation and patterning. **Sleep Medicine Reviews**, v. 33, p. 4–16, 2017.

STONE, E. L.; HARRIS, S.; JONES, G. **Impacts of artificial lighting on bats: A review of challenges and solutions** *Mammalian Biology*, 2015.

STONE, E. L.; JONES, G.; HARRIS, S. Street Lighting Disturbs Commuting Bats. **Current Biology**, 2009.

TE KULVE, M. et al. The impact of morning light intensity and environmental temperature on body temperatures and alertness. **Physiology and Behavior**, v. 175, n. March, p. 72–81, 2017.

TEIKARI, P. **B ARCELONA, CATALUNYA LIGHT POLLUTION: Definition, legislation, measurement, modeling and environmental effects.** [s.l.: s.n.].

TZEMPELIKOS, A. Advances on daylighting and visual comfort research. **Building and Environment**, v. 113, p. 1–4, 2017.

VERUTES, G. M. et al. Exploring scenarios of light pollution from coastal development reaching sea turtle nesting beaches near Cabo Pulmo, Mexico. **Global Ecology and Conservation**, 2014.

VETTER, C.; SCHEER, F. A. J. L. Circadian Biology: Uncoupling Human Body Clocks by Food Timing. **Current Biology**, v. 27, n. 13, p. R656–R658, 2017.

WANG, H. et al. **Light pollution affects nesting behavior of loggerhead turtles and predation risk of nests and hatchlings.** 2015

YEREVANIAN, B. I. et al. Effects of bright incandescent light on seasonal and nonseasonal major depressive disorder. **Psychiatry Research**, v. 18, n. 4, p. 355–364, 1986.

ZHANG, J. et al. Light-based circadian rhythm control: Entrainment and optimization. **Automatica**, v. 68, p. 44–55, 2016.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

PROJETO DE EXTENSÃO EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO: POSSIBILIDADE DE CAPACITAÇÃO DISCENTE ATRAVÉS DO ESTÁGIO DO BACHAREL EM GEOGRAFIA E DO VOLUNTARIADO

Isabella da Silva das Neves^(a), Karine Bueno Vargas^(b)

Projeto de extensão em unida-

(a) Discente do Departamento de Geografia e bolsista BIEA I/ Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, email: isabellaneves2711@gmail.com

(b) Docente do Departamento de Geografia e bolsista BIEA I/ Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, email: karinevargas@gmail.com

de de conservação: possibi-

dade de capacitação discente

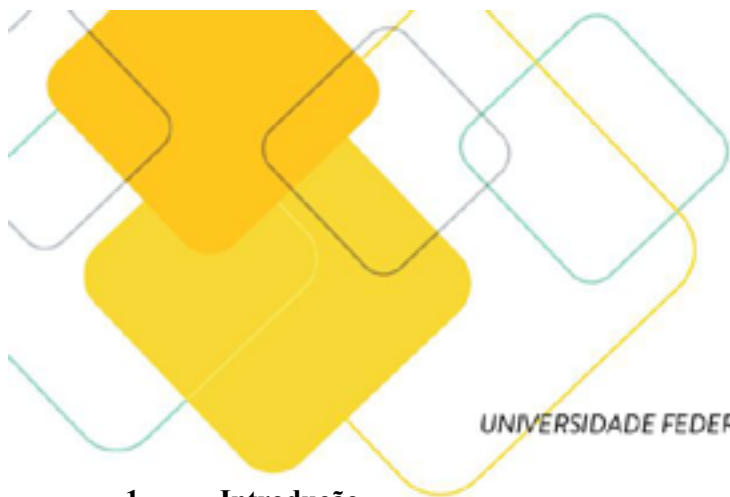
através do estágio do bacharel

Eixo: Unidades de Conservação: uso, riscos, gestão e adaptação as mudanças climáticas

Resumo

O projeto de extensão “Guarda Compartilhada da Floresta Nacional Mário Xávier: Biogeografia e Educação Ambiental aproximando Natureza e Sociedade” é uma iniciativa de docentes do Departamento de Geografia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), e tem como um de seus objetivos, a integração dos discentes com os moradores do município de Seropédica-RJ, a fim de capacita-los a exercerem cidadania ambiental. O discente do curso de geografia tem a possibilidade de atuar de forma voluntariada no projeto, ou através da disciplina estágio supervisionado em pesquisa. O projeto conta com um plano de trabalho para os discentes, os quais aprendem a mapear trilhas, criar roteiros biogeográficos a serem aplicados nas trilhas, monitorias com os visitantes, bem como atividades extras, demandadas pela Unidade de Conservação. O presente artigo tem como intuito apresentar a experiência prática discente neste projeto, e suas contribuições para a formação de um futuro bacharel em geografia.

Palavras chave: Trilhas biogeográficas, educação ambiental, extensão universitária, estágio voluntariado, capacitação discente em geografia física.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

1. Introdução

A Floresta Nacional Mário Xavier (Flona MX) área de estudo do projeto “Guarda Compartilhada” ocupa uma área de 496 hectares no município de Seropédica-RJ, região metropolitana do estado do Rio de Janeiro, fazendo parte da região também conhecida como Baixada Fluminense (Figura 1).

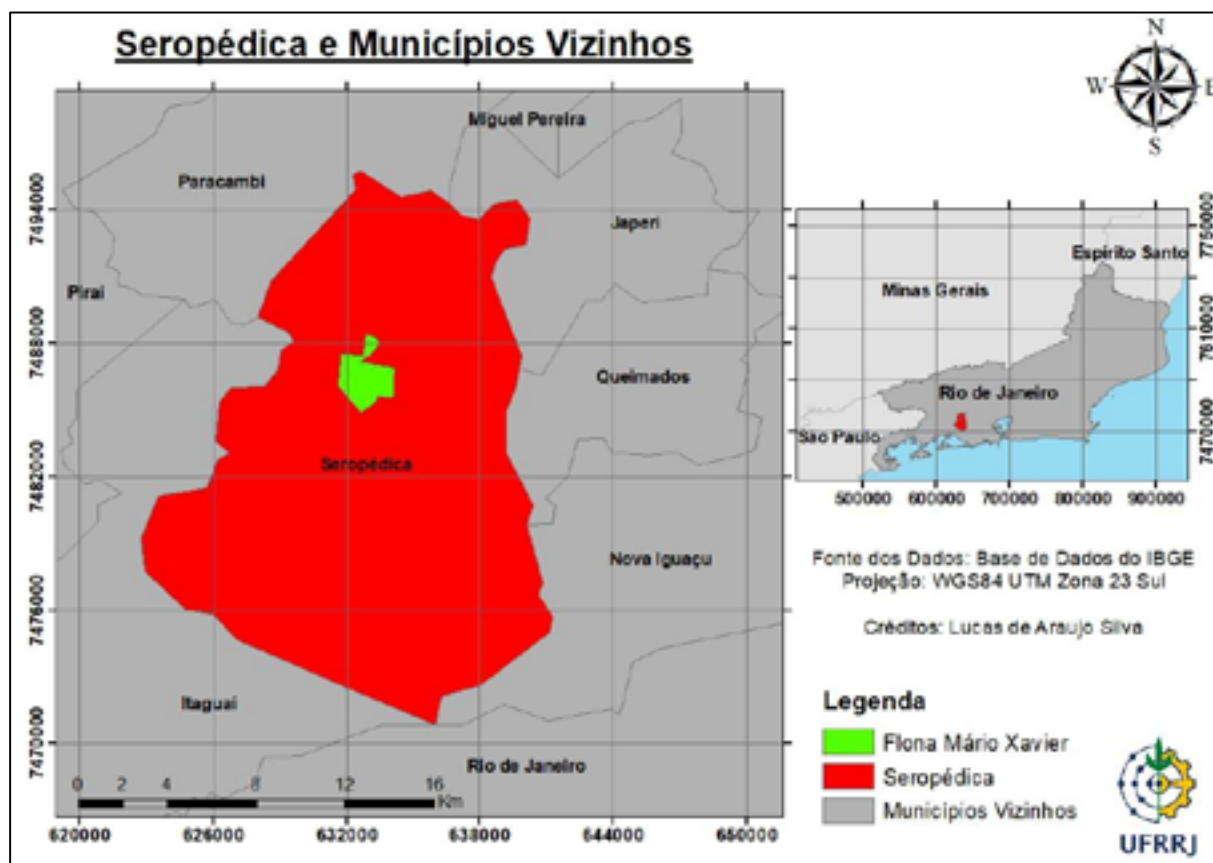


Figura 1: Localização da Flona Mário Xávier – Organização: Projeto Guarda Compartilhada

A área da Flona MX encontra-se sobre domínio do Bioma Mata Atlântica, sendo protegida por lei como Unidade de Conservação, e é classificada como de Uso Sustentável, sendo permitida a sua utilização e exploração consciente, a fim compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de uma parcela dos seus recursos naturais (SNUC, 2000).



GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

O SNUC (2000), a partir do conceito de Floresta Nacional instituído pelo código florestal de 1934, considera uma FLONA como uma área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas, com uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e com desenvolvimento de pesquisa científica. No entanto, a FLONA MX possui características diferentes, pois foi uma floresta “construída”, diante seu histórico de ocupação, primeiro como horto florestal, e seguidamente por uma estação experimentação floresta, havendo predominância hoje de uma flora exótica, no entanto, apresenta uma floresta secundário bem desenvolvida, porém apenas 16% é considerado mata nativa.

Mesmo diante tal contexto, a Flona MX exerce grande contribuição para a qualidade ambiental do município, sendo a maior área verde que este possui. Diante da precariedade de espaços de lazer como praças e parques em Seropédica, a Flona se torna uma possibilidade para a realização de atividades ao ar livre, já que a entrada é livre durante a semana (das 8:00 as 16:30 h), sendo fechada no final da semanal.

No entanto, verifica-se que apenas uma parcela dos moradores de Seropédica frequenta este local, e estas visitas são predominantemente com objetivo religioso. A área da Flona MX por estar encravada ao perímetro urbano municipal, acaba sendo alvo de constantes crimes ambientais, como queimadas, uso da área pra pastagem do gado, roubo de madeira, descarte de resíduos sólidos, entre outros.

Diante o contexto de degradação da Flona MX e a vulnerabilidade social de grande parte dos moradores, sentiu-se a necessidade de trabalhar com a comunidade local por meio da educação ambiental, a fim de conscientizar sobre a importância de conservar essa imensa área verde municipal. E desta preocupação com o ambiente que circunda a UFRRJ surge o projeto Guarda Compartilhada da Flona MX com o intuito de levar conhecimento a comunidade e tornar a Flona MX um local mais sustentável e utilizado pela população. O termo “guarda compartilhada” traz o sentido de responsabilidade coletiva, em que todos somos responsáveis por nossas ações frente ao ambiente, e que é preciso somar forças para haver melhorias no quadro ambiental de nossos municípios.



GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Para os estudantes do curso de geografia, a participação em um projeto de extensão como o descrito, surge como uma grande oportunidade de capacitação profissional, ainda mais por este contar com a supervisão efetiva de sua coordenadora, a qual oferece aos estagiários e voluntários um amplo leque de atuação dentro do projeto. Ainda é aceito voluntários de outros cursos, e também é incentivando que os outros cursos da universidade utilizem o espaço da Flona MX para outros projetos e pesquisas, afim de integrar uma rede de estudos em unidades de conservação e reconhecer as funcionalidades ambientais de todos os elementos desta paisagem.

O presente artigo visa apresentar a efetivação do projeto de extensão “Guarda Compartilhada” e a integração de discentes do curso de geografia com a sociedade, os quais aprofundam seus conhecimentos geográficos, sobretudo da geografia física, de maneira holística e dinâmica, transformando a Flona Mário Xavier num laboratório vivo, onde pesquisa, ensino e extensão são cabíveis de serem aplicados, sendo uma experiência de grande valia para a carreiras profissional dos discentes, não só do curso de geografia, como dos demais alunos de outros cursos que tenham interesse em participar, tendo como requisito a participação mínima de 4 h semanais presenciais quando voluntários, já o estagio obrigatórios do bacharel demanda de uma carga horária de 200 horas anuais.

2. Materiais e Métodos

As atividades realizadas no projeto foram divididas no ano de 2018, em atividades práticas/trabalhos de campo, trabalhos de gabinete e monitoramento de trilhas. Semanalmente os estagiários do projeto durante o período letivo dirigem-se à Flona MX, realizando atividades práticas em campo, as quais são previamente explicadas pela coordenadora do projeto, a qual acompanha os alunos nas atividades.

As pesquisas de campo são fundamentais para o amadurecimento dos discentes, os quais vão treinando seu olhar geográfico a cada visita a unidade, observando elementos da natureza e suas dinâmicas, as quais são reforçadas pela



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

professora de biogeografia e também coordenadora do projeto, como também por professores/pesquisadores da UFRRJ que tenham interesse em contribuir com o mesmo. Os funcionários são peças fundamentais para as visitas nas áreas internas da Flona MX, contribuindo para a segurança do grupo, diante a grande experiência em campo, e também auxiliando no conhecimento popular de muitas espécies da flora e fauna, e também são passadas informações a respeito do histórico da unidade. De acordo com Cruz (2008), "a pesquisa de campo representa uma possibilidade concreta de contato direto entre pesquisador e a realidade estudada, o que permite a apreensão de aspectos dificilmente vislumbrados através somente do trabalho em gabinete" (CRUZ, 2008, pág. 93). Num

primeiro momento realizou-se o reconhecimento de área, para observar onde seriam realizadas as trilhas, e quais delas seriam mapeadas primeiramente. A partir da observação e visão holística sobre a paisagem, iniciou-se a capacitação dos alunos para o levantamento de dados, tendo como auxílio o aplicativo *Vicon Saga*, que trata-se de uma base de entrada de dados a partir de dispositivos móveis do tipo Android que possibilita ao usuário registrar os dados em campo ponto a ponto, funcionando de modo "off-line", podendo ser utilizado recursos do próprio dispositivo, como máquina fotográfica, gravação de áudio e GPS para anexar informações ao ponto (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

Vale destacar, que no aplicativo *Vicon Saga* pode-se inserir questionários através da organização destes pelo site <<https://viconsaga.com.br/site/home>>, com possibilidades de resposta única ou múltiplas, representando extrema eficiência em campo para o preenchimento e retirada de informações, sendo necessário só marcar a alternativa desejada, direcionando a retirada de informações em campo. Desse modo, foi criado previamente junto aos alunos um modelo de formulário biogeográfico, sendo explicado o que significaria cada resposta, e como preencher o mesmo através da observação da paisagem, funcionando como uma base de dados pontuais da unidade, levando os discentes a compreender a estrutura florestal que os cerca.

De abril a junho de 2018, foram coletadas as informações de interesse de cada ponto pelo aplicativo, utilizando também caderneta de campo, câmeras fotográficas, GPS, entre outros materiais, escolhendo a Trilha do Triângulo como objeto de estudo e primeira trilha a



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

ser mapeada (Figura 2), a fim de criar um atrativo didático ambiental aos visitantes, sendo produzido um “Roteiro Biogeográfico” que deriva na segunda parte do projeto.

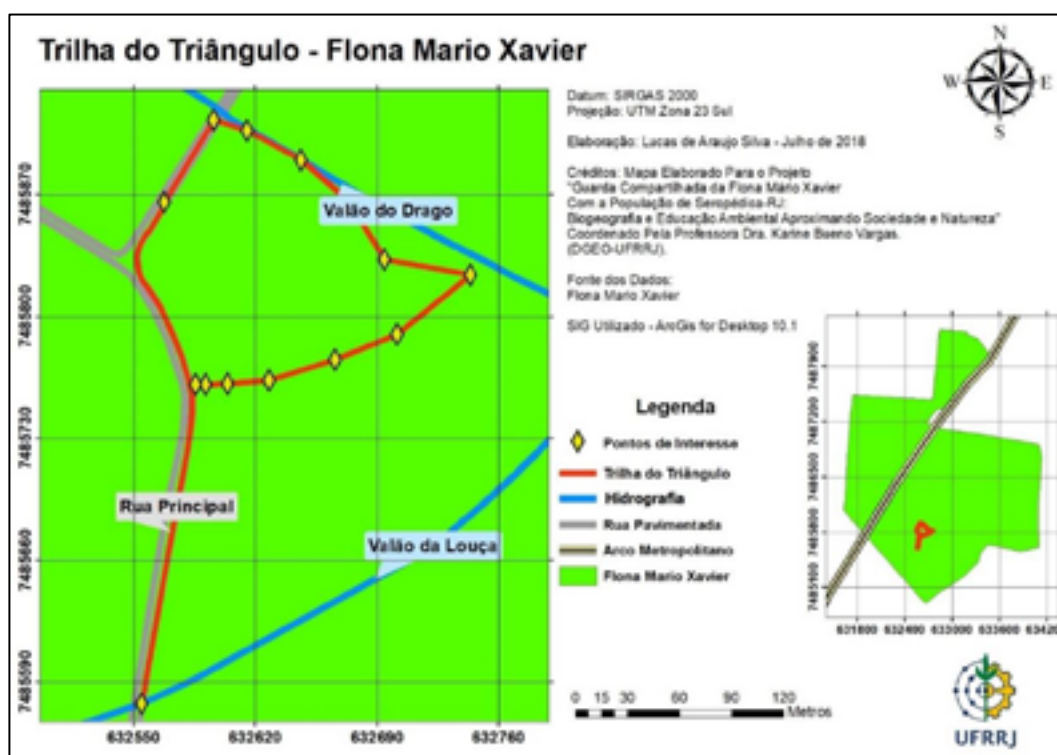


Figura 2: Primeira trilha mapeada, como sua localização dentro da área da Flona Mário Xavier e pontuado os interesses ambientais para produção do roteiro biogeográfico

A partir dos pontos de interesse ambiental definidos em campo (Figura 2), iniciou-se a segunda fase do projeto (julho a agosto) com atividades de gabinete, a qual contou com a pesquisa bibliográfica da teoria, características e curiosidades de cada ponto de interesse ambiental a respeito da temática escolhida, como por exemplo: A planta x, teve sua origem em que local do globo (nativa)? como ocorreu sua dispersão? Para onde foi dispersa (exótica), quais as condições físicas geográficas para o seu desenvolvimento? Qual sua utilidade para a sociedade e o meio ambiente em que se encontra?

A junção dos 14 pontos de interesse ambiental marcados nas trilhas através dos trabalhos de campo, mais o trabalho de gabinete, resultou na criação do “Roteiro Biogeográfico da Trilha do Triângulo”, utilizando uma linguagem de fácil compreensão, já



que o foco principal de aplicação do roteiro são escolas municipais e estaduais, as quais terão oportunidade de ter visitas guiadas para seus alunos na Flona Mário Xavier, com uma riquíssima contribuição de conhecimento socioambiental.

Os estagiários e voluntários do projeto foram os monitores desta trilha, sob orientação da coordenadora do projeto, que após a correção do roteiro, definiu pontos de interesse para cada aluno, devendo estes ser estudados e treinados para fala em público. Foi realizado pelo grupo o treinamento das falas em trilha, com as explicações sendo feitas pelos mesmos, a fim de oferecer ao público qualidade de informação, sendo esta a terceira parte do projeto.

No fim de setembro e começo de outubro, iniciou a quarta fase do projeto, com a sinalização das trilhas por meio de setas de direção e placas informativas de madeira, as quais foram doadas pelo Instituto de Floresta da UFRRJ. A partir do material “cru” doado, foi realizado durante duas semanas oficinas de produção de placas (Figura 3), sendo estas lixadas, envernizadas com verniz de proteção especial, para conservarem por mais tempo no ambiente. Após a secagem do verniz, foram escritas com tintas doadas por alunos e professores, as informações necessárias para cada uma das placas, sendo feita uma placa para cada ponto do roteiro. Para o início da trilha a placa foi feita em tamanho e utilizou letras maiores, contendo o nome da trilha, distância, tempo estimado e nível de dificuldade, havendo outra ao fim da trilha, para avisar que o roteiro continuaria pela estrada principal da Flona MX, sendo estas duas últimas escritas por pirógrafo.



Figura 3: Placas de indicação de interesses biogeográficos/ambientais.

Após a secagem das letras, estas foram fixadas ao solo ao longo da trilha, esperando assim a abertura oficial da trilha para a comunidade, dando início as visitas monitoradas pelos discentes da UFRRJ para as escolas do município como última etapa do projeto, para os



meses de outubro a dezembro de 2018. No entanto, atividades de campo para auxiliar pesquisas realizadas na área foram liberadas para que os discentes pudessem acompanhar, bem como a próxima trilha a ser mapeada em 2019 foi definida, a partir dos campos.

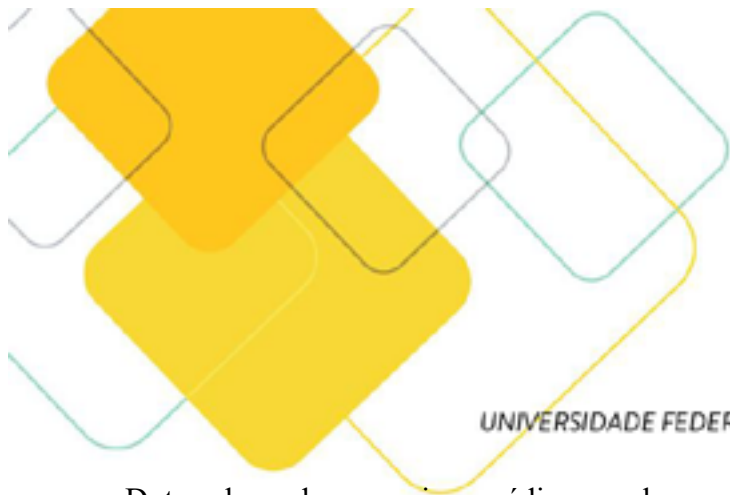
3. Resultados e Discussões

O primeiro Roteiro Biogeográfico a ser aplicado foi o da Trilha do Triângulo, apresentado a comunidade no dia 08 de outubro de 2018, dia em que comemorou-se os 32 anos de aniversário da Flona MX, recebendo uma média de 200 convidados para prestigiar o evento, o qual contou com uma programação diversificada (Figura 4)



Figura 4: Convite e Programação para o aniversário da Flona MX realizado no dia 08/10/18

Após a abertura da Trilha do Triângulo a comunidade iniciou-se os agendamentos para visitação, dando prioridade a Secretária de Educação do Município de Seropédica, a qual liberou transporte uma vez na semana, para levar os alunos das escolas municipais à Flona MX. A primeira escola municipal a participar foi a Promotor da Justiça André Luiz M. M. Peres, a qual enviou alunos do 6º ao 9º ano, sendo solicitada a escola enviar uma turma por vez, para haver um melhor aproveitamento por parte dos alunos, já que ao caminharem em área de floresta o silêncio e a atenção são fundamentais. Devido a repercussão do projeto por sua abordagem e dinâmica, ainda foram agendadas visitas pela Escola Estadual Presidente



Dutra, levando o ensino médio e pelas universidades UNIG e IM/UFRRJ, ambas por coincidência de Nova Iguaçu, município vizinho a Seropédica (Figura 5).



Figura 5: Projeto Guarda Compartilhada da Flona Mário Xavier – Atividades ao longo de 2018

Os roteiros biogeográficos organizados pelos discentes tiveram por finalidade trazer explicações científicas sobre as espécies de fauna e flora encontradas na trilha, afim de conscientizar as pessoas sobre a importância de todos os elementos naturais dispostos na floresta, onde cada um tem sua função ambiental. Sendo uma atividade que exige não só a memorização dos conteúdos, mas o entendimento da dinâmica ambiental que ocorre no ponto



GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

de interesse analisado, já que o discente possui contato direto com o objeto de análise. Dessa forma aprendeu-se conceitos e termos antes não utilizados em seus vocabulários.

O encaminhamento dos visitantes pela trilha foi muito satisfatório, já que as informações do roteiro biogeográfico foram muito bem aceitas por todos os visitantes, os quais demonstraram interesse em saber o nome das espécies, em visualizar flores e frutos nas árvores, a encontrar espécies da fauna no caminho, mas sobretudo, o maior interesse se deu por saber a localização do habitat de “nossa” rã endêmica.

A experiência dos discentes ao estagiar como voluntários ou mesmo como estagiário “obrigatório” no projeto de extensão torna-se de extrema relevância e pertinência, uma vez que o projeto gera uma troca de conhecimento, saberes e aprendizados entre a população de Seropédica (principalmente os alunos e professores das escolas municipais), discentes e docentes da UFRRJ e os funcionários da Flona MX, desde o corpo técnico até a equipe de campo. A integração entre os três núcleos (comunidade X UFRRJ X Flona MX) acarreta em uma maior harmonização entre os envolvidos, contribuindo inclusive com a gestão da unidade.

Os discentes envolvidos aprenderam sobre inúmeros assuntos relacionados à área ambiental, sobretudo relacionados biogeografia, educação ambiental e a gestão de unidades de conservação, dialogando em interdisciplinaridade. Mas foi na prática, que realmente souberam como é o trabalho do bacharel em geografia, sobretudo aquele que atua em empresas de acessória ambiental, realizando os trabalhos de campo para a empresa, ou mesmo aqueles que são financiados a executar pesquisas, que carecem de campo.

As atividades práticas como vistos na metodologia variaram desde a coleta de dados, mapeamentos, revisão bibliográfica, aplicação de mini-aulas de educação ambiental, e a monitoria de trilhas, sendo capacitados a serem guias de trilhas, mantendo a segurança e a atenção do grupo, resultando numa maior desenvoltura na apresentação oral das temáticas abordadas.

Verifica-se que o projeto Guarda Compartilhada da Flona Mario Xavier está atingindo seus objetivos com êxito, ainda mais diante das entrevistas feitas aos visitantes, em que



GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

identificou-se que menos de 5% conheciam a Flona MX. Os visitantes despertaram interesse em visitar a áreas mais vezes, e a trazer a família e amigos para conhecer, já que não sabiam que sua entrada era livre, não sendo necessário agendamento.

A apresentação sobre a Flona MX e o projeto Guarda Compartilhada por ser dinâmico e com um tempo de no máximo 30 min, apresentou cumprir seu papel de intervenção e conscientização. Como também apresentar a Flona com uma unidade de conservação de grande relevância ambiental, a qual possui inúmeros conflitos, relacionados principalmente por interferências da própria sociedade.

A capacitação do discente bacharel em geografia em unidade de conservação deve ser cada vez mais investida, tanto financeiramente como socialmente, uma vez que em grande parte desses locais carecem de profissionais capacitados para atuar na análise ambiental, levantamento de dados (visitantes, infraestrutura, impactos, área ambiental, fauna e flora), geoprocessamento/sensoriamento remoto e educação ambiental. Verificou-se que os discentes em geografia muito podem contribuir com as unidades de conservação, tanto quanto os profissionais geógrafos, porém algumas habilidades são necessárias: conhecimento em informática, domínio de alguns softwares para a realização de mapas/figuras e capacidade de análise quando não possui esta habilidade, criatividade, desenvoltura para falar em pública, saber trabalhar em grupo, espírito de liderança, proatividade e afinidade com as áreas da geografia física, já que atuará quase que exclusivamente com a área ambiental.

Vale destacar também, que é importante a presença de profissionais e estagiários de outros cursos para agregar conhecimento/conteúdo especializado as áreas que não são de domínio/habilidade do geógrafo. Através da interdisciplinaridade promove-se troca de conhecimentos, amadurecimento profissional e bons relatórios, bem como maior diversidade de pesquisas e projetos.

4. Considerações finais



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Os roteiros biogeográficos para trilhas, além de abordar a educação ambiental de maneira prazerosa é um produto didático de baixo custo, podendo ser produzidos no formato cartilha em pdf, sendo distribuída de maneira digital, evitando assim, impressões desnecessárias, já que os visitantes devem estar atentos as observações *in loco* na trilha.

O projeto Guarda Compartilhada Flona Mário Xavier agrega conhecimentos técnicos, acadêmicos e sociais a todos os envolvidos, empoderando a sociedade pelos seus direitos, mas também deixa claro seus deveres, sobretudo na área ambiental.

A inclusão da população a área da Flona MX, e o sentimento de pertencimento local, trabalhado em cada visitante, permitem um maior cuidado a área, já que a responsabilidade coletiva busca integrar sociedade e natureza num caminhar sustentável. Para SCHEIDEMANTEL et al., (2004) a extensão universitária deve funcionar como uma via de duas mãos, em que a Universidade leva conhecimentos e/ou assistência à comunidade e também aprende com o saber dessas comunidades.

5. Agradecimentos

Agradeço a Pró Reitoria de Extensão (PROEXT) pela concessão de bolsa BIEXT e a minha orientadora Karine Bueno Vargas pela oportunidade e incentivo de estagiar nesse projeto.

6. Referencias Bibliográficas

SNUC - **Sistema Nacional de Unidades de Conservação** - Lei 9.985 de 18 de julho de 2000. Ministério do Meio Ambiente.

CRUZ, R. de C. A. da. Os caminhos da pesquisa de campo em geografia. **Geousp**, n. 1, 1998, p. 93-98.

SCHEIDEMANTEL, S. E.; KLEIN, R.; TEIXEIRA, L. I. **A Importância da Extensão Universitária: o Projeto Construir**. Anais do 2º congresso brasileiro de extensão universitária, Belo Horizonte. 2004. Pág 1-6.

OLIVEIRA, A. R. A.; RODRIGUES, J. V. DA R.; SILVA, ARAÚJO, L ; DAYUBE, T. A.; FERREIRA, M. S. G. F.; MOREIRA, L. O.; VARGAS, K. B. **O uso do aplicativo Vicon Saga na criação de roteiro biogeográfico na trilha Jibóia/trilha do valão do drago na Floresta Nacional Mário Xavier – Seropédica – Rj**. IV Jornada de Geotecnologias (JGEOTEC), Seropédica, 2018.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS DE PROVISÃO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO: identificação na Planície Fluvial-Lacustre do município de Caicó/RN

Nayara Marques Santos ^(a), Thiara Oliveira Rabelo ^(b), Diógenes Félix da Silva

Costa ^(a,c)

Serviços ecossistêmicos de
provisão no semiárido Brasi-
leiro: identificação na planície
fluvial-lacustre do município

^(a) Programa de Pós-Graduação em Geografia, UFRN, nayaramarques3@hotmail.com
de Caicó/RN

^(b) Programa de Pós-Graduação em Geografia, UFRN, thiarageo@hotmail.com
Nayara Marques Santos, Thiara

^(c) Departamento de Geografia, UFRN, diogenesgeo@gmail.com
Oliveira Rabelo, Diógenes,
Félix da Silva Costa

Eixo: II Workbio - Workshop de Biogeografia Aplicada

Resumo/

O conhecimento dos Serviços Ecossistêmicos de uma área é de suma importância para estudos voltados para conservação e da sua relevância para a sociedade. Desta forma, destaca-se a necessidade de análises mais integradoras voltadas para a dinâmica geoambiental do semiárido brasileiro, que ainda possuem poucos estudos no que diz respeito a sua importância para as comunidades locais, como é o caso da planície fluvial e lacustre do município de Caicó, localizado no Estado do Rio Grande do Norte. O objetivo deste trabalho é a identificação dos serviços ecossistêmicos de provisão prestados pela planície fluvial e lacustre, a partir da CICES (2013). Foi possível identificar na área os serviços de provisão no grupo de nutrição, materiais e energia. Estes resultados influenciam na compreensão dos principais tipos de serviços e uso destes recursos na área e para estudos ambientais posteriores sobre o município.

Palavras chave: Unidades Geoambientais, Caatinga, Serviços Ecossistêmicos.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

1. Introdução

Levando em consideração a diversidade de elementos naturais na superfície terrestre e sua influência de forma direta e indireta na vida humana, que usufrui de benefícios quantitativos e qualitativos oferecidos pelos ecossistemas para a manutenção do seu bem-estar, denominados, o que nas últimas décadas vem sendo chamado de serviços ecossistêmicos (SE). Esta temática vem nos últimos anos ganhando visibilidade, sendo trabalhada desde a década de 1970 (COSTANZA et al., 2017).

Poucos são os trabalhos que objetivam a identificação e análise dos serviços ecossistêmicos no semiárido brasileiro. Estes estudos são de suma importância para o planejamento e gestão ambiental, principalmente, em áreas que possuem poucos estudos sobre sua dinâmica geoambiental como é o caso do município de Caíco no Rio Grande do Norte, principalmente no que se refere a dinâmica ambiental e socioeconômica das áreas de planície fluvial e lacustre que são base para várias atividades humanas desenvolvidas no município.

Desta forma, o objetivo deste trabalho é identificar os serviços ecossistêmicos de provisão da Planície Fluvio-Lacustre do município de Caicó/RN, tendo em vista uma análise integrada que venha a contribuir para o maior entendimento da dinâmica geoambiental da área, servindo de base para ações de gestão ambiental e estudos posteriores nesta área.

2. Materiais e Métodos

2.1. Localização da área de estudo

Caracterizada por ser uma área geográfica com pouca variação de altitude e que recebe sedimentos oriundos de outras unidades geoambientais: como o Planalto Residual e a Depressão Sertaneja, a unidade planície fluvial e lacustre do município de Caicó ocupa uma área de 8,72 km² (Figura 01). A dinâmica ambiental desta unidade se dá a partir de processos



**XVIII
SBGFA**

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

interações entre elementos naturais e de ordem antrópica que compõe este sistema e suas interações com os sistemas vizinhos.

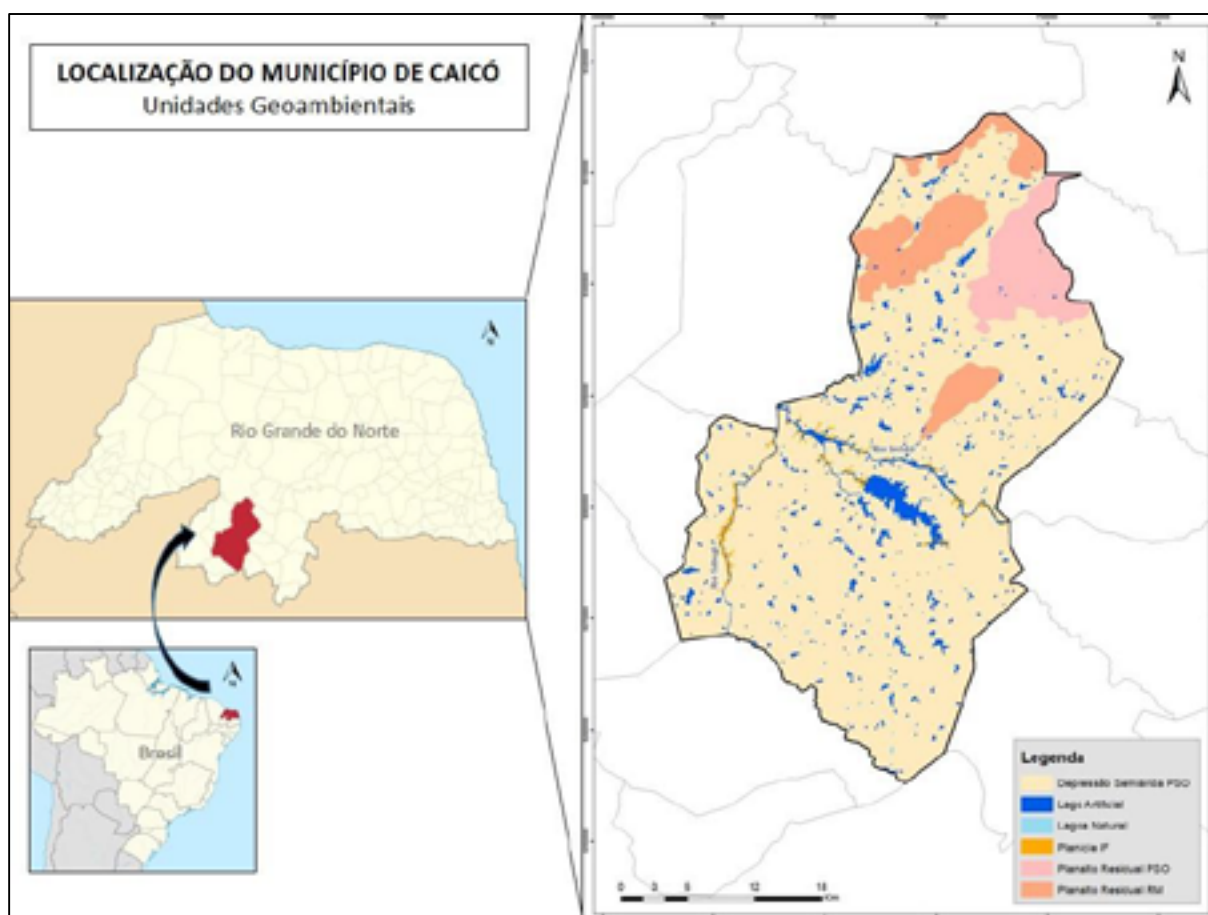


Figura 01 – Mapa de localização da área de estudo.

2.2. Procedimentos Metodológicos

A identificação e classificação dos serviços ecossistêmicos foi baseada na classificação da CICES - *Common International Classification of Ecosystem Services* (2013), proposta por Haines-Young e Potschin (2013) e segue uma estrutura hierárquica que permite a análise dos serviços em diferentes escalas. Ela apresenta níveis hierárquicos, onde se iniciam em uma descrição geral até uma



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

mais específica, nas quais os serviços são enquadrados nas seguintes classes: 1) Serviços de provisão 2) Serviços de regulação e manutenção 3) Serviços culturais (benefícios recreacionais, de saúde física e mental, turismo, apreciação estética da paisagem e outros benefícios não materiais). Neste estudo optou-se por trabalhar apenas com os SE de provisão, visto que estes possuem uma relação direta com as comunidades.

Em níveis operacionais, as etapas desta pesquisa foram divididas em três:

- **1ª** - No que se refere a primeira parte da pesquisa, o levantamento de material bibliográfico foi realizado em livros, artigos, periódicos, resumos, cartilhas, sites e blogs de autores que tratam de forma direta e indireta das características dos ecossistemas e da geodiversidade da planície costeira do município de Caicó. O levantamento destas informações foi de suma importância para construção de um *check-list* com a identificação preliminar dos serviços ecossistêmicos de provisão da área.
- **2ª** - A segunda parte da pesquisa, envolveu a validação dos serviços previamente identificados na área em estudo e a identificação final dos serviços ofertados pela planície fluvial e lacustre do município de Caicó. Nesta etapa foi feito uso de recursos icnográficos (câmeras fotográficas) para, registro de pontos onde houve a validação e identificação de outros serviços.
- **3ª** - Na terceira etapa do trabalho, foi feita a classificação dos serviços de provisão da área em estudo sob forma da elaboração de um quadro com a distribuição dos respectivos serviços encontrados na área. A partir da proposta da classificação da CICES (2013) foi possível construir um quadro com os serviços ecossistêmicos identificados na área.

3. Resultados e Discussões

3.1. Caracterização Geoambiental da Planície Fluvial-Lacustre de Caicó/RN



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Os elementos que compõe esta unidade fazem desde sistema um ambiente de dinâmica peculiar devido as suas características naturais. A unidade planície fluvial e lacustre está inserida em uma área de clima semiárido com temperatura média de 30° C e com período chuvoso intenso no trimestre março/abril/maio, com aproximadamente 500 a 800 mm anuais (VARELA-FREIRE, 2002).

Quanto a Geologia, segundo a Medeiros, Nascimento e Sousa (2010), esta unidade está assentada principalmente sobre área de depósitos aluvionares, que são considerados ambientes geológicos mais recentes, assim como os depósitos eólicos e depósitos costeiros. No que se refere, aos sistemas fluviais, estes depósitos são compostos principalmente Predominância pedregulhos, grânulos, cascalhos, areias nas frações grossa, média e fina, além de silte e argila. Já os sistemas lacustres e os açudes, estão em áreas compostas por predominância de areia na fração fina, silte e argila, devido à baixa energia e a insuficiência de águas correntes.

Em relação a Geomorfologia, esta área está sobre a planície fluvial e lacustre (PEREIRA NETO, 2016) e é caracterizada por terrenos planos e rebaixados localizados nas laterais dos rios. Pode-se observar nesta unidade a geomorfológica a subdivisão entre o canal fluvial (representado pelo talvegue e pelo leito dos rios) e planície de inundação (se estende pelas margens do rio até onde água alcança na época de maior cheia).

Sobre as condições edáficas, Pereira Neto (2016) afirma que esta área está inserida com presença principal de Neossolos Flúvicos (Figura 02), que de acordo com a são solos derivados de sedimentos aluviais a apresentam camadas irregulares tanto na forma quanto na espessura e que possuem poucas relações pedogenéticas entre os estratos. Quanto a hidrografia, o município apresenta todos os cursos d'água de natureza intermitente e rede de drenagem do tipo dendrítica.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019



Figura 02 – Amostra de solo coletado na área de planície fluvial no Representação da subdivisão geomorfológica da planície fluvial próximo a Serra de São Bernardo – Caicó, RN.

Está inserido na bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu e porção norte do município é banhado por cursos d'água secundários, sendo os mais importantes os córregos Pelado, Tapado. A porção oeste é banhada pela sub-bacia do Rio Sabugi, a leste pelo Rio São José e riachos como Manhoso, Formiga e etc. Na porção central, o Rio Barbosa, riacho Pitombeiras e etc. Na porção sul, destacam-se os riachos dos Cavalos, Maracujá, Cordeiro, Cachoeirinha, etc. Nas porções Norte e Sul do município é possível também observar a concentração de pequenas lagoas e açudes de pequeno e grande porte, como Itans, Mundo Novo, Palma, Barbosa etc.

No que se refere a vegetação, o IBGE (2012) classifica esta área com presença de Savana Estépica Graminho-Lenhosa. Porém nesta área, segundo autores como Costa et al. (2016), apresenta principalmente espécies de gramíneas e herbáceas da família Poaceae. No que se refere as atividades socioeconômicas realizadas na área de Planície Fluvial e Lacustre no município de Caicó, elas estão associadas ao abastecimento hídrico da cidade, representado



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

pelo Açude Itans. Há também a utilização da água para irrigação de áreas de cultivo localizadas no entorno dos rios, como no caso do perímetro irrigação do rio Sabugi (SANTOS, 2016).

Outra atividade relacionada a estas áreas, é a plantação de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum/Poaceae) e capim de corte, utilizado na alimentação de rebanhos, a agricultura irrigada na produção de hortaliças, frutíferas, milho, cana-de-açúcar, sorgo entre outros (SANTOS, 2017; MEDEIROS et al., 2017). A realização da pecuária extensiva nesta unidade é comum, sendo encontrados bovinos e outros animais ao longo do percurso dos rios (MEDEIROS et al., 2017).

Ocorre também a utilização destas áreas para a pesca e desenvolvimento da piscicultura, como o caso da Estação de Piscicultura Estevão Oliveira responsável pela produção de alevinos para povoamento dos reservatórios do Rio Grande do Norte e da Paraíba. Estas áreas são utilizadas para fins de lazer e turismo, principalmente no período chuvoso, quando ocorre a elevação do volume hídrico (SANTOS, 2017).

3.2. Serviços de Provisão prestados pela Planícies Fluvial-Lacustre de Caicó/RN

A unidade geoambiental Planície Fluvial e Lacustre foram identificadas todas as categorias de serviços classificadas pela CICES (2013), os serviços ecossistêmicos de provisão, regulação/manutenção e culturais no município de Caicó. No que se refere a categoria de provisão (Tabela I), os grupos representados foram: biomassa, materiais, água e energia.

A classe de “culturas cultivadas” é representada pelo cultivo de caju (*Anacardium occidentale* L.), manga (*Mangifera indica* L.), feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), milho (*Zea mays* L.), batata doce (*Ipomoea batatas* L.), capim sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench), jerimum (*Curcubita* spp.), cana de açúcar (*Saccharum* spp.) e hortaliças. Esta atividade é uma importante fonte de consumo e renda para os proprietários locais, assim como a criação de bovinos, equinos, caprinos e ovinos, inserido na classe de “animais criados e suas saídas”.

Tabela I – Serviços de provisão prestados pela Planície Fluvial e Lacustre.



**XVIII
SBGFA**

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

PROVISÃO		
Divisão - Nutrição		
G*	Classe	Exemplo
BIOMASSA	Culturas cultivadas	Cultivo de frutas (caju, manga); feijão, milho, batata, doce, capim, hortaliças, jerimum,
	Animais criados e suas saídas	Criação de bovino; equino; caprino ovino
	Plantas silvestres, algas e suas saídas	Cactáceas; umbu; cajarana; quiabo; juazeiro; trapiá; esponja
	Animais selvagens e suas saídas	Mocó; preá; teju; tatu bola; tatu peba; codornas; arribaçãs; abelhas; rolinhas; jibóia
ÁGUA	Água de superfície potável	Barragem subterrânea; poço artesiano; poço Amazonas
	Água subterrânea potável	Barragem subterrânea; poço artesiano; poço Amazonas
Divisão – Materiais		
MATERIAIS	Fibras e outros materiais de plantas, algas e animais para uso direto ou transformação	Lenha para construção civil, (cercas, telhados, móveis); resinas e casas de plantas; resinas, gordura animal, remédios naturais;
	Materiais de planta e animais para uso agrícola	Esterco
	Materiais genéticos da biota	Vegetação nativa para usos futuros – biotecnologia; banco de sementes, patrimônio genético
ÁGUA	Água de superfície não potável	Irrigação de áreas de cultivo
Divisão – Energia		
ENERGIA	Fontes de energia a base de biomassa (plantas)	Lenha (fogo a lenha, transformação em carvão vegetal)
	Recurso a base de animais	Esterco de gado (bovino, caprino, suíno) para biogás;



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Há também outros elementos identificados em “plantas silvestres e suas saídas” que são utilizadas como fonte nutritiva, como as cactáceas, umbu (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.), cajarana (*Spondia dulcis* Parkinson), juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.), trapiá (*Cratevia tapia* L.) e a esponja.

Quanto aos serviços de provisão também ligados a biomassa, a classe de “animais selvagens e suas saídas” é caracterizada pela produção de mel, caça, consumo e comercialização de algumas espécies, de animais como: o mocó (*Kerodron rupestris* Wied), preá (*Cavia aperea* Erxleben), teju (*Tupinamibis* sp), tatu bola (*Tolypeutes* sp), tatu peba (*Euphractus sexcinctus* L.), codornas (*Nothura* sp), arribaçãs (*Zenaida auriculata* Des Murs), jibóia (*Boa constrictor* L.), abelhas e rolinhas.

No grupo da água, destaca-se a utilização das áreas de planície para a instalação de barragens (Figura 03), escavação de poços artesianos e Amazonas, neste caso é importante destacar, que estes serviços de provisão são ofertados principalmente pelos elementos da geodiversidade. Quanto a divisão relacionada ao uso dos serviços de provisão como materiais, como na classe de fibras e outros materiais derivados da fauna e flora para uso direto e transformação, tem-se a madeira para construção civil (cercas, telhados, móveis), resina e casas de plantas, gordura animal e remédios naturais/caseiros.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019



Figura 03 – Barragem do Manhoso, Caicó-RN

Com relação aos “materiais de planta e animais para uso agrícola” o uso do esterco como fonte de matéria orgânica para o solo e na classe “materiais genéticos da biota”, a vegetação nativa como portadora de elementos que poder ser explorados para usos futuros através de técnicas biotecnológicas, banco de semente e do patrimônio genético contido nas plantas. Na classe de “água de superfície potável”, destaca-se a irrigação das áreas de cultivos, provenientes da extração de reservatório e rios.

No que se refere divisão representada pelos produtos energéticos, foram identificados os serviços relacionados a “fonte de energia a base de biomassa”, caracterizado pela lenha e carvão vegetal nos usos domésticos, sendo utilizado o pereiro (*Aspidosperma pyrifolium* Mart.). Na classe de “recurso a base de animais” o esterco de bovinos, caprino e suínos para produção do biogás.

4. Considerações Finais

Tendo como ponto de partida o esforço de identificar os serviços ecossistêmicos de provisão do município de Caicó é de suma importância para compreendermos a importância e



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

os principais tipos de uso dos ecossistemas e da geodiversidade para área, facilitando a percepção de outros pesquisadores para temáticas que necessitem de estudos mais detalhados sobre este município.

No que se refere aos serviços prestados por esta unidade geoambiental, é notório o potencial identificado na oferta dos serviços de provisão pelas planícies, devido a população residente na área extrair diversos elementos da caatinga que estão ligada a estas áreas mais próximas aos corpos hídricos, que fornecem condições favoráveis para o desenvolvimento das atividades de cultivo irrigado e pecuária extensiva. É importante destacar que estes usos ligados aos SE de provisão, podem comprometer outros serviços de regulação/manutenção devido principalmente a retirada da cobertura vegetal para diversos fins.

Agradecimentos

Os autores agradecem o Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), ao CERES/UFRN - (Centro de Ensino Superior do Seridó/UFRN) e ao LABIGEO - (Laboratório de Biogeografia, UFRN-Caicó), pelo apoio logístico e instrumental, e a Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA), pela concessão de Bolsa de Pesquisa/Doutorado para TO Rabelo (FAPEMA/PPGE/UFRN). DFS Costa agradece ao CNPq/Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação, pela concessão de Bolsa de Pesquisa Pós-Doutoral Júnior – PDJ (Processo n. 151922/2018-7).

Referências Bibliográficas

COSTA, D. F. da S. et al. Análise da diversidade da vegetação herbácea em reservatório no semiárido brasileiro (açude Itans – RN). **Revista Biotemas**. v. 29, n. 1 2016. 12 pg.

COSTANZA, R. et al. Twenty years of ecosystem services: how far have we come and how far do we still need to go? **Ecosystem Services**. v. 28. 2017. p. 1–16



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

HAINES-YOUNG R. H.; POTSCHIN, M. Common International Classification of Ecosystem Services (CICES): Consultation on Version 4, August-December 2012. **European Environment Agency Framework Contract**. 2013. 34p

MEDEIROS, V. C. de; NASCIMENTO, M. A. L de; SOUSA, D. do C. Geologia. In: PFALTZGRAFF, P. A. dos S.; MIRANDA, F. S. de. (Orgs.). Geodiversidade do Rio Grande do Norte. **Programa Geologia do Brasil: levantamento da Geodiversidade**. Recife, Brasil. 2010. 231p

MEDEIROS, L.C. de et al. Uso de SIG na análise dos recursos hídricos no município de Caicó (RN). **Revista Geoambiente On-Line**. n. 27. 2016. 16 pg

PEREIRA NETO, M.C. **Predisposição à desertificação no núcleo Seridó (RN - Brasil): Geoecologia de paisagens semiáridas**. 2016. 197fls. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia, da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza/CE, 2016.

SANTOS, D. G. **Produção do Livro Paradidático “Grandes Reservatórios do Seridó Potiguar**. 2017. 126fls. Dissertação (Mestrado Profissional). Programa de Pós-Graduação em Geografia do Centro de Ensino Superior do Seridó (CERES/UFRN), Caicó/RN, 2017.

SANTOS, J. C. de. **Desenvolvimento socioespacial do perímetro irrigado das Vilas I e II do Sabugi (Zona Rural - Caicó/RN)**. 2016. 104fls. Monografia (Graduação). Curso de Geografia do Centro de Ensino Superior do Seridó(CERES/UFRN), Caicó/RN, 2016.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS DE PROVISÃO NO SISTEMA ESTUARINO DO RIO CEARÁ-MIRIM (RN/BRASIL)

Dayane Raquel da Cruz Guedes^(a), Jéssica Adriana de Oliveira Macedo^(b), Diógenes
Félix da Silva Costa^(c), Luiz Antonio Cestaro^(d)

Serviços ecossistêmicos de
provisão no sistema estuarino

^(a) Departamento de Geografia/Universidade Federal do Rio Grande do Norte, dayane.geo10@gmail.com

^(b) Departamento de Geografia/Universidade Federal do Rio Grande do Norte, jessica.labigeo@ceres.ufn.br

^(c) Departamento de Geografia/Universidade Federal do Rio Grande do Norte, diogenes.geo@gmail.com

^(d) Departamento de Geografia/Universidade Federal do Rio Grande do Norte, lacestaro@cchla.ufn.br

Eixo: II Workbio - Workshop de Biogeografia Aplicada

Resumo

O manguezal desempenha um papel importante, para as comunidades locais que se beneficiam de forma direta e indireta dos bens e serviços. Assim, a pesquisa objetivou analisar a oferta dos Serviços Ecossistêmicos (SE) de provisão no manguezal do rio Ceará-Mirim, no estado do Rio Grande do Norte. Primeiramente, foram identificados os SE de provisão que são fornecidos pelo manguezal. Posteriormente foi realizado o mapeamento dos SE de provisão tendo como base o *continuum* de feições: bosques de mangue, lavado, apicum e rio e canais de maré. No manguezal do rio Ceará-Mirim fornece um total de sete serviços. Através do mapeamento dos SE, foi possível identificar que o bosque de mangue com predominância de *R. mangle* se destacou na provisão de fonte nutritiva. Portanto, é perceptível que o manguezal proporciona uma série de Serviços Ecossistêmicos necessários para a manutenção das comunidades humanas que habitam o entorno desses ambientes.

Palavras chave: Manguezal; Serviços Ecossistêmicos; Feições.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

1. Introdução

O Manguezal é um ecossistema que está situado ao longo da linha de costa, no entanto estão localizados próximos aos estuários e as lagunas. São áreas caracterizadas por serem regiões de transição entre o ambiente terrestre e aquático, estando presente em regiões tropicais e subtropicais. Esse ecossistema proporciona uma série de Serviços Ecossistêmicos (SE) necessários para a manutenção da biodiversidade desses ambientes, considerados como um dos ecossistemas mais produtivos do planeta (EWEL et al., 1998; COSTA; CESTARO; DE MEDEIROS ROCHA, 2014). Dessa forma, os Serviços Ecossistêmicos são os benefícios que os ecossistemas proporcionam de forma direta e indireta para o bem-estar humano (HAINES-YOUNG E POTSCHIN, 2010; COSTANZA et al., 2017).

Apesar dos muitos benefícios dos manguezais, eles são alvo de pressões antrópicas, mesmo tendo a proteção prevista pelos órgãos legais vigentes. Os manguezais brasileiros em geral vêm sofrendo um intenso e constante processo de degradação, que resulta no comprometimento dos serviços (FONSECA; DRUMMOND, 2003). No entanto, se torna imprescindível o conhecimento dos serviços para compreender a importância dos manguezais para a população, que retiram do ecossistema fontes de renda para a sobrevivência.

A partir dessa premissa, é necessário ressaltar a importância da conservação ambiental dos manguezais, que se constituem como áreas frágeis e de intensa dinâmica ambiental. No entanto, são importante fonte de SE e sua importância vai além do aspecto ecológico, pois fornece sustento a muitas comunidades que vivem no litoral (DAWES et al., 1999; ALONGI, 2002; VANNUCCI, 2002; POLIDORO et al., 2010).

Portanto, salienta-se que a abordagem através dos SE auxilia na conscientização sobre a relação de dependência da sociedade e dos ecossistemas, colaborando para demonstrar a importância da conservação da natureza. Posto isto, o objetivo da pesquisa é analisar a oferta dos Serviços Ecossistêmicos de provisão no manguezal do rio Ceará-Mirim, no estado do Rio Grande do Norte.

2. Materiais e métodos

2.1. Área de estudo

A área do estudo é o manguezal do Rio Ceará-Mirim, que está localizado no litoral oriental potiguar, que vai desde o trecho da rodovia da BR 101, próximo ao distrito de Estivas, até a sua desembocadura, na comunidade Barra do Rio e Genipabu, ambas pertencentes ao município de Extremoz (Fig. 01).

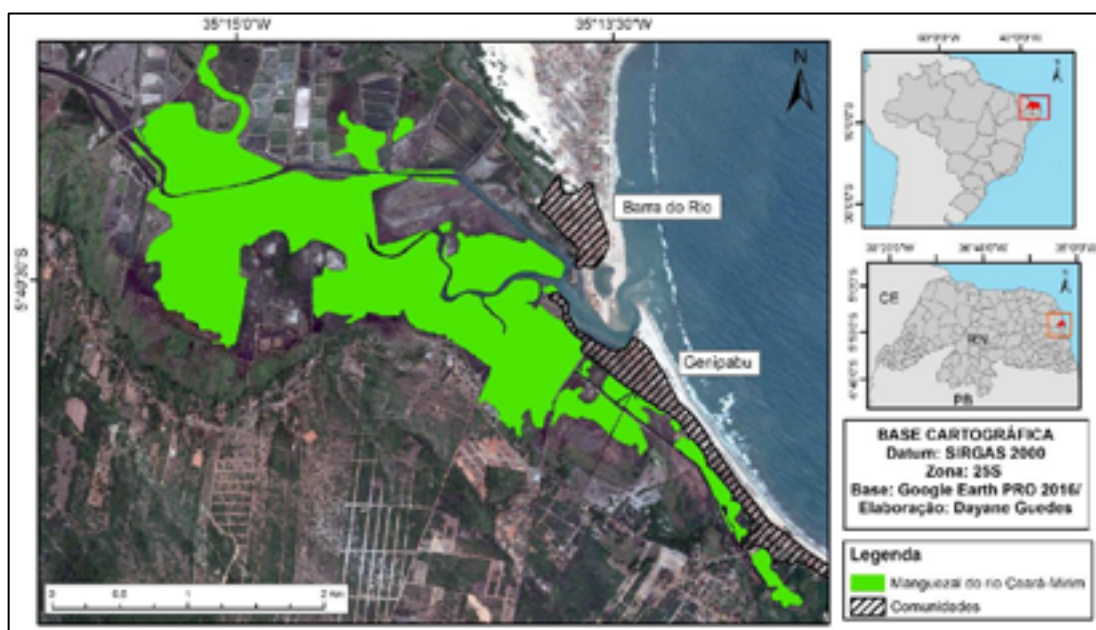


Fig. 01 – Localização do manguezal do rio Ceará-Mirim

O clima do estuário do rio Ceará-Mirim, é caracterizado como clima tropical com verão seco, do tipo As, segundo a classificação de Köppen (ALVAREZ et al., 2013), a pluviosidade anual média é 1.344 mm. A bacia hidrográfica do Rio Ceará-Mirim está localizada na porção leste do estado e o seu rio principal, se desenvolve no sentido oeste-leste, com um comprimento de 120 km, é considerado um estuário positivo e caracterizado como ambiente de rio perene.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

2.2. Procedimentos metodológicos

Na pesquisa foram considerados os serviços de provisão que incluem os produtos e materiais obtidos a partir do ecossistema. Isso se deve pelo fato de ser o serviço que apresenta uma importância no contexto social e econômico das comunidades locais. Deste modo, para a realização da pesquisa foi utilizado as técnicas desenvolvidas nos estudos por Burkhard et al. (2009), Owuor et al. (2017) e Macedo et al. (2017), que utilizam as compartimentações do ecossistema e as relacionam com o fornecimento dos SE. Nessa perspectiva, os procedimentos metodológicos estão divididos em duas etapas distintas: identificação dos serviços ecossistêmicos prestados pelo manguezal e mapeamento dos SE de provisão.

Para a identificação dos SE de provisão, foi utilizado a classificação CICES (*Common International Classification of Ecosystem Services*, 2010), que compreende os níveis hierárquicos (Seção, Divisão, Grupo, Classe e Tipo de classe). Foram realizadas entrevistas semiestruturadas utilizando a Técnica do Informante Chave (APPOLINÁRIO, 2006), que foram aplicados 30 questionários definido pelo cálculo de amostragem aleatória simples, onde os entrevistados foram os indivíduos que possuem contato e envolvimento com o manguezal, como os pescadores, marisqueiras e catadores de caranguejo.

Foi realizada a compartimentação do manguezal a partir da estrutura que Schaeffer-Novelli et al. (2015), caracteriza como *continuum* de feições (lavado, mangue, nessa categoria foi subdividida em mangue com predominância de *Rhizophora mangle* e mangue com dominância de *Avicennia germinans*, e apicum, considerando também o rio e os canais de maré que estão associados com o manguezal. No qual foi aplicado a metodologia de Interpretação Visual de Imagens que serviu de subsídio para a análise visual e vetorização das feições na imagem selecionada (JENSEN, 2009; FLOREZANO, 2011).

Logo, o mapeamento dos serviços se baseou na interpolação dos dados das compartimentações com os Serviços Ecossistêmicos através da quantidade de serviços identificados no arquivo vetorial (formato *shapefile*), aplicado para as feições das áreas de estudo mapeadas (MACEDO et al., 2017; OWUOR et al., 2017; BURKHARD et al., 2009).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Com o auxílio do ArcMap ArcGIS v. 10.3 (versão acadêmica), foi utilizada a base cartográfica das feições do manguezal, onde foram adicionadas uma coluna (referente aos Serviços Totais) na tabela de atributos dos arquivos vetoriais do tipo *shapefile*. A coluna foi preenchida com a quantidade de serviços identificados nas feições permitindo que fosse gerado o mapa de Serviços Ecosistêmicos através da opção no ArcGIS: Propriedade → Simbologia → Add valor → Aplicar. O esquema de cores utilizado nos mapeamentos foi baseado no modelo de matriz proposto por Burkhard et al. (2009), que relacionou as cores com a capacidade de fornecer SE. Toda a elaboração e layout final dos mapas temáticos foram realizadas em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG), com auxílio do ArcMap ArcGIS v. 10.3.

3. Resultados e discussão

A partir das entrevistas que foram realizadas em campo, foi possível identificar para esta análise um total de sete serviços de provisão fornecidos pelo manguezal no rio Ceará-Mirim que estão enfatizados no Tabela 1. Os serviços englobam as três categorias de divisão: nutrição, materiais e energia, distribuídos em sete classes: os animais selvagens; animais de aquicultura; fibras/materiais de plantas e animais para uso direto ou transformação; materiais de plantas e animais para uso agrícola; materiais genéticos; água de superfície não potável e recursos à base de plantas.

A partir da identificação dos serviços de provisão fornecidos pelo manguezal do rio Ceará-Mirim é observado que muitos dos produtos que o ecossistema fornece não são aproveitados pela população local, sendo muitos dos produtos utilizados como forma de subsistência e não para renda.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Tabela 01 – Serviços ecossistêmicos de provisão do manguezal do Rio Ceará-Mirim.

SEÇÃO	DIVISÃO	GRUPO	CLASSE	TIPO DE CLASSE
PROVISÃO	NUTRIÇÃO	Biomassa	Os animais selvagens	Peixes, caranguejo, siri, búzios
			Animais de aquicultura	Criação de camarão
	MATERIAIS	Biomassa	Fibras/materiais de plantas e animais para uso direto ou transformação	Madeira para construção civil (cercas, ripas, vara para balsa); Remédio natural
			Materiais de plantas e animais para uso agrícola	Isca para pesca em alto mar
			Materiais genéticos	Coleta de propágulo para recuperação de área
		Água	Água de superfície não potável	Para os tanques de camarão
	ENERGIA	Fontes de energia à base de biomassa	Recursos à base de plantas	Lenha

Fonte – Adaptado de Haines-Young e Potschin, (2011) e Souza et al. (2016).

Com relação à classe animais selvagens, é retirada da área a extração de caranguejo, mariscos e pescados. Durante as entrevistas, foi relatado que os produtos são para consumo das pessoas das comunidades que se encontram na área de influência direta do manguezal. Os entrevistados afirmaram que a comercialização é pouco difundida nas comunidades, embora constata-se a vinda de pessoas de lugares mais distantes extrair os produtos fornecidos pelo ecossistema.

A classe animais selvagens representa um dos grupos de maior relevância de coleta e uso dos produtos fornecido pelo ecossistema para as comunidades, envolvendo pescadores, catadores de siri e caranguejo e marisqueiras. Foi relatada a diversidade de peixes, na qual os mais pescados são tainha (*Mugil curema*), carapeba (*Eugerres brasiliensis*), camurim ou robalo (*Centropomus undecimalis*), baiacu (*Chilomycterus ssp.*), bagre (*Ariidae sp*), carapicú (*Eucinostomus sp.*), saúna (*Mugil liza*).

A prática da mariscagem no rio Ceará-Mirim ocorre diariamente em dois lugares no estuário, ao longo do manguezal, que compreende a área de lavado, e no ambiente de praia. Ao longo das entrevistas foi dito que o local para a coleta depende do período de crescimento do



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

búzio (*A. brasiliiana*). A catação de caranguejos e siris é uma prática que ocorre dentro do manguezal, entre as raízes de mangue vermelho, em diversos pontos ao longo da área. Sendo realizado por moradores das comunidades e por pessoas de outras localidades. Os caranguejos servem tanto para consumo quanto para complementação da renda familiar. Entre as espécies de crustáceos que são comercializadas e fonte de subsistência são o caranguejo uçá (*U. cordatus*), guaiamum (*C. guanhumi*) e siri azul (*C. danae*).

Ainda sobre a divisão nutrição, foram identificados na classe animais de aquicultura empreendimentos de criação de camarão que ocupam área de mangue e de apicum, a espécie criada é a *Litopenaeus vannamei* (BOONE, 1931). Existem na área de estudo nove empreendimentos de carcinicultura, dos quais apenas cinco estão em funcionamento e os demais estão desativados (SOARES, 2010). Uma das áreas que está desativada é utilizada para pesquisas da Empresa Agropecuária do Rio Grande do Norte – EMPARN juntamente com a Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Nessa área é possível observar a recuperação natural da vegetação do manguezal.

Na divisão materiais, referente ao grupo biomassa, a classe fibras/materiais de plantas e animais, para uso direto ou transformação, foi identificado no manguezal do rio Ceará-Mirim através das entrevistas, sendo utilizada duas formas pelas comunidades, a madeira que é transformada para uso na construção civil, para cercas e como vara para as balsas, além da utilização de raiz para uso medicinal.

Quanto ao uso da madeira para construção civil, foi afirmado pelos entrevistados que a espécie *R. mangle* é a mais utilizada devido à madeira ser mais resistente à decomposição se comparado com as demais. Possuem diversas finalidades, tanto para fabricação de ripas para o telhado e como para cercas. Outra espécie bastante utilizada para a produção de varas é *Laguncularia racemosa*, que são usadas pelos balseiros para remar na travessia do rio. Nas entrevistas realizadas com os balseiros, foi afirmado que a retirada da madeira é feita com cuidado para não promover a morte da planta, cortando transversalmente o caule na altura onde a maré alta não alcança.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Durante as entrevistas quando questionados sobre o uso de plantas para fins medicinais, apenas um morador afirmou utilizar a casca da *R. mangle* como chá cicatrizante e anti-inflamatório. Em seus estudos, Bandaranayake (1998) afirma que as plantas do manguezal possuem compostos medicinais capazes de contribuir com tratamento e prevenção de várias doenças, como reumatismo, asma, diabete e diarreia.

Outro serviço disposto na área em estudo da divisão materiais, corresponde à classe materiais de plantas e animais para uso agrícola. Neste caso é a captura do chama-maré (*Uca* sp), para ser usado como isca em pesca de alto mar. Com relação aos materiais genéticos, pode-se enfatizar a utilização dos propágulos produzidos pelo mangue, que são coletados para ações de recuperação das áreas degradadas no ecossistema. É um projeto desenvolvido há mais de 10 anos pelo professor Paulo Gerson de Lima da Universidade Potiguar (UNP), para diminuir os impactos provenientes da atividade carcinicultura.

As espécies relatadas que estão sendo utilizadas para esse projeto são *R. mangle* e *A. germinans*, no entanto *R. mangle* é a que está melhor se adaptando ao replantio das mudas nas bordas dos bosques do mangue, devido ser considerada uma espécie que se desenvolve em ambiente mais lamoso. Ainda na divisão materiais, a classe água de superfície não potável, é representada pela água do estuário que é coletada e serve como serviço prestado para os tanques de carcinicultura.

Na divisão energia, na classe recursos à base de plantas, destaca-se o uso da madeira como forma de lenha utilizada como fonte de energia pelas pessoas de menor renda da comunidade, a espécie citada é *R. mangle*. De acordo com os estudos de Bandaranayake, (1998) e Mattos et al. (2012), essa espécie é considerada um bom combustível por fornecer uma queima lenta, sem fumaça e com alto poder calorífico.

A identificação dos SE de provisão e a espacialização destes por feições do manguezal permite afirmar, que as feições ofertam diferentes serviços, devido às características específicas de cada feição. Sendo possível compreender a importância do ecossistema de manguezal para as comunidades através das entrevistas. Nessa perspectiva, o rio Ceará-Mirim é representado



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

por um conjunto de feições, a saber: lavado, mangue (*Avicennia germinans*), mangue (*Rhizophora mangle*), apicum, o rio e os canais de maré. A partir do mapeamento, o manguezal do rio Ceará-Mirim compreende uma área total de 407 hectares (Fig. 2).



Fig. 2 – Mapa das feições do rio Ceará-Mirim.

Assim, o mapeamento dos SE, a partir das categorias estabelecidas pela CICES puderam ser aplicadas de forma individual e forneceram base para a análise. A partir dos serviços identificados, a feição potencial de maior prestação de serviços foi o bosque de mangue, principalmente, com a predominância de *R. mangle*, que se destacou na provisão de materiais e de recursos nutritivos. Os mapeamentos dos Serviços Ecossistêmicos totais (Fig. 3) foram classificados em três categorias, contendo áreas que com capacidade média de ser áreas potenciais de SE até valores mais altos que denotam áreas com grande potencialidade de prover SE.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

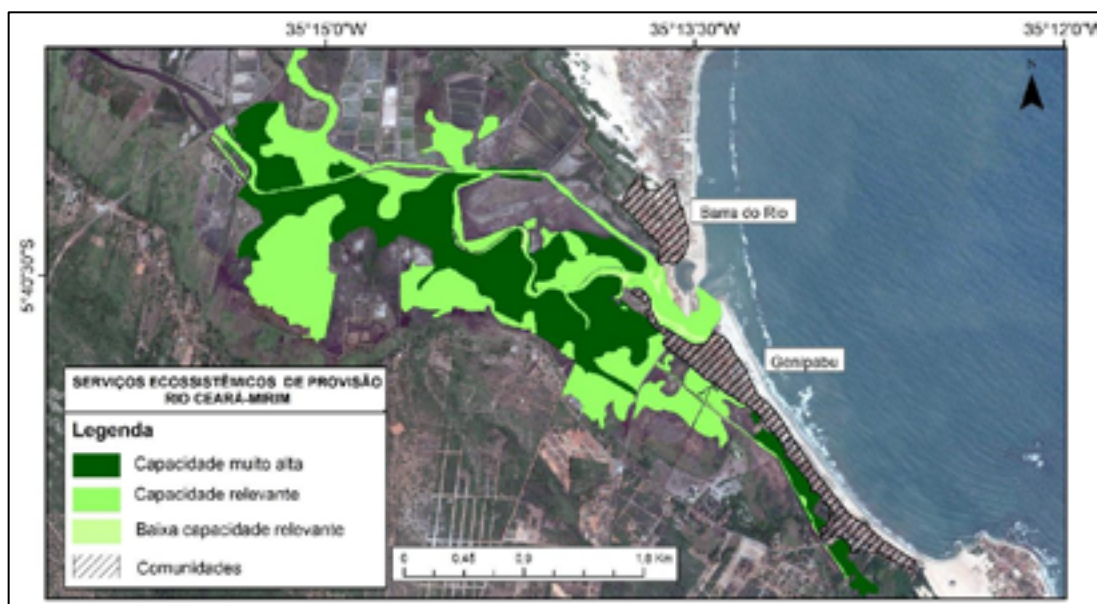


Fig. 3 – Distribuição espacial da capacidade dos SE de provisão do manguezal do Rio Ceará-Mirim.

A feição mangue com predominância de *R. mangle* apresenta os valores mais altos referentes à capacidade de prestação de SE, devido ser a feição que fornece mais serviços tangíveis que são utilizados diretamente pelas comunidades, num total de cinco. As feições que apresentaram um total de geração de dois serviços, são a feição mangue com predominância de *A. germinans*, apicum, rio e canais de maré, que proporcionam geração de SE para as comunidades. Os valores de baixa capacidade da prestação de SE estão distribuídos, principalmente, nas áreas da feição de lavado com apenas um serviço. No entanto, são áreas que fornecem uma das principais fontes de renda e subsistência para as comunidades, a catação de búzios.

A partir desse estudo, observou-se que a capacidade dos SE variou entre feições do manguezal que apresentaram diversos serviços o que permite indicar que os compartimentos são áreas potenciais de oferta de SE. Essas informações espacializadas fornecem suporte para gestão do manguezal, considerando as potencialidades e fragilidades das feições.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

4. Considerações finais

A partir dos resultados é perceptível que o manguezal do rio Ceará-Mirim desempenhada um papel importante para as comunidades locais que se beneficiam de forma direta e indireta dos serviços prestados pelo ecossistema. A partir do estudo através da compartimentação das feições foi possível entender a relação entre os sistemas naturais e humanos para auxiliar na discussão dos serviços e verificar áreas potenciais de recurso produtivo em cada feição, considerando suas especificidades.

Neste sentido, é incontestável a relevância desempenhada pelos manguezais, na qual exercem os mais variados tipos de serviços de provisão, os quais são fundamentais para a saúde e o bem-estar humano, condicionando a sobrevivência das comunidades locais em sua circunvizinhança, principalmente. É nesse sentido, que se evidencia a necessidade da promoção do uso racional e sustentável desse ambiente, visando a conservação do mesmo para o usufruto dos serviços ecossistêmicos prestados pelo ecossistema por parte das comunidades locais atuais e grupos sociais futuros.

Portanto, deve-se reconhecer tais serviços e conscientizar a sociedade sobre sua importância nos âmbitos ambiental e social, para buscar alternativas de mitigação e/ou compensação dos impactos negativos decorrentes dos mais variados tipos de uso e ocupação desses espaços.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CERES - Centro de Ensino Superior do Seridó/UFRN e a equipe do TRÓPIKOS – Grupo de Pesquisa em Geocologia e Biogeografia de Ambientes Tropicais/UFRN, pelo apoio logístico e instrumental. DRC Guedes agradece à CAPES/Ministério da Educação, pela concessão de Bolsa de Pesquisa/Mestrado (CAPES/PPGE/UFRN – 2016/2018).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Referências Bibliográficas

ALONGI, D. M. Present state and future of the world's mangrove forests. **Environmental Conservation**, v. 29, n. 03, p. 331–349, 2002.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Koppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 06, p. 711–728, 2013.

APPOLINÁRIO, F. **Metodologia da ciência: filosofia e prática da pesquisa**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006, 209 p.

BANDARANAYAKE, W. M. Traditional and medicinal uses of mangroves. **Mangroves and Salt Marshes**, v. 2, n. 3, p. 133-148. 1998.

BURKHARD, B.; KROLL, F.; MULLER, F.; WINDHORST, W. Landscapes Capacities to Provide Ecosystem Services: a Concept for Land Cover Based Assessments. **Landscape Online**, v. 15. p. 1-22, 2009.

COMMON INTERNATIONAL CLASSIFICATION OF ECOSYSTEM SERVICES (CICES). **Paper prepared for discussion at the expert meeting on ecosystem accounts organized by the UNSD, the EEA and the World Bank, London, 2011**. Disponível em: <<http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seeaLES/egm/Issue8a.pdf>>. Acesso em: jul. 2016.

COSTANZA, R.; DE GROOT, R.; BRAAT, L.; KUBISZEWSKI, I.; FIORAMONTI, L.; SUTTON, P.; FARBER, S.; GRASSO, M. Twenty years of ecosystem services: How far have we come and how far do we still need to go? **Ecosystem Services**, v. 28, p. 1-16, 2017.

COSTA, D. F. S.; ROCHA, R. M.; CESTARO, L. A. Análise fitoecológica e zonação de manguezal em estuário hipersalino. **Mercator**, v. 13, n. 1, p. 119-126, 2014.

DAWES, C. Mangrove structure, litter and macroalgal productivity in a northern-most forest of Florida. **Mangroves and Salt Marshes**, v. 03, n. 04, p. 259–267, 1999.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

EWEL, K. C.; TWILLEY, R. R.; ONG, J. E. Different kinds of mangrove forests provide different goods and services. **Global Ecology and Biogeography Letter**, v. 7, n. 1, p. 83-94, 1998.

FLORENZANO, T. G. **Iniciação em sensoriamento remoto**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011, 128 p.

FONSECA, S. M.; DRUMMOND, J. A. Reflorestamento de manguezais e o valor de resgate para o sequestro de carbono atmosférico. **História, Ciências, Saúde — Manguinhos**, v. 10, n. 03, p. 1071-1081, 2003.

HAINES-YOUNG R. H.; POTSCHIN, M. **Proposal for a common international classification of ecosystem goods and services (CICES) for integrated environmental and economic accounting**. European Environment Agency. Ney York, 2010, 23 p.

JENSEN, J. R. **Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres**. São José dos Campos: Parêntese, 2009. 604 p.

MACEDO, Y. SILVA, E.; OLIVEIRA, V.; JÚNIOR, J.; MEDEIROS, S.; COSTA, D.; CESTARO, L. Serviços ambientais das unidades geoambientais no município de São Miguel do Gostoso/RN, Brasil. **Revista de Geografia e Ordenamento do Território**, n. 12, p. 205-229, 2017.

MATTOS, P. P.; KONIG, A.; FREIRE, F. A. M.; ALOUFA, M. A. I. Etnoconhecimento e percepção dos povos pesqueiros da Reserva Ponta do Tubarão acerca do ecossistema manguezal. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 4, n. 10, p. 481-489, 2012.

OWUOR, M. A.; ICELY, J.; NEWTON, A.; NYUNJA, J.; OTIENO, P.; TUDA, A. O.; ODUOR, N. Mapping of ecosystem services flow in Mida Creek, Kenya. **Ocean & Coastal Management**, v. 140, p. 11-21, 2017.

POLIDORO, B. A.; CARPENTER, K. E.; COLLINS, L.; DUKE, N. C.; ELLISON, A. M.; ELLISON, J. C.; FARNSWORTH, E. J.; FERNANDO, E. S.; KATHIRESAN, K.; KOEDAM, N. E.; LIVINGSTONE, S. R.; MIYAGI, T.; MOORE, G. E.; NAM, V. N.; ONG, J. E.; PRIMAVERA, J. H.; SALMO, S. G.; SANGIANGCO, J. C.; SUKARGJO, S.; WANG, Y.;



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

YONG, J. W. H. The loss of species: mangrove extinction risk and geographic areas of global concern. **PlosOne**, v. 5, n. 4, p. 1-10, 2010.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; VALE, C. C.; CINTRÓN, G. Monitoramento do ecossistema manguezal: estrutura e características funcionais. In: TURRA, A.; DENADAI, M.R. (orgs). **Protocolos para o monitoramento de habitats bentônicos costeiros: rede de monitoramento de habitat bentônicos costeiros**. São Paulo: Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 2015, p. 62-80.

SOARES, I. A. **Análise da degradação ambiental das áreas de preservação permanente localizadas no estuário do rio Ceará-Mirim/RN**. Dissertação (Mestrado). Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2010.

VANNUCCI, M. **Os manguezais e nós: uma síntese de percepções**. São Paulo: EDUSP, 2002. 244 p.

ANÁLISE DIAGNÓSTICA DA COBERTURA VEGETAL DAS ZONAS DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE NATAL, RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL

Luiz Antonio Cestaro^(a) e Jocilene Dantas Barros^(b)

^(a) Departamento de Geografia/CCHLA/Universidade Federal do Rio Grande do Norte, lacestaro@gmail.com

^(b) Geógrafa e mestre em Geografia pela UFRN, jocilene_db@yahoo.com.br

Eixo:

II WORKBIO

Resumo:

As Zonas de Proteção Ambiental (ZPAs) são um dos principais instrumentos para a proteção dos ambientes naturais do município de Natal. Nos ambientes naturais terrestres a comunidade de plantas ocupa papel relevante. O objetivo deste trabalho é identificar e quantificar a cobertura vegetal presente nas dez ZPAs natalenses. Para tanto foi feita a compilação dos dados já existentes para sete ZPAs e obtidos dados primários, através de interpretação visual e mapeamento em tela de computador utilizando QGIS e imagens de satélite de 2012/2013 de escala submétrica, para as outras três. A cobertura vegetal total das ZPAs foi avaliada em 4.318,33 ha, dos quais 77,22% correspondem a Vegetação primária original. Dos sete tipos de vegetação primária original encontrados Restinga Arbustiva e Manguezal ocupam 89,76% da cobertura de vegetação primária presente nas ZPAs. Os maiores fragmentos têm importante papel na manutenção sustentável das comunidades, enquanto as ZPAs com cobertura vegetal pequena exercem importante papel, tanto para o bem-estar da população, através dos serviços ambientais que presta, como por servirem de abrigo permanente ou temporário para as espécies silvestres, e formando corredores ecológicos.

Palavras chave: vegetação urbana, cobertura vegetal urbana, unidade de conservação urbana, Floresta Atlântica, restinga.

Luiz Antonio Cestaro e Jocilene Dantas Barros

1. Introdução

É inegável a contundência com que a instalação e a expansão das cidades transformam, na maior parte das vezes de maneira radical, o ambiente natural. É inegável, também, a importância da natureza e de seus elementos para o ser humano e para a sociedade. Distanciar-se da natureza parece não ser o melhor caminho para a evolução das próximas gerações urbanas.

A vegetação, considerada aqui como uma comunidade de espécies e formas de vida vegetais que se estabelecem e se mantêm naturalmente na cidade, proporciona, além de serviços ambientais (BOLUND e HUNHAMMAR, 1999), bem-estar aos cidadãos, pela diversificação da paisagem urbana e por proporcionar lazer (GOMES e SOARES, 2003; BRATMAN *et al.*, 2015; NIEMELÄ, 2011; LARSON *et al.*, 2016). A manutenção, portanto, de espaços naturais,

amplos ou de tamanho reduzido, pode assegurar melhor qualidade de vida para as pessoas, uma vez que, proporcionalmente, oferecem serviços ambientais mais sustentáveis (PAIVA e GONÇALVES, 2002; ADLER e TANNER, 2015).

Em função da elevada pressão que a expansão das construções exerce sobre as áreas naturais, torna-se cada vez mais difícil reservar áreas naturais para a composição da heterogeneidade ambiental ou paisagística urbanas (TIAN *et al.*, 2011). Sua existência, no entanto, não deve ser desestimulada. Ao contrário, a organização do espaço urbano deve assegurar a presença e a integração das áreas naturais de maneira que sejam “consumidos” e exerçam suas funções ambientais plenamente, assegurando boa qualidade de vida à sociedade.

Natal, capital do Rio Grande do Norte, é uma cidade litorânea que tem todo o seu espaço considerado como perímetro urbano (Natal, 2007). Em seu interior, entretanto, ocorrem diversos espaços ocupados por ecossistemas e vegetação naturais. A maior parte dessa vegetação ocorre dentro de unidades de conservação denominadas Zonas de Proteção Ambiental (ZPAs). As ZPAs são reconhecidas e identificadas pelo Plano Diretor Municipal (Natal, 2007) e regulamentadas por lei ordinária ou decreto. O Plano Diretor Municipal indica que dentro de uma ZPA podem ocorrer três subzonas: de Preservação, de Conservação e de Uso restrito. É permitido, portanto, que haja ocupação dentro de ZPAs. Somente um diagnóstico preciso e uma legislação adequada podem permitir uma efetiva integração das ZPAs e de suas áreas naturais ao espaço urbano. Assim, os objetivos deste trabalho são identificar e quantificar, dentro das ZPAs do município de Natal, os tipos de vegetação primária original, e indicar aquelas onde ocorre maior diversidade de tipos de vegetação. Considerou-se como vegetação primária original as comunidades vegetais naturais que tenham se instalado espontaneamente sem a interferência humana e se mantenham em equilíbrio climático e edáfico no ambiente em que estão presentes. Tendo em vista ser a vegetação primária original o componente mais frágil e ao mesmo tempo o principal elemento a dar sustentação aos ecossistemas baseados em cadeias tróficas de pastagem (BEGON *et al.*, 2016) e de exercerem os mais complexos serviços ambientais para as cidades (ZARI, 2015) sua identificação e quantificação antecede qualquer planejamento visando o uso e o manejo das ZPAs locais.

2. Materiais e Métodos

2.1. A área de estudo

O ambiente natural em que está inserido o município de Natal é suportado por um substrato sedimentar permeável e pouco consolidado (Grupo Barreiras e sedimentos hídricos e

eólicos recentes e subrecentes), o que implica em uma certa monotonia geomorfológica, em solos arenosos e em baixa oferta de nutrientes no substrato edáfico e hídrico (BRASIL, 1981). O clima local é, na classificação de Köppen, do tipo Aw (Alvares *et al.*, 2013), ou seja, um clima tropical de verão seco, com o período mais úmido se estendendo de fevereiro a agosto. A média da precipitação anual acumulada é de 1.721,4 mm e a temperatura, elevada durante o ano todo, apresenta média anual de 26,4°C (INEMET, s. d.). Os ventos fortes e constantes de leste e sudeste transportam para o continente grandes quantidades de areia que formam extensos campos dunares, enquanto o estuário do rio Potengi se espraia amplamente cortando o município de oeste para leste. Se as condições climáticas determinam um período desfavorável para as plantas durante cerca de seis meses de seca, quando existe umidade são os baixos estoques de nutrientes no substrato que limitam o desenvolvimento das plantas, de maneira que a vegetação sofre fortes limitações ao seu desenvolvimento pleno durante metade do ano. Mesmo assim, a diversidade de tipos de vegetação original locais é notável, com uma variedade de Formações Pioneiras, no conceito de IBGE (2012), e com a presença de comunidades vegetais associadas aos biomas Mata Atlântica e Cerrado (Salgado, 1981).

O município de Natal, com 16.726,42 ha (IBGE, s. d.), apresenta importante extensão de cobertura vegetal. Seu tamanho, porém, ainda não é consenso. Sucupira (2013) encontrou para o município 6.810 ha de cobertura vegetal, enquanto Barros (2017) totalizou 4.626 ha. A diferença entre as metodologias adotadas para a quantificação é o principal motivo para a discrepância, que é necessário ser solucionada. Barros (2017), observou que as dez ZPAs do município, respondem por quase 63% da cobertura vegetal do município (Figura 01). Parte significativa do município, 37,1%, está inserida nas ZPAs, um tipo de território urbano estabelecido pelo Plano Diretor Municipal, nas quais “as características do meio físico restringem o uso e a ocupação” e visam proteger, manter e recuperar “aspectos ambientais, ecológicos, paisagísticos, históricos, arqueológicos, turísticos, culturais, arquitetônicos e científicos” do município (Natal, 2007). As dez ZPAs totalizam 6.204,08 ha (França, 2015), e envolvem 37,09% do município. Regulamentá-las apoiando-se em critérios socialmente justos e ambientalmente sustentáveis exige conhecimento detalhado dos seus elementos componentes, e a cobertura vegetal é bastante importante nesse contexto.

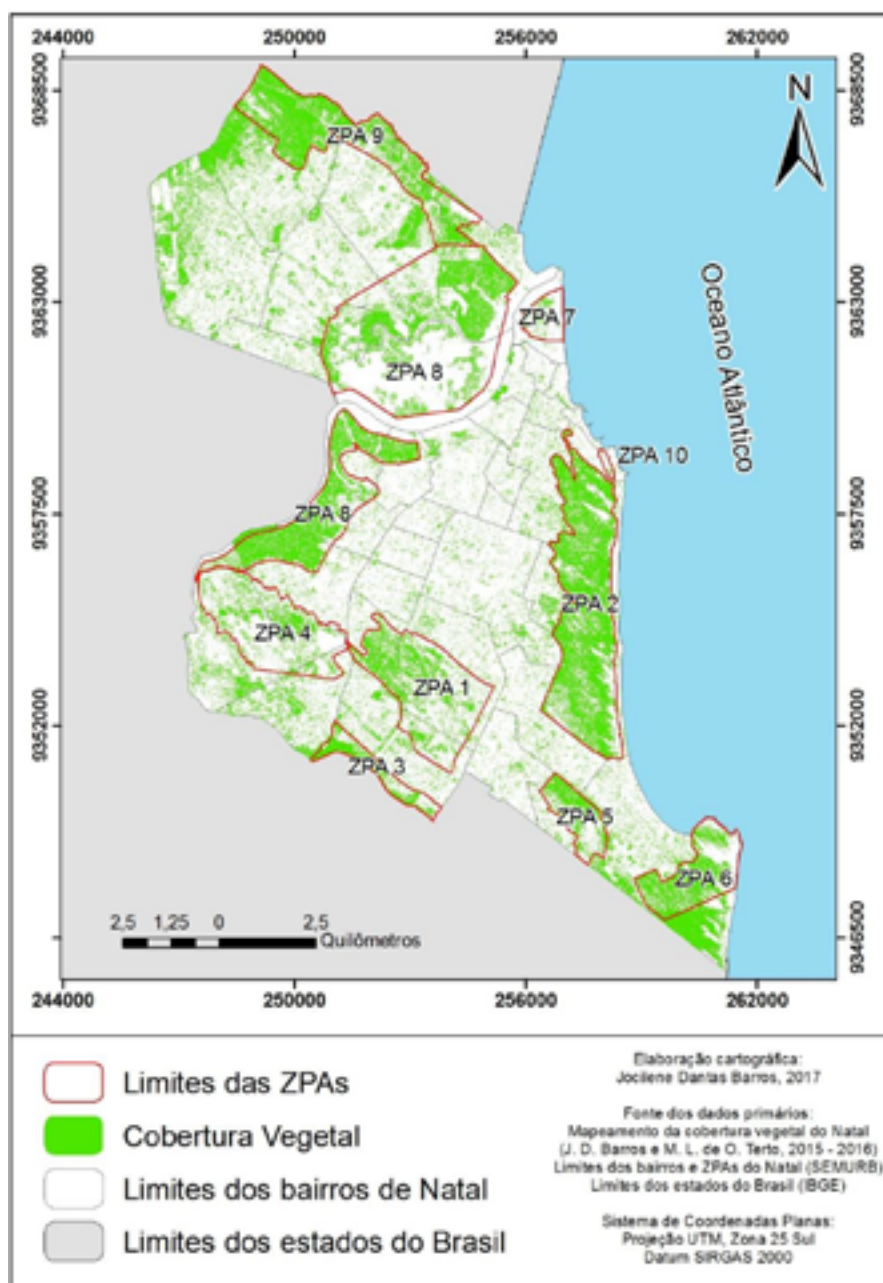


Figura 1 – Mapa de distribuição das Zonas de Proteção Ambiental do município de Natal, RN. (Fonte: Barros (2017))

2.2. Procedimentos

As classes de vegetação primária original e respectivas quantificações para as ZPAs 1, 3, 6, 7, 8, 9 e 10 foram obtidas a partir dos dados de cobertura da terra disponíveis nos relatórios técnicos e laudos periciais executados pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte sob demanda da Prefeitura Municipal de Natal (Prefeitura Municipal de Natal/UFRN, 2008) e do Ministério Público do Rio Grande do Norte (MPRF/UFRN, 2010; 2011a; 2011b; 2012a; 2012b; 2012c). As classes de vegetação e suas áreas de ocupação foram obtidas a partir de interpretação

de fotografias aéreas de 2006 na escala 1:5.000 e atualização em campo nos respectivos anos de publicação dos trabalhos. As classes de vegetação primária original e respectivas áreas de ocupação para as ZPAs 2, 4 e 5 foram obtidas a partir de interpretação visual, e vetorização de contornos em tela de computador, em ambiente QGIS, de um mosaico digital de imagens de satélite de 2012 e 2013 elaborado conforme Sucupira *et al.* (2014), com resolução submétrica, que, juntamente com os arquivos vetoriais de limites das ZPAs, foi disponibilizado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo (SEMURB) da Prefeitura Municipal de Natal. As checagens de campo para confirmação da tipologia e de possíveis atualizações de contornos para as ZPAs 2, 4 e 5 foram realizadas durante 2018. A utilização de dados sobre a cobertura vegetal natural urbana obtidos há no máximo dez anos é justificada pela própria existência de dados atualizados e, sobretudo, pela inexpressiva alteração da cobertura vegetal nessas áreas razoavelmente protegidas.

A classificação dos tipos de vegetação foi baseada no Sistema do IBGE (IBGE, 2012) e o cálculo da área para as ZPAs 2, 4 e 5 foi realizado com o auxílio do software QGIS.

3. Resultados e Discussões

As diferentes formas de cobertura da terra encontradas compondo as dez Zonas de Proteção Ambiental (ZPAs) do município de Natal foram agrupadas em cinco classes: Vegetação primária original, Cobertura vegetal antropizada, Áreas naturais sem cobertura vegetal, Áreas urbanizadas e Corpos d'água. Compondo a classe Vegetação primária original foram identificados sete tipos de vegetação: Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas, Savana Arborizada (Cerrado típico), Restinga Arbórea (Formação Pioneira Arbórea com Influência Marinha), Restinga Arbustiva (Formação Pioneira Arbustiva com Influência Marinha), Restinga Herbácea (Formação Pioneira Herbácea com Influência Marinha), Manguezal (Formação Pioneira Arbórea com Influência Fluviomarina) e Vegetação aquática nas fases herbácea terrestre, arbustiva terrestre e flutuante (Formação Pioneira com Influência Fluvial/Lacustre Herbácea e Arbustiva). A classe Cobertura vegetal antropizada, envolve os demais tipos de cobertura vegetal, isto é, aqueles que sofreram recentemente ou ainda sofrem forte pressão antrópica ou são dela decorrente, a saber: vegetação secundária arbórea, vegetação secundária herbácea, vegetação ruderal, jardins e gramados, cultura permanente e cultura temporária. A classe Áreas naturais sem cobertura vegetal inclui praias, recifes praias, praias marinhas e praias fluviomarinhas, a classe Áreas urbanizadas reúne os terrenos mais ou menos edificados e as vias de circulação (ruas, estradas e caminhos) e, por fim, a classe Corpos d'água engloba rios de água doce, águas estuarinas, águas marinhas e lagoas.

A cobertura verde total, envolvendo a Vegetação primária original e a Cobertura vegetal antropizada, presente nas dez ZPAs de Natal totalizou, 4.318,33 ha, o que corresponde a 69,6% da área total de ZPAs do município. Barros (2017) encontrou um total de 2.893,80 ha de cobertura verde para as mesmas ZPAs. A diferença, bastante acentuada entre as quantidades de cobertura vegetal encontradas neste trabalho e aquelas encontradas por Barros (*op. cit.*), é devida às distintas metodologias empregadas nos trabalhos. Barros (*op. cit.*) utilizou classificação supervisionada das imagens remotas, o que, de maneira geral, desconsidera a cobertura verde com pequena biomassa, muitas vezes confundida com solo descoberto e com áreas fracamente urbanizadas, subestimando, portanto, a cobertura vegetal realmente existente. Por outro lado, a metodologia utilizada neste trabalho, que é a interpretação visual e a vetorização dos contornos das classes na tela do computador, tende a superestimar a cobertura vegetal, pois, a depender da escala de mapeamento, delimita toda a mancha de um determinado tipo de vegetação, incluindo estruturas lenhosas e herbáceas e mesmo espaços sem vegetação numa única mancha. Como as coberturas vegetais predominantes são as Restingas arbustivas e herbáceas, a Savana Arborizada e a Vegetação secundária herbácea, em geral compostas naturalmente por manchas ou moitas de espécies lenhosas entremeadas por tapetes de herbáceas em diferentes adensamentos, optou-se por considerar os valores obtidos neste estudo como os mais realistas.

Do total de 4.318,33 ha de cobertura vegetal, 3.334,48 ha são ocupados por Vegetação primária original e o restante por Cobertura vegetal antropizada. Esses valores correspondem, respectivamente a 53,8% e 15,8% da área ocupada pelas ZPAs, enquanto as demais classes ocupam 30,4% (Tabela 1). É importante observar que apenas 13% da superfície das ZPAs é ocupada por áreas urbanizadas; um valor relativamente baixo em se considerando tratar-se essas ZPAs de encaves naturais no sítio urbano quase todo construído, e que sofrem, portanto, há tempos, pressão por descaracterização e remissão. A proporção de cobertura vegetal presente nas ZPAs em relação àquela do município de Natal é muito elevada, sejam quais forem os dados que se utilize na comparação. Barros (2017), conforme já citado, encontrou 2.893,80 ha de cobertura vegetal para o total de ZPAs e 4.626 ha para o município, proporção de 62,6%. Ao se comparar o valor de cobertura vegetal obtida neste estudo com a quantificação mais conservadora de cobertura vegetal do município (6.810 ha), obtida por Sucupira (2013), a proporção alcança 63,4%. É, portanto, considerável, o papel das ZPAs no que se refere à distribuição da cobertura vegetal no município de Natal.

A ZPA com maior cobertura vegetal é a ZPA 8, que envolve o estuário do rio Potengi e seu manguezal, com um total de 1.244,73 ha, ou seja, 28,82% do total de cobertura vegetal presente nas ZPAs (Tabela 1). Desse total, 1.070,69 ha são cobertos por Vegetação primária original, que representam 32,10% de toda a vegetação primária original inserida nas ZPAs. A segunda ZPA com maior cobertura vegetal é a ZPA 2, que engloba o Parque Estadual Dunas de Natal. Essa ZPA apresenta 984,76 ha de cobertura vegetal, dos quais apenas 12,04 ha não são de Vegetação primária original. Somadas, as áreas de cobertura vegetal das ZPAs 8 e 2 respondem por 51,63% do total presente em todas as ZPAs. Se for considerada apenas a Vegetação primária original, as duas ZPAs respondem por 61,23% do total presente em todas as ZPAs. Esse destaque já era esperado, visto tratar-se das duas maiores unidades de proteção, destacando, portanto, seu papel para a sustentação das comunidades de plantas silvestres locais e suas espécies (BRUNER *et al.*, 2001).

Tabela 1 – Área (ha) ocupada pelas diferentes classes de cobertura da terra nas Zonas de Proteção Ambiental (ZPAs) do município de Natal, RN.

Classes de cobertura	ZPA 1	ZPA 2	ZPA 3	ZPA 4	ZPA 5	ZPA 6	ZPA 7	ZPA 8	ZPA 9	ZPA 10	Soma das áreas	
											(ha)	(%)
Vegetação primária original	373,41	972,72	63,38	131,78	92,28	291,19	35,55	1070,69	298,14	5,84	3334,48	53,8
Cobertura vegetal antropizada	109,64	12,04	59,94	323,34	60,20	0,00	30,99	174,04	212,22	0,94	983,35	15,8
Áreas naturais sem vegetação	39,11	93,26	0,00	12,65	30,33	69,78	28,57	415,73	28,50	5,01	722,94	11,7
Áreas urbanizadas	181,23	2,14	27,17	138,32	5,20	1,12	11,93	312,45	123,25	3,02	805,83	13,0
Corpos d'água	0,00	0,00	0,64	43,45	3,06	1,08	0,00	236,80	72,0	0,00	357,03	5,7
Total	703,39	1080,16	151,13	649,54	191,06	363,17	107,04	2209,71	734,11	14,81	6204,08	100,0

Dos sete tipos de Vegetação primária original identificados e quantificados nas ZPAs, o destaque em termos de área ocupada é a Restinga Arbustiva, que, ocupando 1.953,51 ha, representa 58,58% do total da vegetação primária original das ZPAs, sendo que as maiores representações espaciais, em ordem decrescente, estão nas ZPAs 2, 1, 6 e 9 (Tabela 2). O total de Restingas arbórea, arbustiva e herbácea presentes nas ZPAs corresponde a 2.034,83 ha (61,00% da Vegetação primária). Apenas a ZPA 8 não apresenta restingas dentro dos seus limites. As extensões relativamente elevadas ainda preservadas desses tipos de vegetação estão relacionadas com o substrato em que se instalam, quais sejam as dunas e campos dunares, tão amplamente distribuídos pelo sítio urbano de Natal. A dificuldade de ocupação dessas áreas bastante instáveis e com riscos de deslizamento e de soterramento, além das restrições legais, têm permitido a conservação e a preservação de extensões significativas dessa vegetação e do ecossistema que ajudam a compor.

O outro tipo de vegetação primária original mais extenso é o manguezal, com 1.039,43 ha, presente quase exclusivamente na ZPA 8, que deve merecer atenção no que se refere à conservação/preservação desse tipo de vegetação no município. Por ocorrer no estuário do rio Potengi, o acesso é dificultado, inibindo parcialmente sua devastação, mas não sua degradação, em função da má qualidade das águas estuarinas. Esse manguezal tende a ampliar sua área de ocorrência em função da desativação de antigos viveiros empregados para carcinicultura, podendo contribuir ainda mais para a depuração das águas estuarinas e para o equilíbrio do ecossistema.

Tabela 2 – Área (ha) ocupada pelos diferentes tipos de vegetação primária original nas Zonas de Proteção Ambiental (ZPAs) do município de Natal, RN.

Classes de cobertura	ZPA 1	ZPA 2	ZPA 3	ZPA 4	ZPA 5	ZPA 6	ZPA 7	ZPA 8	ZPA 9	ZPA 10	Somadas das áreas	
											(ha)	(%)
Floresta Estacional Semidecidual	29,13	0,80	5,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	35,14	1,05
Restinga Arbórea	0,00	16,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,57	0,50
Restinga Arbustiva	343,11	861,36	38,79	129,04	92,28	242,42	23,9	0,00	222,06	1,06	1953,51	58,58
Restinga Herbácea	0,00	20,01	0,00	2,74	0,00	17,27	6,22	0,00	13,73	4,78	64,75	1,94
Savana Arborizada	1,17	73,99	0,00	0,00	0,00	31,5	0,00	36,69	0,00	0,00	143,35	4,30
Vegetação aquática	0,00	0,00	19,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	62,35	0,00	81,73	2,45
Manguezal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,43	1034,00	0,00	0,00	1039,43	31,17
Total	373,41	972,73	63,38	131,78	92,28	291,19	35,55	1070,69	298,14	5,84	3334,48	100,0

A Savana Arborizada, um tipo de vegetação associada ao bioma Cerrado, provavelmente se estendia mais amplamente pelo município, ocupando os tabuleiros costeiros mais planos e mais estáveis que os campos de dunas, antes de sofrer desmatamento para a expansão urbana. A Savana Arborizada não apresenta restrições legais à sua remoção. Quatro ZPAs apresentam Savana Arborizada, com as maiores extensões na ZPA2 (Tabela 2).

A Floresta Estacional Semidecidual, provavelmente o tipo de vegetação com maior diversidade de espécies presentes no município e representante do bioma Mata Atlântica em seu sentido mais restrito, ocupa extensões bastante limitadas (35,14 ha), sendo mais abundante na ZPA 1 (Tabela 2). Seu ambiente de ocorrência no município são as depressões interdunares e sua estrutura e composição de espécies é semelhante à Restinga Arbórea local (TRINDADE, 1991; CESTARO, 2002; PREFEITURA MUNICIPAL e UFRN, 2008a).

A Vegetação aquática tem participação pequena na cobertura vegetal local, ocupando 81,73 ha. Apenas quatro das dez ZPAs apresentam corpos de água doce (rio e/ou lagoa) em seu interior. A ZPA 3 margeia o rio Pitimbu, enquanto a ZPA 9, o rio Doce. As lagoas mais extensas e perenes na maioria dos anos fazem parte da ZPA 9. Lagoas com pouca extensão e quase

sempre intermitentes são observadas na ZPA 5. A vegetação aquática associada aos rios ou vai ocorrer nas margens, como mata ciliar, ou na calha do rio, na forma arbustiva dos aningaís (MPRN e UFRN, 2012a). As lagoas que ocorrem nos tabuleiros costeiros, nos lençóis de areia costeiros ou nos campos dunares apresentam exclusivamente vegetação herbácea submersa ou flutuante e praticamente não têm vegetação ribeirinha.

A ZPA com maior diversidade de tipos de vegetação primária original é a ZPA 2, onde foram encontrados cinco dos sete tipos. Quatro ZPAs apresentam três tipos de vegetação, quatro apresentam dois tipos e uma apenas um tipo (Tabela 2). Em todas as ZPAS existe sempre o predomínio de um tipo de vegetação. Em oito predomina a Restinga Arbustiva, em uma (ZPA 10) predomina a Restinga Herbácea e em outra (ZPA 8), o manguezal. Conforme observado anteriormente, a presença dominante de Restingas na paisagem natalense se deve às limitações físicas e legais à ocupação das dunas, presentes com significativa extensão do município (Prefeitura Municipal de Natal, 2008b). Em razão das características quase exclusivas que a vegetação de restinga assume não apenas para o município e para a costa oriental do Rio Grande do Norte, a manutenção dessas áreas preservadas, conservadas ou mesmo em recuperação é bastante importante, não apenas para a qualidade de vida dos habitantes locais, mas para assegurar a existência dessas comunidades vegetais.

Ao se observar a distribuição espacial das ZPAs (Figura 1) percebe-se que as mesmas ocorrem bordejando o núcleo urbano central mais compacto. Desempenham, assim, um importante papel na constituição de corredores ecológicos conectando as áreas naturais ao longo do litoral ao norte e ao sul de Natal e aumentando a permeabilidade da cidade ao deslocamento das espécies silvestres. Neste contexto, portanto, mesmo as ZPAs não tão extensas, como é o caso das ZPAs 10 e 7, cuja criação objetivou principalmente a preservação de patrimônios históricos e culturais, podem, com a manutenção da cobertura vegetal original, exercer importante papel para a conservação/preservação da natureza. Essas ZPAs, por exemplo, têm em seu interior fragmentos de restinga ou/e de manguezal que, mesmo pequenos, servem como local de abrigo permanente ou mesmo temporário (*stepping stones*) para espécies silvestres.

4. Considerações finais

O município de Natal apresenta a maior parte da sua cobertura vegetal, sobretudo da Vegetação primária original, dentro das dez ZPAs reconhecidas pelo Plano Diretor Municipal. É expressiva a ocorrência de sete tipos de vegetação primária nessas unidades de preservação/conservação, com destaque em extensão para as Restingas, sobretudo a Restinga Arbustiva, e para o Manguezal. A concentração da Vegetação primária original em duas ZPAs

não diminui a importância ecossistêmica e ambiental das demais, que de maneira mais ou menos efetiva funcionam como corredores ecológicos, conectando as áreas naturais dos litorais ao sul e ao norte de Natal. Como o subzoneamento e o manejo da maior parte das ZPAs ainda não estão regulamentados, é necessário que isto seja feito com a maior brevidade, sob o risco de se ter alterações irreparáveis nessas áreas naturais. Além disso, como as ZPAs são estabelecidas a partir do Plano Diretor Municipal e este é revisado periodicamente, se faz necessária a busca de instrumentos que garantam a existência definitiva dessas ZPAs.

5. Agradecimentos

Ao Ministério Público do Rio Grande do Norte pelo incentivo ao estudo de algumas das ZPAs municipais e à CAPES pelo auxílio financeiro ao segundo autor durante a coleta de parte dos dados aqui apresentados. À SEMURB pela disponibilização do mosaico de imagens e satélite 2012/2013.

6. Referências bibliográficas

- ADLER, F. R., TANNER, C. J. **Ecossistemas Urbanos: princípios ecológicos para o ambiente construído**. São Paulo: Oficina de Textos. 2015.
- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Fast Track. 18 p. (DOI: 10.1127/0941-2948/2013/0507)
- BARROS, J. D. **Distribuição espacial e qualificação da cobertura vegetal do município de Natal, Rio Grande do Norte, Brasil**. Natal: UFRN. (Dissertação de Mestrado PPPGeografia) (disponível em <https://repositorio.ufrn.br>)
- BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. H. **Ecology; From Individuals to Ecosystems**. 5. ed. New York: John Wiley & Sons. 2016
- BOLUND, P.; HUNHAMMAR, Sven. Ecosystem services in urban areas. **Ecological economics**, v. 29, p. 293-301, 1999.
- BRASIL. PROJETO RADAMBRASIL. **Folhas SB. 24/25 Jaguaribe/Natal**. Rio de Janeiro: Projeto RADAMBRASIL. 1981. (sér. Levantamento de Recursos Naturais, v. 23)
- BRATMAN, G. N. DAILY, G. C. LEVY, B. J. GROSS, J. J. "The Benefits of Nature Experience: Improved Affect and Cognition." **Landscape and Urban Planning**, v. 138, p. 41–50, 2015. (DOI:10.1016/j.landurbplan.2015.02.005)
- BRUNER, A. G., GULLISON, R. E., RICE, R. E., FONSECA, G. A. B. Effectiveness of parks in protecting tropical biodiversity. **Science**, v. 291. P. 125-127.

CESTARO, L. A. **Fragmentos de florestas atlânticas no Rio Grande do Norte: relações estruturais, florísticas e fitogeográficas**. 149 f. Tese (Doutorado em Ciências). São Carlos: Universidade Federal de São Carlos. 2002.

FRANÇA, W. Zoneamento Ambiental de Natal: 10 motivos para uma cidade melhor. **Parque da Cidade em Revista**, v. 1, n. 1, p. 9-11. 2015.(ISSN 2447-0295) (revista *on line*) (disponível em <https://natal.rn.gov.br/semurb/revistas/index/>)

GOMES, M. A. S.; SOARES, B. R. A vegetação nos centros urbanos: considerações sobre os espaços verdes em cidades médias brasileiras. **Estudos Geográficos**, Rio Claro, v. 1, n. 1, p. 19-29, 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama**. s. d. Acesso: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/natal/panorama>.

INEMET – INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Normais climatológicas 1980-2010**. s. d. Acesso: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisclimatologicas>.

LARSON, L. R. VINIECE J. SCOTT, A. C. Public Parks and Wellbeing in Urban Areas of the United States. **PLoS ONE**, v. 11, n. 4 p. 1–20. 2016. (DOI: 10.1371/journal.pone.0153211)

MEDEIROS, F. A. C. Análise da cobertura vegetal em Natal: elementos para a sustentabilidade urbana. **Parque da Cidade em Revista**, v. 3, n. 3, p. 21-25. 2015. (ISSN 2447-0295) (revista *on line*) (disponível em <https://natal.rn.gov.br/semurb/revistas/index/>)

MPRN - MINISTÉRIO PÚBLICO DO RIO GRANDE DO NORTE e UFRN/Fundação Norte-rio-grandense de Pesquisa e Cultura. **Implicações ambientais e urbanísticas decorrentes das propostas de regulamentação da Zona de Proteção Ambiental 7 (ZPA 7), município de Natal, RN**. 2010. Natal: MPRN/UFRN. (Laudo pericial)

MPRN -MINISTÉRIO PÚBLICO DO RIO GRANDE DO NORTE e UFRN/Fundação Norte-rio-grandense de Pesquisa e Cultura. **Implicações ambientais e urbanísticas decorrentes das propostas de regulamentação da Zona de Proteção Ambiental 6 (ZPA 6), município de Natal, RN**. 2011a. Natal: MPRN/UFRN. (Laudo pericial)

MPRN -MINISTÉRIO PÚBLICO DO RIO GRANDE DO NORTE e UFRN/Fundação Norte-rio-grandense de Pesquisa e Cultura. **Análise e proposições ambientais e urbanísticas sobre as propostas de regulamentação da Zona de Proteção Ambiental 10 (ZPA 10), município de Natal, RN**. 2011b. Natal: MPRN/UFRN. (Laudo pericial)

MPRN -MINISTÉRIO PÚBLICO DO RIO GRANDE DO NORTE e UFRN/Fundação Norte-rio-grandense de Pesquisa e Cultura. **Implicações ambientais e urbanísticas decorrentes da proposta de atualização da regulamentação da Zona de Proteção Ambiental 3 (ZPA 3), município de Natal, RN**. 2012a. Natal: MPRN/UFRN. (Laudo pericial)

MPRN - MINISTÉRIO PÚBLICO DO RIO GRANDE DO NORTE e UFRN/Fundação Norte-rio-grandense de Pesquisa e Cultura. **Implicações ambientais e urbanísticas decorrentes da proposta de regulamentação da Zona de Proteção Ambiental 8 (ZPA 8), município de Natal, RN.** 2012b. Natal: MPRN/UFRN. (Laudo pericial)

MINISTÉRIO PÚBLICO DO RIO GRANDE DO NORTE E UFRN/Fundação Norte-rio-grandense de Pesquisa e Cultura. **Implicações ambientais e urbanísticas decorrentes da proposta de regulamentação da Zona de Proteção Ambiental 9 (ZPA 9), município de Natal, RN.** 2012c. Natal: MPRN/UFRN. (Laudo pericial)

NATAL. **Lei complementar nº 082, de 21 de junho de 2007.** Plano Diretor de Natal, 2007.

NIEMELÄ, J. (ed.) **Urban ecology: patterns, processes and applications.** New York: University Press. 2011.

PAIVA, H. N. de; GONÇALVES, W. **Florestas urbanas: planejamento para melhoria da qualidade de vida.** Viçosa: Aprenda Fácil, 2002.

PREFEITURA MUNICIPAL DE NATAL – Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo. **Dunas; Relatório e atlas do mapeamento e caracterização dos remanescentes de dunas do município de Natal, RN.** Natal. Prefeitura de Natal, Natal. 2008a.

PREFEITURA MUNICIPAL DE NATAL – Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo. **Natal; Zoneamento Ambiental.** Prefeitura de Natal, Natal. 2008b. (disponível em <https://www.natal.rn.gov.br/semurb/paginas/ctd-594.html>)

PREFEITURA MUNICIPAL DE NATAL/SEMURB e UFRN/FUNDAÇÃO NORTE-RIO-GRANDENSE DE PESQUISA E CULTURA. **Diagnóstico ambiental da ZPA-1 – Natal. v. 2. Diagnóstico. 2008.** Natal: SEMURB/FUNPEC. (Relatório técnico). (disponível em https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=2ahUKEwivwbHU56ngAhWtJLkGHe6TBKgQFjACegQIBBAC&url=https%3A%2F%2Fwww.natal.rn.gov.br%2Fsemurb%2Fpaginas%2Ffile%2Fplano_manejo%2FCapa_Sumario_vol2.pdf&usq=AOvVaw3Q3myGjmYw56ZKkHd_1QXA)

SALGADO, O. A.; JORDY-FILHO, S.; CARDOSO-GONÇALVES, L. M. **Vegetação: As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos; Estudo fitogeográfico.** In: BRASIL. PROJETO RADAMBRASIL. **Folhas SB. 24/25 Jaguaribe/Natal.** Rio de Janeiro: Projeto RADAMBRASIL. p. 485-544. 1981. (sér. Levantamento de Recursos Naturais, v. 23)

SUCUPIRA, Paulo A. P. Natal: análise da cobertura vegetal através de NDVI. In. **Anuário Natal 2013.** Natal: SEMURB, 2013. p. 83-124.

SUCUPIRA, Paulo et al. Utilização do mosaico de imagens do Google Earth PRO como atualização para classificação de uso e ocupação do solo para o município do Natal/RN. In. **Anuário Natal 2014.** Natal: SEMURB, 2014. p. 59-62.

TIAN, Y., JIM, C. Y., TAO, Y., SHI, T. Landscape ecological assessment of green space fragmentation in Hong Kong. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 10, p. 79-86. 2011.

TRINDADE, A. 1991 **Estudo florístico e fitossociológico do estrato arbustivo-arbóreo de um trecho de floresta arenícola costeira do Parque Estadual das Dunas, Natal (RN)**. 168 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

ZARI, M. P. Ecosystem services analysis: Mimicking ecosystem services for regenerative urban design. *International Journal of Sustainable Built Environment*, v. 4. p. 145-157. 2015.

ZARI, M. P. Ecosystem services analysis: mimicking ecosystem services for regenerative urban design. **International Journal of Sustainable Built Environment**, v. 4. P. 145-157. 2015.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

ANÁLISE FITOGEOGRÁFICA DE UMA ÁREA DE CERRADOS NO EXTREMO SUL DO ESTADO DO MARANHÃO (NORDESTE DO BRASIL)

Samanta Costa Silva Fraga (a), Thiago André Andrade da Silva (b), Allana Pereira Costa (c),
Luiz Jorge Bezerra da Silva Dias (d).

^(a) Graduanda em Geografia Bacharelado (UEMA\Campus São Luís), samantafraga@hotmail.com

^(b) Graduando em Geografia Bacharelado (UEMA\Campus São Luís), thiagoandrade314@gmail.com

^(c) Bacharel em Geografia (UEMA), allanapcosta10@gmail.com

^(d) Geógrafo. Mestre em Sustentabilidade de Ecossistemas. Prof. Assistente I de Geografia Física do Departamento de História e Geografia (UEMA\Campus São Luís), luizjorgedias@hotmail.com
Análise fitogeográfica de uma
área de cerrados no extremo
sul do estado do Maranhão
(nordeste do Brasil)

Eixo: II WORKBIO- Workshop de Biogeografia Aplicada

Samanta Costa Silva Fraga ,
Thiago André Andrade da Sil-
va , Allana Pereira Costa , Luiz
Jorge Bezerra da Silva Dias

Resumo

A diversidade de climas, solos, fitofisionomias e topografias existentes no Planalto Central do Brasil resultam no bioma denominado Cerrados, considerado a segunda maior formação vegetal brasileira e a última fronteira agrícola do Planeta, o que lhe caracteriza como um dos domínios mais ameaçados da Terra, o que tem comprometido a sua conservação. Buscou-se como objetivos identificar a composição e estrutura da comunidade arbórea, realizar levantamento florístico, caracterizar a diversidade florística das amostras avaliadas, identificar a ocorrência de espécies de uso múltiplos na flora lenhosa regional e reconhecer os tipos de fitofisionomias de Cerrados existentes na área de estudo. Para atingir aos objetivos, o trabalho foi segmentado em três fases: a primeira de pesquisa bibliográfica; a segunda materializou-se com trabalhos de campo, para reconhecimento da área, identificação dos pontos e realização do inventário florestal; e a terceira fase tratou-se da tabulação e análise de todas as informações levantadas. De acordo com o IBGE (1992) existem três tipos de fitofisionomias para a região Centro-Sul da Serra do Penitente, o que foi facilmente confrontado com a ida a campo, registro fotográfico e análise das amostras levantadas. No inventário florestal realizado pelo método de parcelas sistemáticas, foi possível amostrar 1.054 indivíduos, pertencentes a 38 espécies de 17 famílias. As famílias com maior número de espécies foram *Fabaceae*, *Anacardiaceae*, *Leguminosae*, *Myrtaceae*. Ainda são poucos os trabalhos relacionados à importância ecológica e socioeconômica das espécies vegetais identificadas na pesquisa para a região em questão. Diante disto, fazem-se necessários mais estudos voltados para aprofundar o conhecimento sobre essas espécies e suas diversas potencialidades para o uso humano nos Cerrados Maranhenses.

Palavras chave: Fitogeografia. Cerrados Brasileiros. Conservação. Sul do Maranhão (Brasil).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

1. Introdução

A diversidade de climas, solos, fitofisionomias e topografias existentes no Planalto Central do Brasil resultaram no bioma denominado Cerrados, considerado a segunda maior formação vegetal brasileira, abrangendo os Estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Rondônia, Goiás, Tocantins, Maranhão, Piauí, Bahia, Minas Gerais, São Paulo e o Distrito Federal (AB'SÁBER, 2012; PINHEIRO, 2008).

De acordo com Borlaug (2002), os Cerrados são considerados a última fronteira agrícola do Planeta, é o segundo maior bioma brasileiro e representa a mais rica savana tropical do mundo, sendo constituída de alta diversidade de *habitats* e espécies, ocorrente em 21% do território nacional, superado em área apenas pelo bioma Amazônico. Entretanto os Cerrados a supera em conversão de áreas nativas em áreas antropizadas, o que lhe caracteriza como um dos biomas mais ameaçados do planeta (KLINK; MACHADO, 2005).

Os Cerrados seriam, portanto, um complexo de Biomas distribuídos em mosaico (RIBEIRO; WALTER, 2008), possuindo grande parte de sua vegetação composta por espécies endêmicas (SANO *et al.*, 2008). Apresenta grande riqueza em biodiversidade, o que pode ser comprovado na quantidade de espécies da flora fanerogâmica, estimada em mais de dez mil, compondo uma paisagem exuberante de diversidade biológica e influência no arcabouço cultural das populações que nele vivem (ISPN, 2012).

Atualmente pesquisas sobre a conservação da biodiversidade nos Cerrados, aliadas aos estudos fitogeográficos, ecológicos e fenológicos, têm aumentado consideravelmente. Demonstrar a importância que a biodiversidade desempenha no funcionamento dos ecossistemas é um dos principais desafios na conservação cerratense (BARBOSA *et al.*, 1989).

Com a intenção de apoiar essa pesquisa, buscou-se como objetivo geral, identificar a composição e estrutura da comunidade arbórea localizada na região centro-sul da Serra do Penitente entre os municípios de Balsas e Alto Parnaíba – MA, bem como, realizar levantamento florístico na área de estudo, caracterizar a diversidade florística das amostras avaliadas, identificar a ocorrência de espécies de uso múltiplos na flora lenhosa e reconhecer os tipos de fitofisionomias de Cerrados existentes na área de estudo.

2. Materiais e Métodos

A área de estudo (**Figura 1**) localiza-se entre as Serras do Penitente e do gado Bravo, que são dois prolongamentos a Norte da Chapada das Mangabeiras, no extremo Sul do Estado do Maranhão, Nordeste do Brasil. Abrangem os limites dos municípios de Balsas e Alto Parnaíba, os dois municípios mais afastados da Capital Maranhense, a mais de 1.000 km de São Luís.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

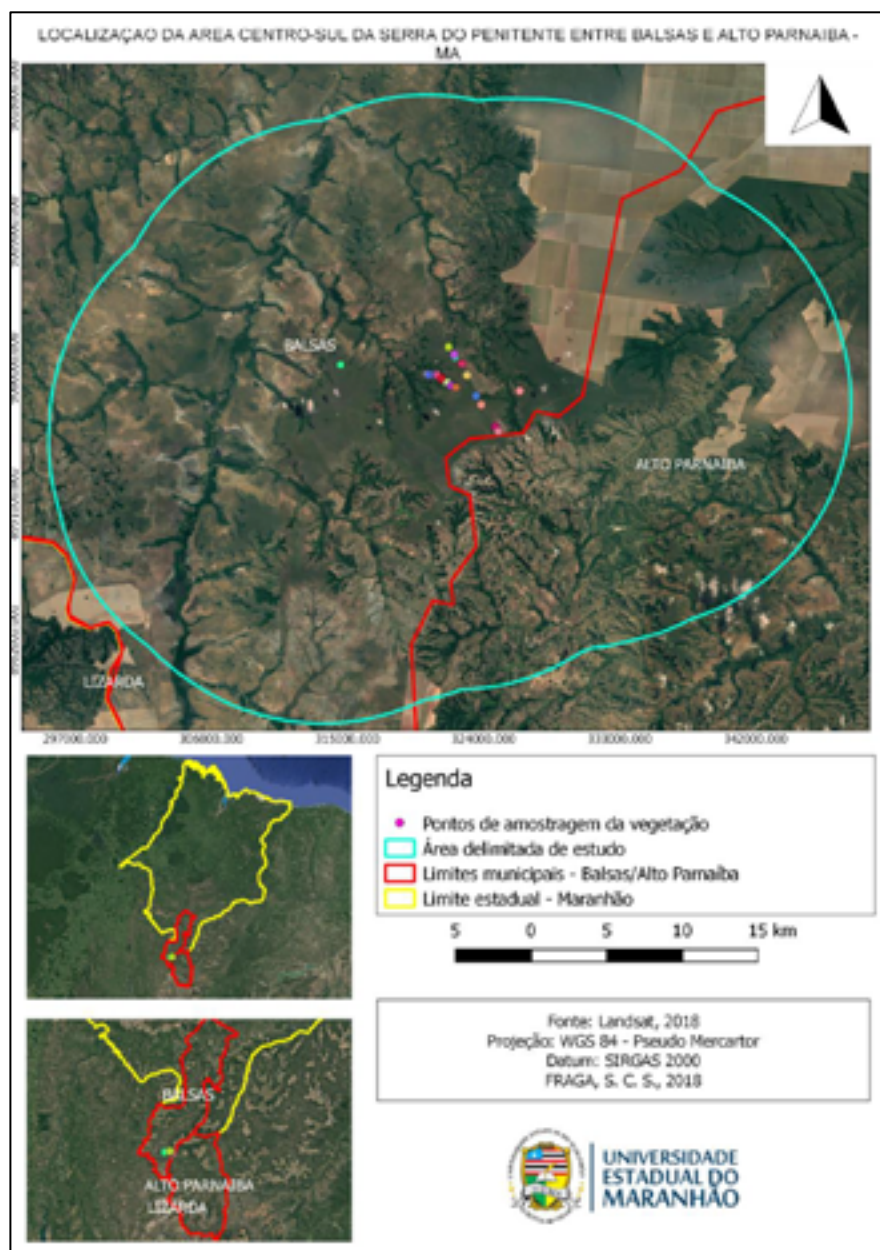


Figura 1 - Mapa de localização da área de estudo.

Para atingir os objetivos da pesquisa, o trabalho foi segmentado em três fases. A primeira, de pesquisa bibliográfica; a segunda, configurando trabalho de campo, para



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

reconhecimento da área, identificação dos pontos e realização do inventário florestal; e a terceira, de tabulação de dados e análise de todas as informações.

A cartografia temática da área de pesquisa foi realizada utilizando-se o software *Quantum Gis* (2.18.21). Foram utilizados *shapesfiles* e bases de dados obtidos nos sites do IBGE, INPE, EMBRAPA e do ZEE-MA, a fim de delimitar a área de pesquisa, usufruir dos dados contidos e assim, à geração de mapas para análises. Para o inventário da vegetação, a coleta de dados foi realizada no fim de julho e início de agosto de 2018, na época da estiagem, do ano de 2018, totalizando uma semana e esforço amostral de 63 horas. A vegetação foi analisada através do método de parcelas fixas de 1000m² (20x50m), onde foram alocadas, 15 parcelas permanentes, totalizando uma área amostral de dois ha, conforme protocolo definido por Felfili *et al.*, (2005).

3. Resultados e Discussões

De acordo com Ribeiro e Walter (2008), os aspectos utilizados para diferenciar os tipos de Cerrados são a estrutura vegetacional e seu crescimento, bem como as mudanças sazonais de elementos formadores de tempo e clima. Além disso, consideram-se também os fatores edáficos e o tipo de ambiente ocupado como condicionantes para a variação da tipologia vegetal.

Para o IBGE (1992) existem 3 tipos de fitofisionomias para a região Centro-Sul do Maranhão (**Figura 2**), o que foi facilmente confrontado com a ida a campo, registro fotográfico e análise das amostras levantadas. No que se refere à formação florestal na área de estudo, foi possível perceber vegetação arbórea em mata galeria (**Figura 3**). Na área pesquisada, há presença de riachos, e a flora desse tipo de formação vegetal se mistura com a do cerradão, o que não permitiu com que pudesse identificar a divisão fisionômica entre elas. Foi observada a presença do cerradão (**Figura 4**), que se caracteriza como fisionomia florestal, mas se assemelha mais ao cerrado *strictu sensu* (RIBEIRO; WALTER, 2008).

As formações campestres dos Cerrados englobam três tipos fitofisionômicos principais: o campo sujo, o campo limpo e o campo rupestre. Na área de estudo foi possível detectar o campo sujo, que é tipicamente arbustivo-herbáceos esparsos (**Figura 5**). Em relação às formações savânicas cerratenses foram encontrados somente a vegetação relativa ao cerrado *strictu sensu* (**Figura 6**), que é caracterizado principalmente pela presença de espécies arbóreas e arbustivo-arbóreas de pequeno porte e retorcidas com padrão de distribuição irregular ao longo da área.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

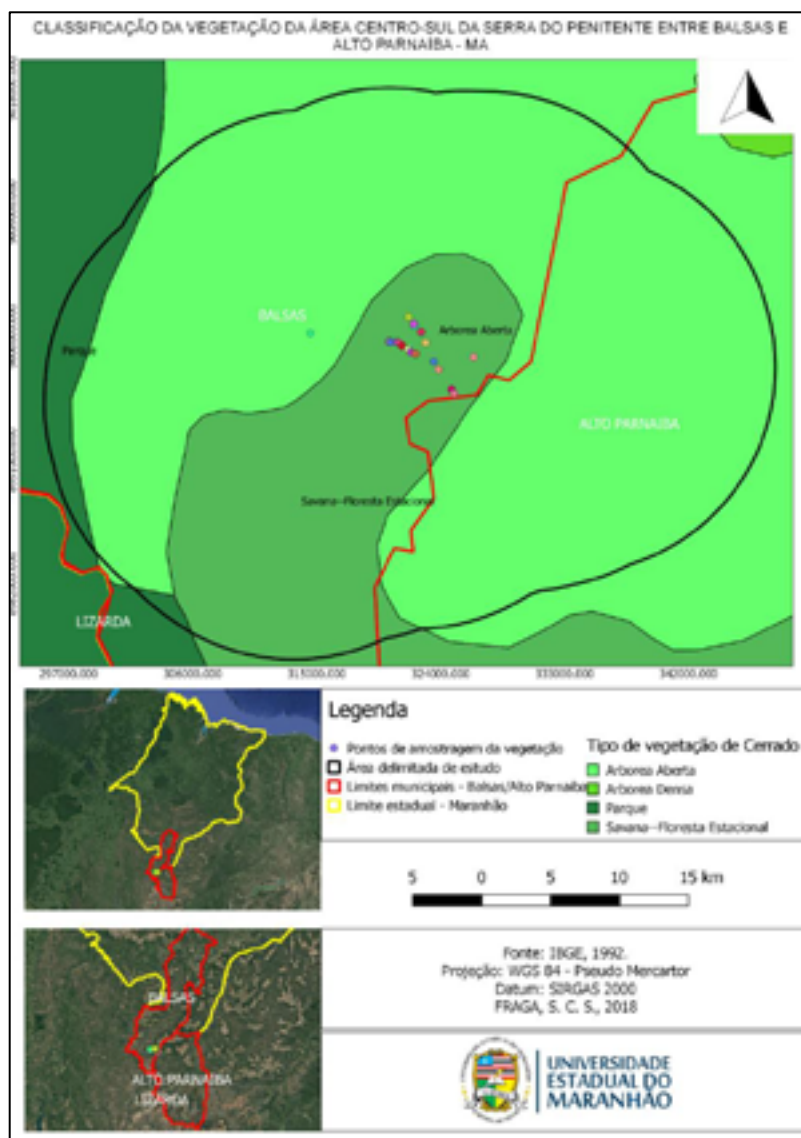


Figura 2 - Tipos de fitofisionomias destacadas pelo IBGE (1992).



Figura 3 - Ocorrência de formação Florestal - Mata ciliar na área de estudo.



Figura 4 - Ocorrência de formação Florestal - Cerradão na área de estudo.



Figura 5 - Ocorrência de formação Campestre - Campo sujo na área de estudo.



Figura 6 - Ocorrência de formação Savânica - *Strictu sensu* na área de estudo.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

3.1. Florística da Área de Estudo

Inventários fitossociológicos exercem aplicações para compreender o volume, sortimentos, altura média das árvores, biomassa, diâmetro médio, entre outros, bem como essas aplicações nos estudos ambientais e seu uso nas práticas de recuperação de áreas passaram a ser valorizados e pesquisas quanto a esse tema se intensificaram (HOSOKAWA et al., 2008).

No inventário florestal realizado na área de estudo pelo método de parcelas sistemáticas, foi possível amostrar 1.054 indivíduos, pertencentes a 38 espécies de 17 famílias. As famílias com maior número de espécies foram *Fabaceae*, *Anacardiaceae*, *Leguminosae*, *Myrtaceae*. A flora nativa dos Cerrados pode ser utilizada gerando alternativas de uso e renda, pois várias espécies se destacam com usos múltiplos (AQUINO; OLIVEIRA, 2006). No levantamento realizado, todas as espécies possuem usos variados (alimentícios, medicinais, madeiras e artesanais, por exemplo).

Ademais, têm-se importância também como área de forrageamento e refúgio da fauna local e regional, em que essa forte relação exige grande equilíbrio entre as populações (REIS; KAGEYAMA, 2003), trazendo benefício para fornecer subsídios na independência da regeneração da área, restabelecendo a dinâmica sucessional e, assim, auxiliar no enriquecimento vegetal. Como consequência da predação da fauna (**Figura 7**), as espécies vegetais se beneficiam do seu poder de dispersão e polinização, já que os animais são capazes de se locomoverem, incrementando o sucesso reprodutivo das espécies em outras áreas.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019



Figura 7 - Espécies faunísticas na área de estudo.

3.2. Índices Fitossociológicos

O Parâmetro Fitossociológico de Diversidade, que se refere à variedade de espécies de organismos vivos de uma determinada comunidade, habitat ou região, é considerado um índice favorável à manutenção de comunidades naturais. O maiores índices de diversidade, estimada pelo índice de Shannon-Wiener (H'), aponta para o valor da amostra 15 com a presença de 23 espécies.

Já o Parâmetro Fitossociológico de Dominância está relacionado ao predomínio de uma ou mais espécies numa determinada comunidade, habitat ou região. O maior índice de dominância estimada pelo índice de Simpson (C) se encontra na amostra 14, para alta dominância da espécie *Sclerolobium paniculatum*, que é facilmente explicado pela própria ecologia do táxon, que se desenvolve em solos de baixa fertilidade, como o latossolo amarelo ocorrente na área de estudo, além de sua preferência por áreas alteradas pela agricultura e pecuária (planta associada à sucessão ecológica), fazendo com que tenha grande relevância



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

para a recuperação de áreas degradadas (CASTRO *et al.*, 1990) Isso pode ser um indicativo sobre o estado de conservação da área da amostra, que possivelmente vem sofrendo com alterações antropogênicas, como foi possível observar durante a atividade de campo e evidenciada no mapa de uso e ocupação.

O Parâmetro Fitossociológico aplicado para a Equidade refere-se ao padrão de distribuição de indivíduos entre espécies, sendo proporcional à diversidade. Os maiores índices de equidade estimada através do índice de Shannon-Wiener (H') foram nas amostras 15, 7, 2, 5 e 1 (de 0,9051; 0,9006; 0,8965; 0,8865 e 0,8857, respectivamente). O valor aponta para distribuição uniformizada das espécies dentro das amostras, pois estão mais distantes de áreas que começam a ter alterações direta e indireta. Teoricamente, por estarem perto de cursos d'água, estão mais protegidas, tanto pela legislação (presença de APPs, quanto pelas limitações de uso).

3.3. Avaliação de Impactos Ambientais

A Chapada das Mangabeiras e seus prolongamentos que configuram as Serras do Gado Bravo e do Penitente, no extremo Sul do Maranhão encontra-se na região denominada MATOPIBA, que se trata da fronteira agrícola que envolve o Centro-Sul maranhense, bem como o Oeste do Piauí, Norte do Tocantins e Noroeste da Bahia. As atividades antropogênicas descaracterizam os Cerrados na área de estudo, principalmente nos topos das chapadas presentes na área apontam para uma rápida descaracterização paisagística e biogeográfica cerratense, devido às forças externas geradoras de pressões de uso (**Figura 8**).

A área de estudo não está completamente comprometida. Contudo, a presença de atividades agrícolas na região tende a avançar cada vez mais nos próximos anos, de modo que há um cenário de perturbações antropogênicas em um futuro breve a comprometer a manutenção das paisagens e contextos ecológicos e biogeográficos associados. Isso se alia ao fato de não haver legislação específica que proteja área com predominância de coberturas herbáceas, fazendo com que a sua remoção não seja considerada desmatamento, já que faltam espécies lenhosas-arbustivas nessa e em outras áreas similares dos Cerrados maranhenses e brasileiros.

A biodiversidade cerratense no extremo Sul do Maranhão é considerada estratégica para a conservação e a ausência de fiscalização e controle ambientais efetivos pelos órgãos competentes tem colocado em risco a fauna local e a regional, bem como os remanescentes vegetais, refúgios estratégicos para a manutenção do equilíbrio ecológico dessa sensível área. Medidas mitigadoras devem ser tomadas para que haja uma queda real do desmatamento de áreas naturais, além de recuperação das áreas degradadas nessa região.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

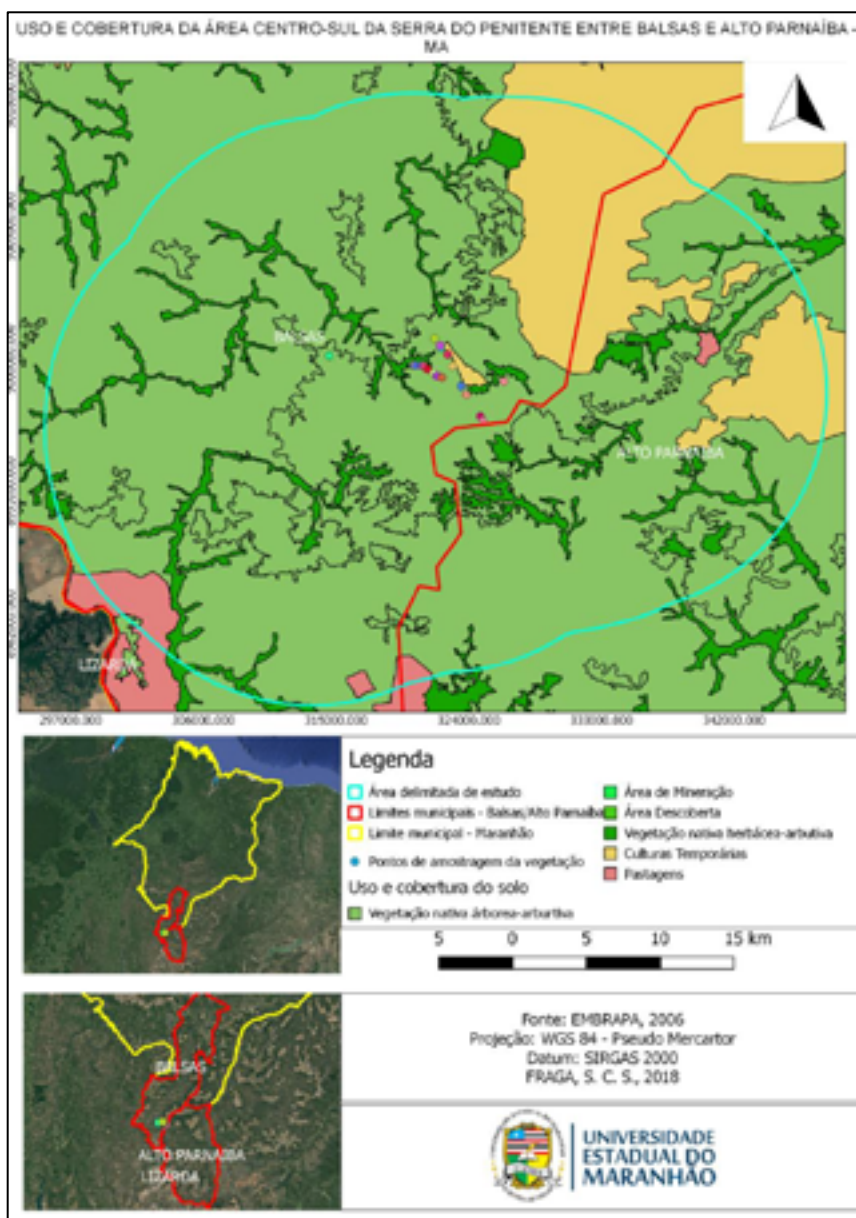


Figura 8 - Mapa de uso e cobertura da área de estudo.

4 Considerações Finais

O crescimento do agronegócio e o uso de tecnologias modernas expandiram as transformações ocorridas nas paisagens dos Cerrados Maranhenses e um dos principais desafios conservacionistas (em áreas que não seja Unidades de Conservação) é confirmar a



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

importância que a biodiversidade desempenha na manutenção dos ecossistemas e das paisagens biogeográficas, bem como suas implicações das alterações no uso da terra e suas associações com a ruptura dos ciclos naturais locais e regionais. Outrora políticas públicas negligenciaram as consequências do desenvolvimento na conservação cerratense, orientando a exploração dos recursos (sobretudo vegetação e solos) aceleradamente. Contudo, atualmente a demanda por equacionar conflitos entre desenvolvimento econômico e proteção ambiental é considerada o principal desafio para a promoção adequada de estratégias conservacionistas.

A área de estudo, embora pequena em relação à abrangência total do bioma no Maranhão (equivalente a 65% do território estadual), apresenta grande diversidade biológica, conforme apresentado nos índices aqui descritos, mesmo com todas as pressões sofridas pelas atividades antropogênicas ocorrentes nas áreas de influência direta e indireta.

As áreas de entorno dos pontos analisados apresentam processos de ocupação consolidado, principalmente por atividades agropecuárias, o que estimula esforços para identificar formas sustentáveis de garantir conservação com a economia macrorregional. Por isso é necessário identificar e descrever todos os elementos que alteram essa paisagem para melhor auxílio das políticas ambientais, evitando o declínio das comunidades vegetais da região e consequentemente permitindo o uso adequado dos recursos disponíveis.

As recomendações para as políticas públicas devem considerar o conhecimento já existente, tanto sobre espécies e habitats, quanto sobre funcionamento de ecossistemas, uma vez que as modificações da paisagem têm implicações sobre o regime de queimadas, a hidrologia, a ciclagem e os estoques de carbono e, possivelmente, o clima. Diante disto, fazem-se necessários mais estudos voltados para aprofundar o conhecimento sobre essas espécies e suas diversas potencialidades para o uso humano e silvestre na Chapada das Mangabeiras e em seus prolongamentos a Norte (Serras do Gado Bravo e Penitente).

Referências Bibliográficas

AB'SÁBER, A. N. **Domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. 7. ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2012. 159 p.

AQUINO, F. G.; OLIVEIRA, M. C. **Reserva legal no Bioma cerrado: uso e preservação**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados. 2006. 25 p.

BARBOSA, L. M. (coord.). **Simpósio Sobre Mata Ciliar**, 1., 1989, Campinas. Anais... Campinas: Fundação Cargill, 1989. p. 269-283.

BORLAUG, N. E. **Feeding a world of 10 billion people: the miracle ahead**. In: R. Bailey (ed.). *Global warming and other eco-myths*. Competitive Enterprise Institute, Roseville, p. 29-60, 2002.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

CASTRO, A.W.V.; YARED, J. A.G.; ALVES, R.N.B.; SILVA, L.S.; MEIRELLES, S.M.L.B. 1990. **Comportamento silvicultural de *Sclerolobium paniculatum* (taxi-branco) no cerrado amapaense**. Comunicado Técnico, 7. EMBRAPA-CPAF-AP, Macapá, AP. 4p.

FELFILI, M. F.; CARVALHO, F. A.; HAIDAR, R. F. **Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal**. Brasília: Universidade de Brasília, 2005. 55p.

HOSOKAWA, R. T.; MOURA, J.B.; CUNHA, U.S.. **Introdução ao manejo e economia de florestas**. Curitiba: Ed UFPR; 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Mapa da vegetação do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2002. Escala 1:5.000.000.

ISPN, **Instituto Sociedade, População e Natureza**. Disponível em: <http://www.ispn.org.br/o-cerrado/biodiversidade/fauna-do-cerrado/>. Acessado em 25 de abril de 2012.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. Conservation of the Brazilian Cerrado. **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, p. 707-713, 2005.

PINHEIRO, E. S.. **Análises Ecológicas e sensoriamento remoto aplicado à estimativa de fitomassa de cerrado na Estação Ecológica de Assis, SP**. Tese de Doutorado apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Carlos. São Carlos, SP. 192 p. 2008.

REIS, A.; KAGEYAMA, P.Y. 2003. **Restauração de áreas degradadas utilizando interações interespecíficas**. In: Kageyama et al. Restauração Ecológica de Ecossistemas Naturais. Botucatu, FEPAF, P. 91-110.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. **As Principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado**. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J. F. (Ed.). **Cerrado: ecologia e flora** v. 1. Brasília: EMBRAPA-CERRADOS, 2008. p. 151-212.

SANO, E. E.; ROSA, R.; BRITO, J. L. S.; FERREIRA, L. G.. **Mapeamento semidetalhado do uso da terra do Bioma Cerrado**. Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Cerrados. Brasília, v.43, n.1, p.153- 156, jan. 2008.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Amostragem da tipologia vegetal na RPPN Santuário do Caraça - Minas Gerais

Maria Isabel Andrade Marcos ^(a), Maryanne de Oliveira Vilassa ^(b)

^(a) Departamento de Geografia / Instituto de Ciências Humanas, PUC-Minas,
isabelandradegeo@gmail.com

^(b) Departamento de Geografia / Instituto de Ciências Humanas, Instituto Souza,
maryanne_vilassa@hotmail.com

**Amostragem da tipologia vegetal na rppn santuário do caraça
- Minas Gerais**

Resumo

Com o grande crescimento dos centros urbanos e avanço da industrialização, o meio ambiente tornou-se foco das discussões. Maryanne de Oliveira Vilassa criação de áreas de proteção. A RPPN Santuário da Caraça se enquadra como uma das áreas de proteção e essa pesquisa teve como objetivo amostrar como a grande variedade arbórea em uma pequena área delimitada já justifica a preservação do santuário.

Palavras chave: Biogeografia; RPPN; Conservação; Santuário do Caraça;

1. Introdução

A preservação e conservação de áreas naturais não é novidade para a sociedade. Existem registros que indicam que havia reservas de caça e leis de proteção de áreas surgidas no Irã datadas de 5.000 a.C. (OLIVEIRA, 1999, apud VALEJJO). Nos anos finais da década de 1960, o meio ambiente se deslocou para o centro da agenda política internacional. Isto se deu juntamente a diversos movimentos sociais, culturais e econômicos, ligados à dinâmica capitalista. Desde 1972, após a Conferência de Estocolmo, ficaram claras as conexões entre os problemas ambientais e sociais. A necessidade imediata de utilização de recursos naturais e o processo de expansão urbana acabam por destruir muitas áreas naturais, prejudicando a

manutenção de recursos naturais e preservação da biodiversidade. Em razão disso surgiram muitas iniciativas, governamentais e privadas, visando a criação de Unidades de Conservação como ação que viabiliza a preservação e conservação de áreas naturais. O Brasil já contava com leis de preservação do espaço natural em áreas particulares desde 1934. Entretanto, foi somente na década de 1990 que surgiram as primeiras legislações que criaram as Reservas Particulares de Patrimônio Natural (RPPN).

A Reserva Particular de Patrimônio Natural Serra do Caraça (RPPNSC) é resultado de uma iniciativa privada que reforça o compromisso socioambiental do proprietário. A RPPNSC encontra-se inserida no Quadrilátero Ferrífero, no início da Serra do Espinhaço, a sul e está localizada nos municípios de Catas Altas e Santa Bárbara a, aproximadamente, 120 km da capital mineira (Figura 1).

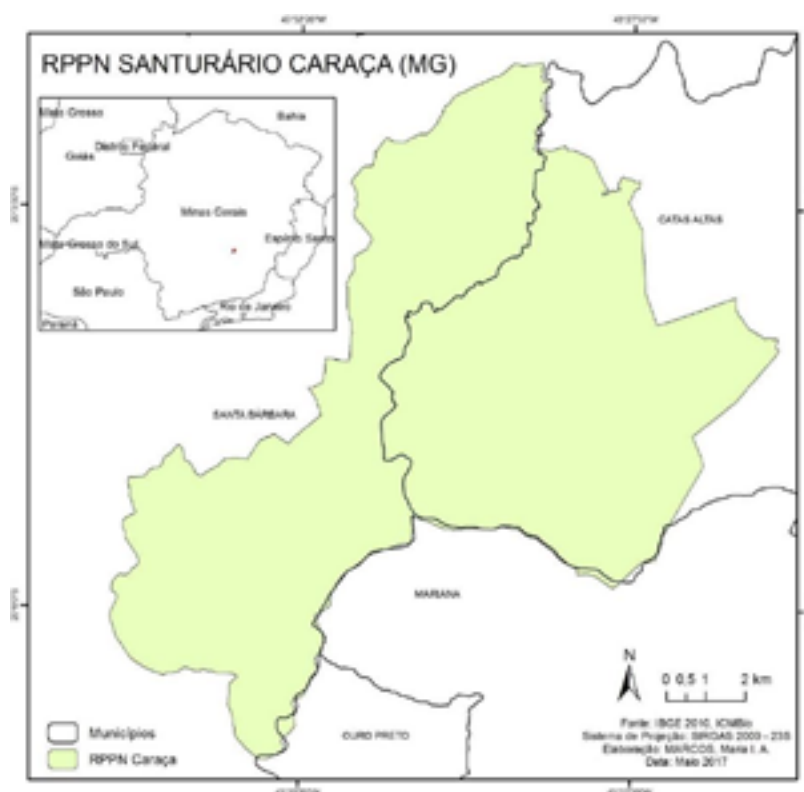


Figura 1 - Localização RPPN Santuário do Caraça



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

A RPPNSC foi criada por vontade da Província Brasileira da Congregação e da Missão, proprietária do imóvel e, por isso, não houve desapropriação de terra. Além de ser responsável por preservar as riquezas naturais, a Província Brasileira da Congregação e da Missão também resguarda um rico patrimônio histórico. De acordo com o site oficial do Santuário do Caraça a área total do imóvel é de 11.233 hectares, sendo que a área de preservação corresponde a 10.187,89 hectares e nela são permitidas apenas atividades de pesquisa científica e visitação turística, conforme a Lei 9.985 / 2000, Art. 21, parágrafo 2.

2. Materiais e Métodos

A pesquisa foi embasada por referencial teórico acerca da história do Santuário do Caraça, descrição dos aspectos fisiográficos do local, seguidos de elaboração de mapa de localização, feito no software ArcGIS versão 10.3.

Para coleta de dados foi delimitada uma área de amostragem localizada na trilha da Capelinha, onde delimitou-se uma área de 4m² para coleta de dados, realizada no dia 01 de abril de 2017. O quadrante foi delimitado em uma posição topográfica de média vertente e não havia nenhum curso d'água próximo.

3. Resultados e discussões

A Serra do Caraça encontra-se em uma área de transição entre Cerrado e Mata Atlântica. As vegetações básicas são a campestre, dentro do domínio do Cerrado, e as florestais, dentro do Domínio da Mata Atlântica. Das formações florestais encontram-se as formações: Matas de Galeria, Matas Ciliares, Matas Nebulares e Matas de Encosta. Das formações campestres destacam-se: Campo sujo, Campo Limpo e Campo Rupestre.

A partir da área delimitada constatou-se que o solo apresentava uma profundidade de aproximadamente 40cm, pouco desenvolvido caracterizando-se como Neossolo-litólico com textura areno-argilosa. Consultando a tabela de cores de Munssell determinou-se que o solo apresenta uma cor 10YR 3/3. Na área delimitada foi possível perceber os três estratos de vegetação – herbáceo, arbustivo e arbóreo. Notou-se também a grande quantidade de



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

serrapilheira presente no quadrante. Apesar do solo pouco desenvolvido a vegetação se sustenta pelo processo de ciclagem, realizada por atividade bacteriana. O processo de ciclagem consiste na decomposição da matéria orgânica (folhas, caules, restos de animais, etc), decomposição essa realizada pelas bactérias, que devolvem nutrientes ao solo e assim a vegetação torna-se capaz de se desenvolver mesmo com solo pobre e pouco desenvolvido. Em razão da pequena espessura do solo, muitas raízes das árvores de maior porte se desenvolveram horizontalmente para garantir sustentação e aproveitamento de nutrientes.

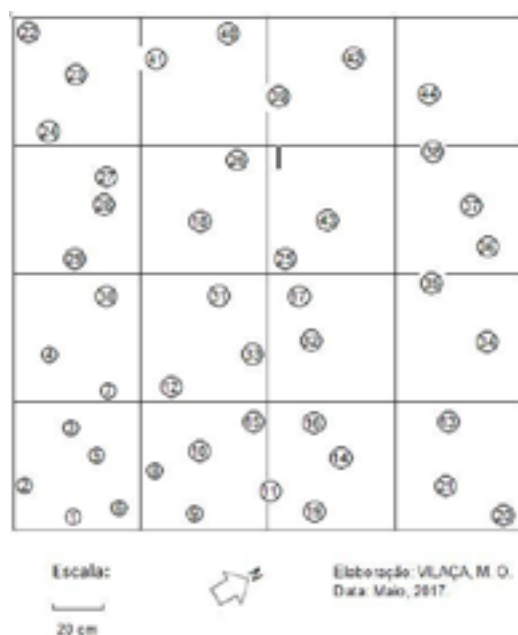


Figura 2 - Dispersão das espécies na área de amostragem

Foram catalogadas e fotografadas 44 amostras de vegetação dentro do quadrante (Figura 2), sendo 9 de unidades arbóreas (com 2 ou mais metros de altura), 16 de extratos arbustivos (entre 50cm e 2m de altura) e 19 herbáceos (até 50cm de altura). Foi possível observar também a presença de predação, quando uma espécie se beneficia de outra causando danos, mutualismo, onde duas espécies diferentes se beneficiam. E também a interação entre duas espécies, sendo a parasita beneficiada pela hospedeira, que sofre alguns danos.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

4. Considerações finais

Foi possível identificar que a Serra do Caraça apresenta variedade de tipologias vegetais, das quais podemos citar os exemplos de características de Mata Atlântica, Cerrado, Campo Rupestre e áreas de transição entre essas tipologias. Mesmo a análise tendo sido realizada numa área de poucos metros quadrados, foi possível verificar considerável variedade de espécies encontradas na amostragem biológica, devido ao fato das características de clima, solo e relevo favorecerem à diversidade de espécies animais e vegetais. Outro fator interessante observado na amostragem foi a predação em certas espécies, assim como o processo de mutualismo das mesmas. As espécies que foram encontradas gastas e com pequenas rupturas em sua estrutura foram identificadas como características de mutação, pois foi possível perceber a presença de insetos, assim como interpretar a presença de bactérias na análise biológica. Assim como o fenômeno de predação, o mutualismo foi observado de forma bem eficiente na análise biológica, pois foram encontradas algumas espécies contendo características de interação biológica, mesmo que num nível menor que a predação. Logo, tendo em vista as diversas informações coletadas na delimitação biológica da Serra do Caraça, ainda assim é necessário realizar uma amostragem num quadrante maior para que seja visível a diversidade biológica da Serra do Caraça.

5. Referências Bibliográficas

SANTUÁRIO do Caraça. Disponível em: < <http://www.santuariodocaraca.com.br/>>. Acesso em: 28 dez. 2018.

VALLEJO, Luiz Renato. **Unidades de Conservação: uma discussão teórica à luz dos conceitos de território e de políticas públicas.** Disponível em: <<http://www.uff.br/geographia/ojs/index.php/geographia/article/viewFile/88/86>> Acesso em: 14 maio. 2017.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

FLORÍSTICA EM AFLORAMENTOS ROCHOSOS NA PARAÍBA: ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE OLIVEDOS-PB

Brenda Henrique de Souza⁽¹⁾ Débora Coelho Moura⁽²⁾ Iluliane Maria Gadelha Correia⁽³⁾
Aureliana Santos Gomes⁽⁴⁾ John da Silva Evaristo⁽⁵⁾ Yure Gomes de Souza⁽⁶⁾

⁽¹⁾Graduanda em Geografia pela Universidade Federal de Campina Grande – Brendasouza.bh@gmail.com; ⁽²⁾ Professora Dra. do Departamento de Geografia, Universidade Federal de Campina Grande - debygeo@hotmail.com; ⁽³⁾ Graduada em Geografia pela Universidade Federal de Campina Grande - iluli.correia@gmail.com; ⁽⁴⁾ Graduanda em Geografia pela Universidade Federal de Campina Grande - aurelianagomes7@gmail.com; ⁽⁵⁾ Graduando em Geografia pela Universidade Federal de Campina Grande - john.silva.evaristo@gmail.com; ⁽⁶⁾ Graduando em Geografia pela Universidade Federal de Campina Grande - yurigomes.s28@gmail.com.

Eixo: II Workshop - Workshop de Biogeografia Aplicada

Florística em afloramentos
rochosos na Paraíba: estudo de

Resumo
caso no município de Olive-

No Brasil afloramentos rochosos ocorrem em ampla distribuição, desde as regiões Nordeste até ao Sul. Estes ambientes, mesmo estando no bioma Caatinga apresentam um isolamento ecológico. Uma análise ambiental, sobre os afloramentos rochosos requer uma investigação dos elementos ecológicos da área. Dessa forma, o tema proposto é de grande relevância, pois a identificação de espécies assim tem como objetivo realizar levantamento florístico em afloramentos rochosos sobre influência da mineração, este no município de Olivedos na Paraíba. Os procedimentos metodológicos utilizados foram levantamento teórico, visitas a campo e realização de coletas florísticas no afloramento rochoso do município de Olivedos-PB. A composição florística nas áreas de estudo, esteve representada por 209 indivíduos, onde foram identificadas 31 famílias e 63 gêneros. Analisando a diversidade das áreas, as famílias Fabaceae, Malvaceae, Euphorbiaceae, Cactaceae, Convolvulaceae, e Portulacaceae, quanto as categorias encontradas as ervas apresentaram maior representatividade, seguidas pelos subarbusto, arbustos, trepadeiras e árvores.

Palavras chave: Florística rupestre, Caatinga; Condições Edafoclimáticas.

1. INTRODUÇÃO

A biodiversidade abrange o conjunto de espécies de seres vivos, existentes em determinada área. A conservação representa um dos maiores desafios contemporâneos, em função do elevado nível de perturbações antrópicas, dos ecossistemas naturais. Os recursos florestais, juntamente com seus sistemas inerentes, contribuem para a manutenção e equilíbrio da natureza. Estudar, documentar e observar a dinâmica dos ecossistemas é uma importante ferramenta, na conservação e preservação destas áreas (CHAVES et al, 2013; FARIAS et al, 2017). A flora do bioma Caatinga é composta essencialmente por espécies lenhosas,



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

herbáceas, Cactaceae e Bromeliaceae (SILVA, 2016). Estas são na sua maioria xerófitas, caracterizadas como plantas suculentas e espinhosas, que se desenvolvem com bastante intensidade no período chuvoso (CRUZ et al, 2005; SABINO et al, 2016; VITÓRIO, 2016).

Contudo, de acordo com Santos (2010) e Silva (2014), o bioma Caatinga vem sendo sistematicamente devastado, pelo desmatamento e uso inadequado dos recursos naturais. Neste universo, destaca-se a extração mineral, a qual tem promovido inúmeros impactos ambientais da biodiversidade, a degradação dos solos, o comprometimento dos sistemas produtivos, “desertificação”, além de dificultar o processo natural de sucessão ecológica (ALVES et al, 2018).

Dentro desta problemática, destaca-se no Semiárido nordestino, os afloramentos rochosos, que são caracterizados por crescimento relativos aos aspectos do microclima e edáfico secos. Estão submetidos ao intemperismo físico, ao desgaste erosivo das rochas graníticas e gnáissicas, do período Pré-Cambriano, intemperizados ao longo da história paleoclimática da região (POREMBSKI & BARTHOTT, 2000; BURKE, 2002; POREMBSKI, 2007).

Apresentam ainda um isolamento ecológico, no qual registra espécies de biomas de Florestas Secas e Úmidas (PEREIRA, 2016). Suas particularidades pedogênicas são influenciadas pelo clima, no qual os minerais das rochas, desagregam-se por fatores de amplitude térmica formando superfícies intemperizadas, nas quais a vegetação se instala. Embora essas áreas apresentem algumas características em comum, como a ausência quase que total de substrato, alto grau de temperatura, exposição direta ao vento, a flora que compõe esses ambientes pode apresentar diversidade. O clima local, a tipologia e profundidade de substrato, e a atividade antrópica, como a mineração podem ser fatores decisivos na composição vegetal dessas áreas, mantendo a sustentabilidade do bioma Caatinga (ARAÚJO et al, 2008; SALES-RODRIGUES et al, 2014).

Desse modo objetivou-se realizar o levantamento da diversidade florística do afloramento rochoso sobre influência da mineração no município de Olivedos, destacando as variáveis fisiográficas como formações morfológicas, geológicas, climáticas e biogeográficas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Caracterização da Área de estudo

A área de estudo, compreende um afloramento rochoso no município de Olivedos-PB (S 06° 98' 86" e W 36° 24' 36"), localizado na região intermediária e imediata de Campina Grande-PB (Figura 1), (BRASIL, 2017). O município de Olivedos-PB está incluído na área geográfica de abrangência do Semiárido brasileiro; localiza-se na Morfoestrutura da Depressão Intraplanáltica Paraibana, onde se situa o Cariri paraibano. A área apresenta altitudes entre 480 e 552 metros, acima do nível do mar.

Devido estar na região Semiárida há, localmente temperaturas elevadas durante todo o ano. As temperaturas máximas são de 30° C , nos dias mais quentes de verão, e 18° C no período de junho a agosto. A umidade relativa do ar está entre 20% e 82% (CPRM, 2005; MARQUES et al, 2017). As precipitações apresentam uma variabilidade típica de regiões Semiáridas, sujeitas as interferências de macros sistemas como as La Niña e El Niño, Zona de Convergência Intertropical-ZCIT, e possui clima Tropical Quente e Seco. O período chuvoso inicia-se em fevereiro e termina em abril (FRANCISCO et al, 2015).

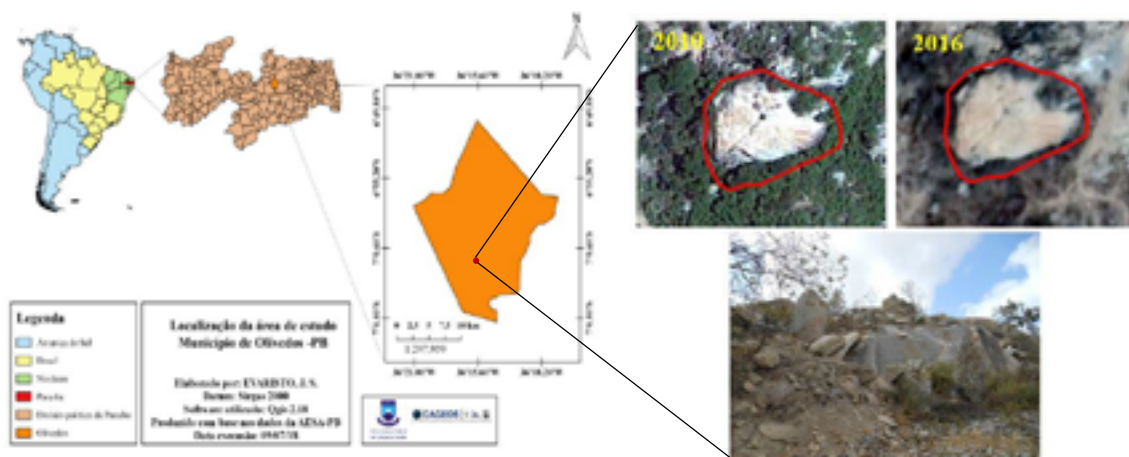


Figura 1: Mapa de localização da área de estudo.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

3.2 Procedimentos do experimento

Para realização do trabalho foram necessários instrumentos como: prensa de madeira, alicates, cordas, jornais, caneta, prancheta, papel, câmera fotográfica e GPS (Figura 2).



Figura 2: (A, B, C, D e E): Instrumentos utilizados para coleta das espécies: A – Tesouras para a recolhimento das amostras, B – Corda e barbante para auxiliar na prensa do material, C – GPS para coleta de latitude e longitude para marcação de pontos e espacialização da área, D – Luvas e Mini Enxada Jardinagem para coleta de plantas com espinhos e de raízes profundas, E – Prensa para transporte do material coletado.

Todo experimento e desenvolvimento do projeto possui base técnica e teórica de acordo com as técnicas empregadas em estudos taxonômicos, descritas por Mori et al. (1989), o material é coletado com auxílio dos instrumentos como tesoura específica para o corte de plantas (Figura 3: A e B), após o corte o material deve ser armazenado imediatamente para preservar o aspecto natural da planta, nisto ocorre o preparo do material com os jornais e a prensa (Figura 3: C e D), onde a planta é armazenada para seu transporte até a estufa onde permanece durante o período de 24 a 48 horas, depois deste período o material se encontra pronto para identificação (figura 3: E e F).



Figura 3: - (A e B): Corte e coleta de material botânico em campo, (C e D): Preparação do material para transporte, uso de jornais, papelões, prensa e cordas. (E e F): Processo de identificação do material coletado, separação das espécies por Família e Gêneros



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

A Ciência geográfica em estudo foi a de Paisagem, definida por Bertrand (1971), como porção do espaço, resultante da interação dinâmica e instável de atributos biofísicos e humanos, reagindo dialeticamente um sobre o outro realizando uma espécie de conjunto único, indissociável e em constante evolução. Utilizou-se também da teoria biogeográfica, a teoria da Ecologia de Paisagem, que tem como foco principal a preocupação com uma análise ambiental para a conservação e manejo da biodiversidade. Porquanto, enfatiza em termos de conservação e preservação biológica, a importância do contexto espacial sobre os processos ecológicos (FORMAN, 1995; FARINA, 1998; METZGER, 2001).

Foram realizadas observações e anotações através das visitas *in loco*, e levantamento bibliográfico acerca das relações existentes entre as características fisiográficas (tipos de solo, relevo, geologia, altitude, e verificação da umidade relativa do ar e precipitação). Tais visitas foram realizadas mensalmente de (setembro de 2017 a outubro de 2018), em toda a extensão dos afloramentos rochosos. Foram coletadas espécimes férteis (floridos e/ou frutificados).

Todo o material coletado foi herborizado de acordo com as técnicas empregadas em estudos taxonômicos, descritas por Mori et al. (1989). As espécies foram incorporadas ao acervo do Herbário Manuel de Arruda Câmara (ACAM) da Universidade Estadual da Paraíba-UEPB. O material coletado foi avaliado e classificado acerca das categorias fitoecológicas, sendo estas classificadas como: árvores, arbustos, subarbustos, ervas e lianas, a identificação do material botânico foi realizada pelo especialista José Iranildo Miranda de Melo da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB).

A identificação do material botânico concretizou-se a partir de consultas a bibliografia especializada, tais como a *Flora Brasiliensis de Martius*. Bem como, foram enviadas duplicatas e/ou imagens a especialistas taxonômicos. A grafia dos nomes e autores das espécies identificadas foi consultada nas bases de dados do: Herbário Virtual Re flora, Jardim Botânico do Rio de Janeiro-Flora 2020 e no Centro Nordestino de Informações sobre Plantas do Nordeste- CNIP. A lista florística foi elaborada de acordo com o *Angiosperm Phylogeny Group (AGP) IV (2016)*.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O levantamento florístico resultou em 209 espécimes totais, no período de coleta no afloramento. Destas foram obtidos 63 gêneros, que compuseram sua flora. Em número de riqueza, a florística apresentou 31 famílias espécies (Tabela I).

Tabela I: Listagem florística das espécies registradas no afloramento rochoso de Olivedos-PB

FAMILIA	ESPÉCIE	LOCAL	CATEGORIA
Acanthaceae	<i>Ruellia asperula</i> (Mart. ex Ness) Lindau	Olivedos	Arbusto
Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Olivedos	Subarbusto
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart. & Zucc.	Olivedos	Árvore
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i> L.	Olivedos	Erva
	<i>Centratherum punctatum</i> Cass.	Olivedos	Subarbusto
Boraginaceae	<i>Euploca procumbens</i> (Mill.) Diane & Hilger	Olivedos	Erva
	<i>Heliotropium angiospermum</i> Murray	Olivedos	Erva
Cordiaceae	<i>Varronia leucocephala</i> (Moric.) J.S.Mill.	Olivedos	Arbusto
Bromeliaceae	<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	Olivedos	Erva
Cactaceae	<i>Melocactus zehntneri</i> (Britton & Rose) Luetzelb	Olivedos	Subarbusto
	<i>Tacinga inamoena</i> (K.Schum.) N.P.Taylor & Stuppy	Olivedos	Subarbusto
	<i>Tacinga palmadora</i> (Britton & Rose) N.P.Taylor & Stuppy	Olivedos	Subarbusto
Cleomaceae	<i>Cleome spinosa</i> Jacq.	Olivedos	Subarbusto
	<i>Hemiscola aculeata</i> (L.) Raf.	Olivedos	Erva
Convolvulaceae	<i>Ipomoea longeramosa</i> Choisy	Olivedos	Liana
	<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.,	Olivedos	Liana
	<i>Ipomoea pes-caprae</i> subsp. <i>brasiliensis</i> (L.) Ooststr.	Olivedos	Erva
Cyperaceae	<i>Rhynchospora</i> sp.	Olivedos	Erva
Eriocaulaceae	<i>Paepalanthus magistrae</i> Sano, F.N. Costa, Trovó & Echter.	Olivedos	Erva
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus urens</i> L. Arthur	Olivedos	Subarbusto
	<i>Croton blanchetianus</i> Baill	Olivedos	Arbusto
	<i>Croton heliotropiifolius</i> Kunth	Olivedos	Arbusto
	<i>Jatropha mollissima</i> Pohl Baill	Olivedos	Arbusto
	<i>Jatropha ribifolia</i> (Pohl) Baill.	Olivedos	Arbusto
FAMILIA	ESPÉCIE	LOCAL	CATEGORIA
Fabaceae	<i>Callisthene microphylla</i> Warm.	Olivedos	Arbusto
	<i>Cenostigma nordestinum</i> Gagnon & G.P. Lewis	Olivedos	Arbusto
	<i>Centrosema brasilianum</i> (L.) Benth.	Olivedos	Liana



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

	<i>Chamaecrista desvauxii</i> (Collad.) Killip	Olivedos	Erva
	<i>Dahlstedtia araripensis</i> (Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Olivedos	Árvore
	<i>Indigofera suffruticosa</i> Mill.	Olivedos	Subarbusto
	<i>Luetzelburgia auriculata</i> (Allemão) Ducke	Olivedos	Árvore
	<i>Mimosa borboremae</i> Harms	Olivedos	Erva
	<i>Mimosa paraibana</i> Barneby	Olivedos	Arbusto
	<i>Mimosa pudica</i> L.	Olivedos	Erva
	<i>Senna martiana</i> (Benth)	Olivedos	Arbusto
	<i>Zornia brasiliensis</i> Vogel	Olivedos	Subarbusto
Loasaceae	<i>Aosa rupestres</i> (Gardner) Weigend	Olivedos	Subarbusto
Lamiaceae	<i>Mesosphaerum pectinatum</i> (L.) Kuntze	Olivedos	Erva
Malvaceae	<i>Melochia tomentosa</i> L.	Olivedos	Subarbusto
	<i>Herissantia crispa</i> (L.) Brizicky	Olivedos	Subarbusto
	<i>Herissantia tiubae</i> (K.Schum.) Brizicky	Olivedos	Subarbusto
	<i>macrogalheirensis</i> Ulbr.	Olivedos	Subarbusto
	<i>Waltheria indica</i> L.	Olivedos	Subarbusto
Nyctaginaceae	<i>Boerhavia coccinea</i> Mill.	Olivedos	Erva
Onagraceae	<i>Ludwigia</i> L.	Olivedos	Erva
Oxalidaceae	<i>Oxalis frutescens</i> L.	Olivedos	Erva
Plantaginaceae	<i>Scoparia dulcis</i> L.	Olivedos	Erva
	<i>Stemodia maritima</i> L.	Olivedos	Erva
Plumbaginaceae	<i>Plumbago scandens</i> L.	Olivedos	Subarbusto
Poaceae	<i>Chloris barbata</i> Sw.	Olivedos	Erva
	<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka	Olivedos	Erva
Portulacaceae	<i>Portulaca elatior</i> Mart.	Olivedos	Erva
	<i>Portulaca halimoides</i> L.	Olivedos	Erva
	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Olivedos	Subarbusto
Rubiaceae	<i>Borreria verticillata</i> (L.) G.Mey.	Olivedos	Erva
	<i>Mitracarpus longicalyx</i> E.B.Souza & M.F.Sales	Olivedos	Erva
	<i>Spermacoce</i> L.	Olivedos	Subarbusto
Sapindaceae	<i>Serjania glabrata</i> Kunth	Olivedos	Erva
Selaginellaceae	<i>Selaginella convoluta</i> (Arn.) Spring	Olivedos	Erva
FAMILIA	ESPÉCIE	LOCAL	CATEGORIA
Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i> Graham	Olivedos	Arbusto
Turneraceae	<i>Turnera subulata</i> Sm.	Olivedos	Arbusto
Verbenaceae	<i>Lippia origanoides</i> Kunth	Olivedos	Subarbusto
Vitaceae	<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E.Jarvis	Olivedos	Liana

O município de Olivedos apresenta uma média de precipitação de 100mm entre os anos de 2017 e 2018 (Figura 4). Segundo FRANCISCO et al, (2015), o ano de 2017 foi afetado pela ocorrência de estiagens prolongadas, em decorrência de El Niño - Oscilação Sul (ENOS). Entre os meses de setembro, outubro e dezembro de 2017, a média de precipitação atingiu níveis entre 0 e 10mm, consequência disso é refletida na quantidade de espécies coletadas, diminuindo para apenas 9 espécimes nos meses de novembro e dezembro de 2017.

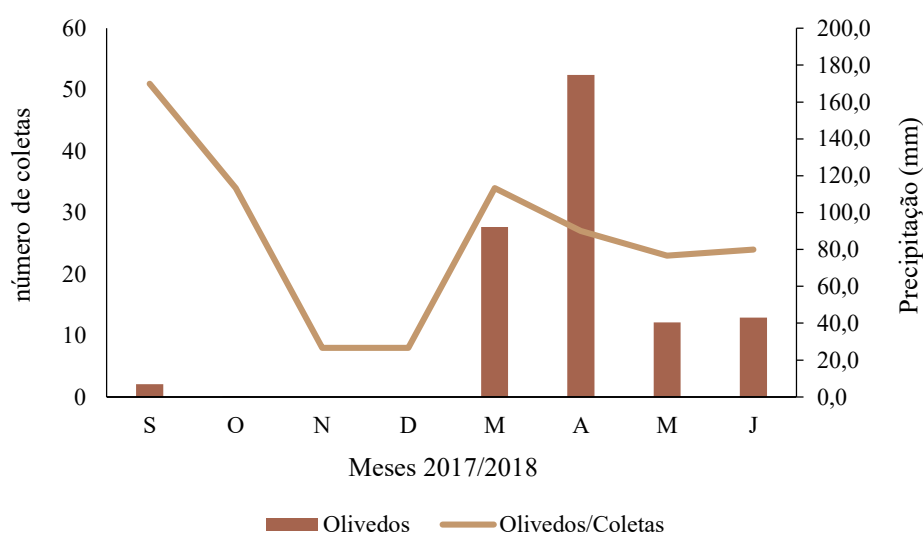


Figura 4: Número de Espécies Coletadas. **Fonte:** Autores, 2018

Analisando a diversidade das áreas, as famílias que apresentaram maior abundância foram Fabaceae (12), Malvaceae e Euphorbiaceae (5), Cactaceae, Convolvulaceae, e Portulacaceae (3), as demais famílias apresentaram apenas um gênero (Figura 5 e 6).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

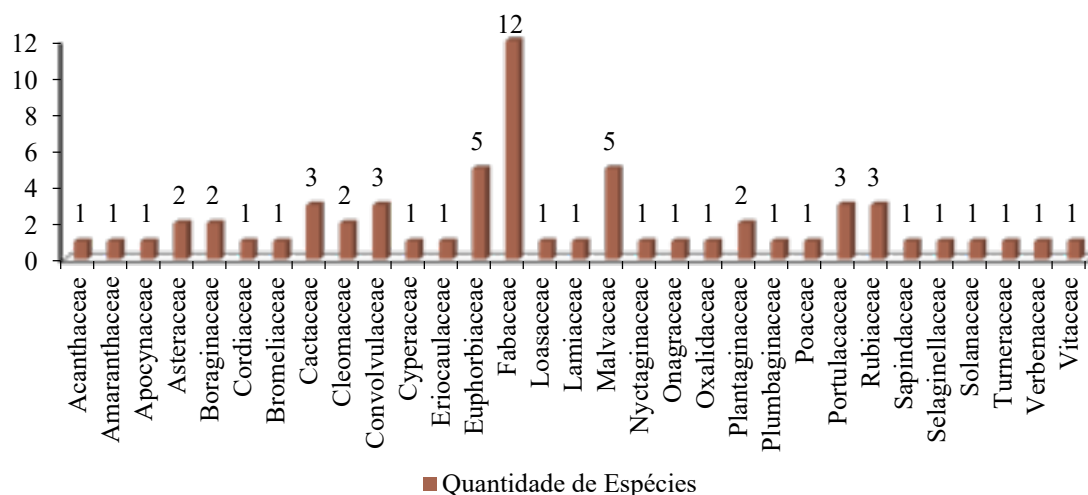


Figura 5: Quantidade de Espécies por Família. **Fonte:** Autores, 2018.



Figura 6: Feições da composição florística da vegetação rupestre, do bioma Caatinga, localizado no município de Olivedos-PB. **Fonte:** Autores, 2018.

A vegetação de Caatinga *sensu stricto*, ocorre em terras baixas da Depressão Sertaneja e Interplanáltica no Planalto da Borborema. Entretanto, em áreas de ecossistemas de Afloramento Rochosos, a vegetação é típica apresenta-se em micro-habitat de ilhas. Estas



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

compreendem a fitofisionomias, florística, fenologia (decidual), adaptadas a rocha. Dessa maneira, ao associar a base pedológica ou litológica com a vegetação existente nos afloramentos rochosos, registra-se uma fisionomia herbácea rupestre, com predominância de ervas, lianas, arbustos e subarbustos das famílias.

No que se referem as suas categorias fitoecológicas (Figura 7), o extrato herbáceo, as ervas foram as mais representadas com 25 espécies, seguido dos subarbustos (19) e arbusto (12).

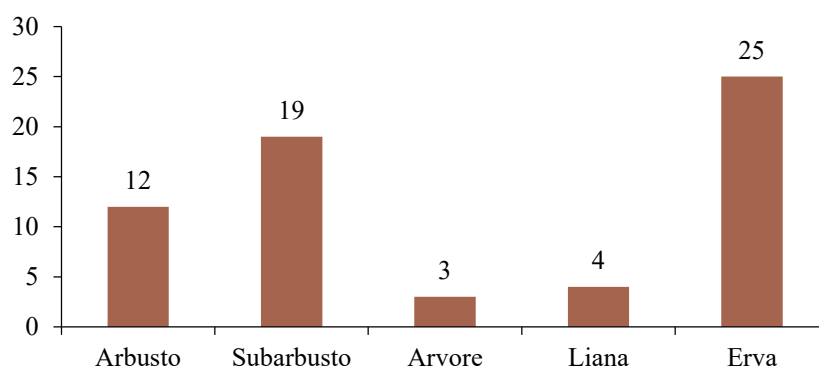


Figura 7: Categorias Fitoecológicas. **Fonte:** Autores, 2018.

Analisando a diversidade das áreas, as famílias que apresentaram maior abundância foram de espécies táxons da família *Fabaceae*. Esse padrão já era esperado uma vez que, espécies desta família, devido a associação com bactérias fixadoras de Nitrogênio são comumente encontradas em ambientes rupestres (ROCHA et al, 2017).

4. CONCLUSÃO

O levantamento florístico resultou em 209 espécimes totais, no período de coleta no afloramento. Destas foram obtidos 63 gêneros que compuseram sua flora. Em número de riqueza, a florística apresentou 31 famílias espécies. A flora do ambiente rochoso, determina variados habitats. Deste modo, nos ambientes de marmitamento rasos desenvolvem espécies herbáceas e subarbutivas, nas áreas de marmitamento profundos na rocha, com substrato arvoretas e arbustos.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, A.P.A.; PEREIRA, T.M.S.; MARQUES, A.L.; MOURA, D.C.; MELO, J.I.M.. Sucessão ecológica em área de exploração mineral do Semiárido Paraibano (Brasil). **ACTA Geográfica**, Boa Vista, v.12, n.29, mai./ago. de 2018. Pp. 75-93
- ARAÚJO, F. S.; OLIVEIRA, R. F.; LIMA-VERDE, L. W. **Composição, Espectro Biológico e Síndromes de Dispersão da Vegetação de um Inselbergue no Domínio da Caatinga**, CEARÁ. Departamento de Biologia, Bloco 906, Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, C.P. Fortaleza, CE. **Rodriguésia**, 2008.
- BERTRAND, G. **Paisagem e geografia física global: esboço metodológico**. Caderno de Ciências da Terra, n. 13, p. 1-27, 1971.
- BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Divisão Regional do Brasil, 2017**. Disponível em: < https://ww2.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/default_div_int.shtm >. Acesso em 09/02/2018.
- BURKE, A. **Island-matrix relationships in Nama Karoo inselberg landscapes**. Part I: Do inselbergs provide a refuge for matrix species? **PlantEcology**, Perth, V.160, p.79-90, 2002.
- CHAVES, A. D. C. G.; SANTOS, R. M. de S.; SANTOS, J. O. dos; FERNANDES, A. de A.; MARACAJÁ, P. B. **A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas**. ACSA – Agropecuária Científica no Semiárido, v. 9, n. 2, p. 43-48, abr/jun, 2013.
- CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Olivedos, Estado da Paraíba/ Org.: MASCARENHAS, J. de C.; BELTRÃO, B. A.; SOUZA JUNIOR, L. C. de; Moraes, F. de; MENDES, V. A.; MIRANDA, J. L. F. de. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.
- CRUZ, F. N. da; BORBA, G. L.; ABREU, L. R. D. de; **Ciências da natureza: interdisciplinar**. Ed. 2. Ciência e Ética. Rio Grande do Norte: EDUFRRN, 2005 348p. < Disponível em: http://www.ead.uepb.edu.br/arquivos/cursos/Geografia_PAR_UAB/Fasciculos%20%20Material/Ciencia_Natureza_Realidade/CI_NAT_A12_RAAR_GR_250510.pdf > Acesso em: 06 de nov. de 2017.
- FARIAS, R. C. ; LACERDA, A. V. ; GOMES, A. C. ; BARBOSA, F. M. ; DORNELAS, C. S. M.; **Riqueza florística em uma área ciliar de Caatinga no Cariri Ocidental da Paraíba, Brasil**. Rev. Bras. Gest. Amb. Sustent., 2017, v. 4, n. 7, p. 109-118. <Disponível em: <http://revista.ecogestaobrasil.net/v4n7/v04n07a11.html> > Acesso em 28 de agosto de 2018.
- FARINA, A. **Principles and methods in landscape ecology**. Chapman and Hall: London, 1998.
- FORMAN, R. T. T. **Some general principles of landscape and regional ecology**. Landscape Ecology, v. 10, n. 3, p. 133-142, 1995.
- FRANCISCO, P. R. M.; Medeiros, R. M. de; Santos, D.; Matos, R. M. de, Classificação Climática de Köppen e Thornthwaite para o Estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Geografia Física**. V. 08 N. 04 (2015) 1006-1016
- FRANCISCO, P. R. M.; MEDEIROS, R. M.; MATOS, R. M.; SANTOS, D. **Variabilidade espaço-temporal das precipitações anuais do período úmido e seco no estado da Paraíba**. Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia CONTECC' 2015 Centro de Eventos do Ceará - Fortaleza - CE 15 a 18 de setembro de 2015.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=250600>>. Acesso em: 19 de fevereiro de 2018.

MARQUES, L. A.; SILVA, B. J.; MOURA, C. D.; SILVA, G. D. **Caracterização Morfoestrutural e Morfoescultural do Cariri Paraibano**. ACTA Geográfica, Boa Vista, v.11, n.27, pp.231-242, Setembro/Dezembro de 2017.

METZGER, J. P. **O que é ecologia de paisagens?** Biota Neotropica, vol 1, n. 1/2, nov., 2001.

MORI, S. A.; SILVA, L. A. M.; CORADIN, L. **Manual de Manejo do Herbário Fanerogâmico**. 2o ed. Ilhéus: CEPLAC. 1989. 104p.

Parque Nacional de Boa Nova, Bahia, Brasil. UFRB. Bahia, 2016. 67 p. <Disponível em:<http://www.repositoriodigital.ufrb.edu.br/bitstream/123456789/960/1/CAMILA%20VIT%C3%93RIOTCC.pdf>> Acesso em: 21 de out. de 2017.

PEREIRA, T.M.S. **RIQUEZA E DIVERSIDADE DE VEGETAÇÕES EM AFLORAMENTOS ROCHOSOS NO MUNICÍPIO DE ESPERANÇA-PB**. 2016. Monografia. Universidade Federal de Campina Grande – Campina Grande, 2016.

POREMBSKI, S. **Tropical inselbergs: habitat types, adaptive strategies and diversity patterns**. Revista Brasil. Bot., V.30, n.4, p.579-586, out.-dez. 2007.

POREMBSKY, S.; BARTHOLOTT, W. **Inselbergs: biotic diversity of isolated rock outcrops in tropical and temperate regions**. Berlim: Springer-Verlag. 2000.

SABINO, F. G. da S.; CUNHA, M. do C. L.; SANTANA, G. M. **Estrutura da Vegetação em Dois Fragmentos de Caatinga Antropizada na Paraíba**. Revista Floresta e Ambiente. v. 23. n. 4. UFRRJ: 2016 487-497 p <Disponível em:

<http://www.floram.org/files/v23n4/floramAO20150173.pdf>> Acesso em: 21 de Out. de 2017.

SALES-RODRIGUES, J.; BRASILEIRO, J.C.B.; MELO, J.I.M. **FLORA DE UM INSELBERG NA MESORREGIÃO AGRESTE DO ESTADO DA PARAÍBA-BRASIL**. Polibotânica. Núm. 37, pp. 47-61, ISSN 1405-2768; México, 2014.

SANTOS, J. M. F. F. **Diversidade e abundância inter-anual no componente herbáceo da caatinga: paralelos entre uma área preserva de uma área antropizada em regeneração natural**. Recife-PE, 2010. (Dissertação de mestrado) <Disponível em:

http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/bitstream/handle/123456789/8984/Dissertacao_Josiene%20Maria%20Falcao%20Fraga%20dos%20Santos.pdf?sequence= Acesso em: 25 de out de 2017.

SILVA, Jardelson de Medeiros. **Flora da mesorregião do sertão paraibano, nordeste brasileiro: checklist, distribuição geográfica e status de conservação das espécies**. Patos, 2016. 75 p.

<Disponível em:http://www.cstr.ufcg.edu.br/grad_cienc_bio/tcc_15_2/22_jardelson_de_medeiros_silva.pdf> Acesso em: 21 de out. de 2017

SILVA, J. A. L.. **Avaliação dos impactos socioambientais causados pela mineração: estudo de caso no município de Pedra Lavrada-PB**. UEPB, 2014 55p.<Disponível em: <http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/123456789/5084>> Acesso em: 05 de out. de 2017.

VITÓRIO, Camila Dáphiny Pereira. **Levantamento Florístico em diferentes Fisionomias do Parque Nacional de Boa Nova, Bahia, Brasil**. Monografia - Universidade Federal Do Recôncavo Da Bahia, 2016.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

MODELAGEM DE DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL DE *BIOMPHALARIA GLABRATA* E VARIABILIDADE CLIMÁTICA EM TEMPO PRETÉRITO (SEIS MIL AP), PRESENTE E FUTURO

Márcia Eliane Silva Carvalho (a), Francisco de Assis Mendonça (b), Sindiany Suelen Caduda dos Santos (c)

(a) Departamento de Geografia, Universidade Federal de Sergipe, E-mail: marciacarvalho_ufs@yahoo.com.br

(b) Departamento de Geografia, Universidade Federal do Paraná, E-mail: chico@ufpr.br

(c) Universidade Federal do Sul da Bahia - UFSB - Campus Paulo Freire, E-mail: sindianysecs@gmail.com

Eixo: II Workbio - Workshop de Biogeografia Aplicada

Modelagem de distribuição
potencial de *biomphalaria gla-*
brata e variabilidade climática
em tempo pretérito (seis mil

ap), presente e futuro

A modelagem de distribuição potencial de espécies apresenta contribuição às pesquisas de cunho ecológico e biogeográfico. Considerando a importância para a saúde pública da *Biomphalaria glabrata* e dos incipientes estudos sobre sua modelagem, este artigo tem como objetivo analisar a influência de variáveis ambientais na distribuição pretérita, presente e futura do hospedeiro intermediário da esquistossomose. Para tal, foram utilizados os dados climáticos do gênero *Biomphalaria* está distribuído nas Américas e África, sendo notificado em 16 estados brasileiros. Os modelos da distribuição potencial atual apontaram a sazonalidade da temperatura com o percentual de maior contribuição, seguida da amplitude térmica anual. No modelo de distribuição pretérito (6.000 A.P.), a amplitude térmica anual e a precipitação anual apresentaram-se com o maior percentual de contribuição. No modelo futuro, constatou-se que há redução da adequabilidade na distribuição potencial das espécies principalmente nos estados da região sudeste e sul do país, com concentração da distribuição potencial nos estados do Nordeste.

Palavras-chave: Distribuição de Espécies; Variáveis Ambientais; Esquistossomose

1. Introdução

Para compreender o processo de distribuição das espécies, os componentes ambientais associados com a ecologia da espécie apresentam-se como elementos fundantes de pesquisa.

Especificamente sobre as variáveis ambientais, o clima tem-se destacado na atualidade com maior ênfase em virtude do aquecimento da atmosfera do planeta Terra, cujos efeitos e



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

impactos em tempo presente e futuro ainda não estão totalmente esclarecidos (MENDONÇA, 2003).

Para além dos efeitos das mudanças climáticas atuais, em tempos pretéritos tais variações foram significativas na distribuição das espécies, sendo que para o futuro tais mudanças podem afetar o nicho e habitat de muitas espécies. Tal situação torna-se foco de várias pesquisas visando modelar o comportamento futuro das espécies.

Atualmente, a modelagem de nicho ecológico, uma ferramenta computacional, apresenta cenários preditivos para o comportamento de várias espécies. Trata-se de uma técnica que combina variáveis, projetando cenários que identifica as regiões potencialmente apropriadas para a ocorrência da espécie pesquisada, criando um mapa de distribuição potencial.

Trata-se de uma ferramenta, que, através dos algoritmos (sequências finitas de comandos, executados através de códigos escritos em alguma linguagem computacional), aponta condições ambientais semelhantes àquelas onde as espécies foram encontradas, resultando em áreas potenciais onde as condições ambientais seriam propícias ao desenvolvimento dessas espécies. Os modelos de distribuição geográfica potencial de espécies surgiram com a proposta de preencher as lacunas de conhecimento sobre os limites geográficos de espécies de interesse, ajudando a entender quais mecanismos influenciam na distribuição (GIANNINI, et al., 2012).

Desta forma, pode-se compreender melhor o padrão de distribuição das espécies, entender quais mecanismos influenciam na distribuição, prever áreas de possível ocorrência em função do inter cruzamento de dados ambientais em associação com a adequabilidade ambiental à presença da espécie pesquisada, ampliando seu registro e direcionando esforços e pesquisas nas áreas indicadas no modelo (ALMEIDA JÚNIOR, 2010).

Assim, a modelagem de nicho apresenta diversas aplicações, dentre elas determinar possíveis cenários de ampliação ou retração de espécies causadoras de enfermidades. Dentre



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

elas, destacamos o *Schistosoma mansoni* que é um helminto que necessita da participação de um hospedeiro intermediário, a *Biomphalaria*, para completar seu ciclo reprodutivo, infectando posteriormente os seres humanos.

No Brasil, os hospedeiros intermediários de *Schistosoma mansoni* são as espécies de caramujo *Biomphalaria glabrata*, *B. straminea*, *B. tenagophila* (BRASIL, 2008). Estabelecida inicialmente no litoral, a esquistossomose expandiu-se amplamente pelo Brasil, dada as condições climáticas favoráveis ao estabelecimento e reprodução do hospedeiro intermediário, bem como pela precariedade nas condições de saneamento que persistem até a atualidade.

Considerando a importância para a saúde pública do estudo da distribuição espacial da *B. glabrata* e dos incipientes estudos sobre a modelagem desta espécie, este artigo tem como objetivo analisar a influência de variáveis ambientais na distribuição pretérita (6mil AP), presente e futura (50 anos) deste hospedeiro intermediário, através da modelagem ecológica, visando compreender a distribuição potencial desta espécie e possíveis mudanças no recorte espacial do Brasil.

2. Procedimento Metodológico

Para atingir o objetivo proposto foi utilizado o programa Maxent, considerado como o de melhor desempenho em termos de distribuição potencial das espécies, tomando como base a proposta metodológica de Santos et.al. (2015) e Elith (2011).

O Maxent (Máxima Entropia) é um programa de análise de distribuição potencial utilizado para fazer previsões ou inferências a partir de informações incompletas. As respostas dadas pelos modelos pressupõem que a distribuição que se conhece de uma espécie é a representação adequada do seu nicho ecológico. O programa estima a probabilidade de ocorrência da espécie encontrando a distribuição de probabilidade da máxima entropia (que é a distribuição mais próxima da distribuição uniforme), submetidas a um conjunto de restrições que representam a informação incompleta sobre a distribuição alvo (ALMEIDA JÚNIOR, 2010).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Como requisito inicial para utilizar o Maxent na modelagem de distribuição do gênero *Biomphalaria*, fez-se necessário a identificação correta da espécie e montagem do banco de dados com o registro das coordenadas geográficas de localização da espécie em tempo presente (2015). As variáveis ambientais utilizadas foram coletadas no banco de dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/INPE (AMBDATA, 2015) e no *Worldclim* (HIJMANS, et.al., 2005) que utilizam as projeções do 5º relatório do IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas).

Foram selecionadas as variáveis que, de acordo com a literatura, apresentam relação direta com a distribuição da *B. glabrata*: temperatura média anual, sazonalidade da temperatura, amplitude térmica anual, temperatura média do trimestre mais seco, temperatura média do trimestre mais quente, temperatura média do trimestre mais frio, precipitação anual, sazonalidade da precipitação, precipitação do trimestre mais chuvoso, precipitação do trimestre mais seco, precipitação do trimestre mais quente. Além destas variáveis climáticas foi também considerada a densidade de drenagem pela relação ecológica da espécie com o ambiente aquático.

Seguiu-se a proposta de Santos et.al. (2015) para a realização da modelagem, a qual considerou a necessidade de converter as camadas ambientais para a resolução de 2,5km. Os modelos de distribuição da espécie foram validados a partir da área abaixo da curva (AUC – “Area Under The Curve”) obtida a partir da integração da curva ROC. Foi gerada uma amostra de mil pontos de pseudo-ausências para juntar à amostra e estimar a curva ROC e AUC para o Maxent.

Como indicador de qualidade do modelo, a partir dos valores de AUC, utilizou-se a seguinte escala (METZ, 1986, apud GIANNINI, et.al., 2012) excelente (0,9 – 1); bom (0,8 – 0,9); médio (0,7 – 0,8); ruim (0,6 – 0,7); muito ruim (0,5 – 0,6).

Foi realizada a compilação de dados de localização da referida espécie no Brasil a partir de Carvalho et.al. (2008) que apresenta uma listagem de ocorrência do *B. glabrata* para



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

todo o país. Como totalizam 806 municípios, foram inseridos 10% do total de municípios de cada estado visando apresentar um melhor desempenho do modelo.

3. Aplicando a modelagem ecológica a distribuição temporal do *B. glabrata*

Para alimentar o banco de dados foi utilizado os dados de ocorrência da espécie de *B. glabrata* por municípios no Brasil, associadas com as seguintes variáveis ambientais que constam no quadro 01, pois foram as variáveis que apresentam significância na distribuição da espécie nos modelos elaborados.

Quadro 01 – Variáveis ambientais utilizadas na modelagem da distribuição do *B. glabrata*.

Variável	Definição
Bio 4	Sazonalidade da temperatura
Bio 7	Amplitude térmica anual
Bio 12	Precipitação anual
Bio 17	Precipitação do trimestre mais seco
Alt.	Altitude
Decliv.	Declividade
Bio 11	Temperatura média do trimestre mais frio
Bio 5	Temperatura máxima do mês mais quente
Bio 9	Temperatura média do trimestre mais seco
Bio 1	Temperatura média anual
Dens.Dren	Densidade da rede de drenagem
Bio 10	Temperatura média do trimestre mais quente
Bio 16	Precipitação do trimestre mais chuvoso
Bio 18	Precipitação do trimestre mais quente
Bio 15	Sazonalidade da precipitação

Elaboração: CARVALHO, 2017.

Na tabela 01 consta o percentual de contribuição de cada variável no processo de distribuição da espécie em diferentes tempos, demonstrando a importância dos condicionantes climáticos no processo de distribuição espacial e temporal da espécie em estudo.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Tabela 01 – Percentual de contribuição das variáveis na distribuição potencial das espécies de *B. glabrata* no tempo presente, pretérito e futuro.

Variável	Tempo Presente	Tempo Passado	Futuro +50	Futuro +70
Bio 4	55,8	6,1	3,6	2
Bio 7	24,1	32,5	30,5	21,6
Bio 12	5,3	26,8	15,6	6,7
Bio 17	3,1	3	3	4,7
Alt.	2,6	-	-	-
Decliv.	2,4	-	-	-
Bio 11	1,9	6,4	26	47
Bio 5	1,4	-	-	-
Bio 9	1,4	2,4	1,7	2,4
Bio 1	1,1	1,7	16,1	1
Dens.Dren	0,9	-	-	-
Bio 10	-	14	-	1,1
Bio 16	-	5,6	0,4	2,9
Bio 18	-	1,1	1,3	1,9
Bio 15	-	0,4	1,9	8,6
AUC	0,949	0,940	0,958	0,952

Elaboração: CARVALHO, 2017.

Analisando o AUC para os modelos gerados, constata-se que todos apresentaram valores que se aproxima da unidade, o que significa que o modelo apresentou alto desempenho: presente – 0,949, passado – 0,940, futuro 50 anos – 0,958.

Na potencial distribuição atual da espécie em estudo a sazonalidade da temperatura apresentou-se como o percentual de maior contribuição, seguida da amplitude térmica anual. Ao analisar o modelo de distribuição pretérito (6.000A.P.), a amplitude térmica anual e a precipitação anual apresentaram-se como o maior percentual de contribuição, relação esta que se repete para a projeção futura de 50 anos.

Comparando os modelos de distribuição potencial do *B. glabrata* em tempo presente e pretérito, constata-se que a espécie apresentava um potencial de distribuição mais amplo há 6.000 A.P., abrangendo áreas de adequabilidade da espécie na região norte do Brasil que em tempo presente não se registrou a ocorrência da espécie, como no noroeste e norte de Roraima,



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

sudeste e sul do Amapá. Entender o padrão de distribuição pretérito tem sua validade para entender o processo de dispersão da espécie. Em ambos os modelos os pontos quentes de ocorrência concentram-se na região litorânea do Nordeste, com destaque na Paraíba, Alagoas, Sergipe e Bahia, parte de Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro (Figuras 01 e 02).

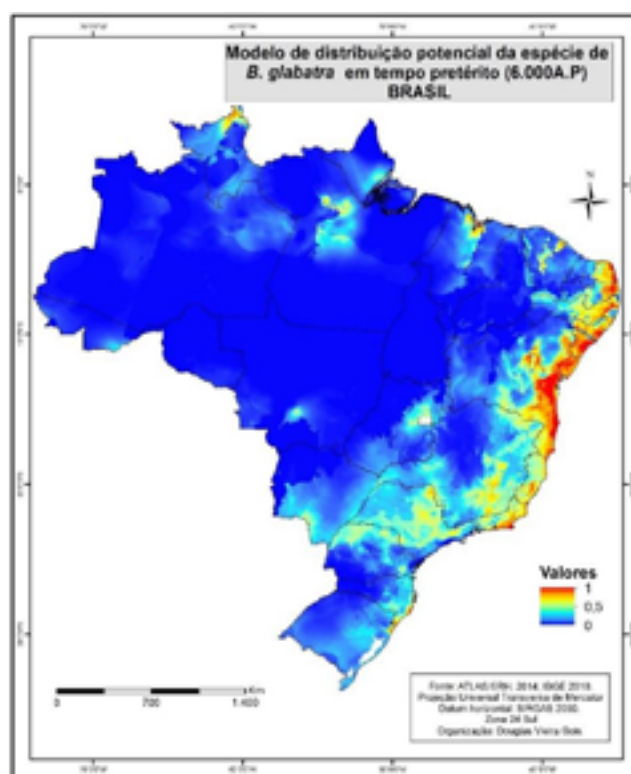


Figura 01 – Modelo de distribuição potencial da espécie de *B. glabrata* em tempo pretérito (6.000A.P.).

Os valores de um a zero, indicados como legenda nos modelos gerados de distribuição potencial, representam a adequabilidade de áreas de ocorrência da espécie. Quanto mais próximo a unidade (cor vermelha), maior a adequabilidade da espécie à localidade, reduzindo sua adequabilidade à medida que se aproxima de zero (cor azul).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

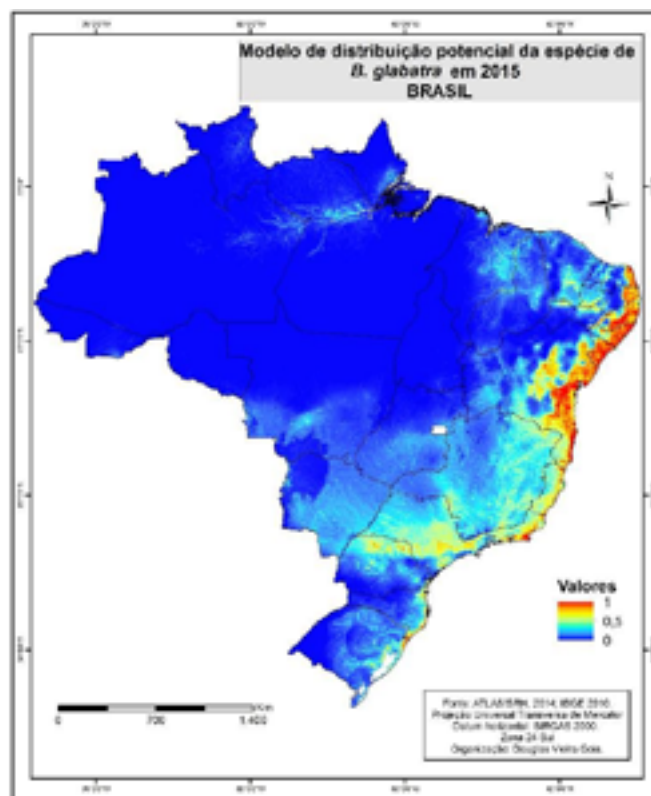


Figura 02 – Modelo de distribuição potencial da espécie de *B. glabrata* em 2015.

Ao analisar os modelos em tempo presente e futuro 50 anos, constata-se uma redução na distribuição potencial da espécie para alguns estados, mas com adequabilidade ampliada para o estado de Mato Grosso do Sul e em menor escala no norte de Roraima (Figura 03).

Considerando as variáveis climáticas que apresentaram maior peso no percentual de contribuição (amplitude térmica anual e a precipitação anual), bem como as exigências ecológicas da espécie, que não tolera elevadas temperatura e nem redução excessiva da pluviosidade, e analisando as projeções do IPCC sobre aumento da temperatura média global nos próximos 50 anos e redução da precipitação em determinadas áreas do Brasil, variações mais drásticas nestas variáveis podem ser as responsáveis pela redução na área de ocorrência potencial da espécie, reduzindo os pontos quentes de ocorrência na região sudeste. Como

exemplo, pode-se citar a redução na adequabilidade da espécie ao ambiente no norte do Paraná, cuja adequabilidade aproximava-se da unidade no modelo potencial de distribuição da espécie em tempo presente em comparação com o modelo de projeção futura de 50 anos, cuja adequabilidade encontra-se entre 0,5 a zero.

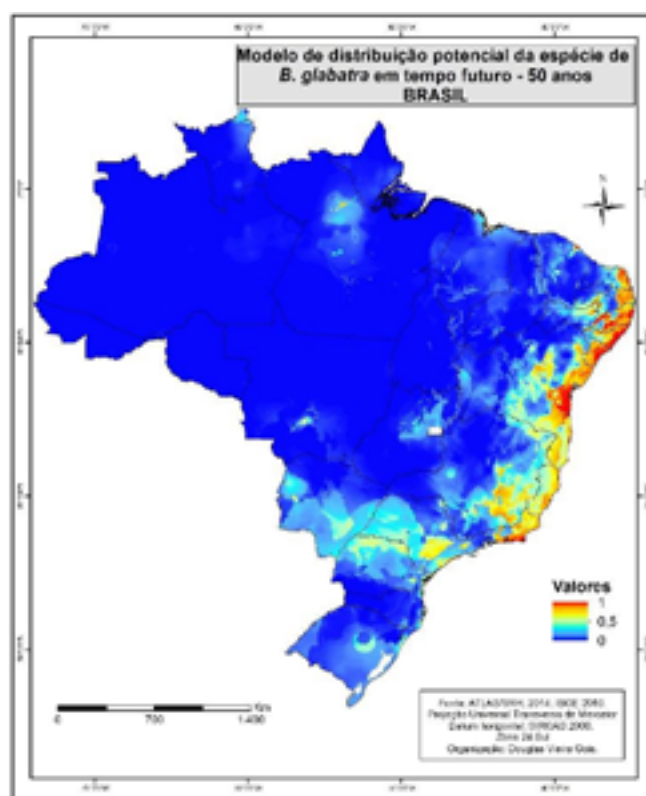


Figura 03– Modelo de distribuição potencial da espécie de *B. glabrata* em tempo futuro (50 anos).

Por outro lado, constata-se a ampliação no modelo futuro da adequabilidade nos estados do Nordeste do Brasil. No norte do Ceará e Maranhão a adequabilidade aproxima-se da unidade em áreas pontuais. Tal previsão sugere a necessidade de ampliar esforços no tocante as ações de saúde pública referentes a transmissão da esquistossomose nos referidos estados.

Analisando os modelos, a faixa de adequabilidade potencial no Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco são as mesmas registradas nos modelos presente e futuro. Na Paraíba e



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Pernambuco há indicação de ampliação da adequabilidade da espécie em tempo futuro mais para o interior dos referidos estados.

Em Alagoas há indicação de maior adequabilidade para a região litorânea e para Sergipe o modelo futuro sinaliza maior concentração na região litorânea norte e região centro do estado, com redução da adequabilidade para a região sul do referido estado. Para o estado da Bahia o modelo aponta uma área de maior adequabilidade concentrada no litoral centro do estado com redução em sentido sul.

Com relação a região sudeste foi sinalizado no modelo futuro a redução da adequabilidade de área do norte do Espírito Santo e em São Paulo, embora adequabilidade ampliada para o estado do Rio de Janeiro. Para o sul do país, adequabilidade reduzida para o norte do Paraná e para o litoral de Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Considerando a forte associação da espécie em estudo com a expansão da esquistossomose, Chieffi e Waldman (1988) apontam que na região norte do país a esquistossomose não tem exercido papel destacado como problema de Saúde Pública. Entretanto, a preocupação deve ser premente em virtude da possibilidade do surgimento de novos focos, relacionados à abertura de estradas, empreendimentos agropecuários e à instalação de usinas hidrelétricas dado aos fluxos migratórios.

Esta análise ratifica pesquisas sobre aos atributos abióticos associados a reprodução e distribuição o *B. glabrata*. De acordo com Gomes (2011), a temperatura ideal para o desenvolvimento deste molusco varia de 20-26 °C, podendo tolerar temperaturas que variam de 18 a 41 °C (BRASIL, 2008), demonstrando a sua plasticidade e capacidade adaptativa a essas variações.

Outro fator abiótico importante que influenciam a densidade do caramujo vetor é a pluviometria, pois determina a ocorrência e ampliação dos criadouros de *Biomphalaria* (GOMES, 2011), disseminando a espécie em períodos mais chuvosos para outras localidades.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Os modelos encerram possibilidades de ocorrência potencial, que demonstram possíveis mudanças no cenário climático que podem gerar novas áreas de ampliação de ocorrência da *B. glabrata* e áreas de redução da sua adequabilidade. Estes dados podem ser tomados como referência e base para estudo mais específicos no âmbito da saúde pública dado ao fato de que a ocorrência desta espécie está intimamente relacionada aos focos de esquistossomose.

4. Considerações Finais

O entendimento dos aspectos biogeográficos e ecológicos das espécies de *Biomphalaria glabrata*, transmissoras da esquistossomose em vários municípios endêmicos do Brasil, é importante do ponto de vista epidemiológico, pois permite a identificação das áreas com risco de instalação de novos focos de transmissão da doença, fornecendo subsídios aos serviços de saúde no que tange as ações de controle e vigilância desta endemia.

Vale considerar que o aumento da temperatura da Terra e redução da precipitação podem causar impacto direto sobre a ecologia, nicho e habitat da referida espécie, pois alterações dos componentes climáticos podem alterar positiva ou negativamente o ciclo reprodutivo da espécie.

Assim, se as previsões do IPCC sobre as mudanças climáticas se efetivarem para o Brasil, constata-se, pela análise dos modelos gerados, que há redução da adequabilidade potencial das espécies principalmente nos estados da região sudeste (exceção do Rio de Janeiro) e sul do país, com concentração da distribuição potencial nos estados do Nordeste.

Vale lembrar que modelos são uma tentativa de reprodução da realidade, devendo ser considerados que processos adaptativos, mudanças nas estruturas sociais e econômicas podem trazer mudanças significativas nas projeções. No entanto, a análise realizada revalida que na região Nordeste do Brasil encontram-se os pontos quentes do *B. glabrata* o que associado a vulnerabilidades socioambientais ratificam a necessidade de políticas públicas que efetivem e



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

universalizem o saneamento ambiental e melhoria nas condições de vida da população visando que tal espécie não seja unicamente relacionada com a transmissão da esquistossomose.

5. Referências

ALMEIDA JÚNIOR, E. B. de. 2010. Modelagem como ferramenta ecológica. Disponível em: <http://oficinacientifica.com.br/index.php>. Acesso em: 10/10/2016.

AMBDATA. Variáveis Ambientais para Modelagem de distribuição de espécies. Disponível em: http://www.dpi.inpe.br/Ambdata/descricao_dados.php. Acesso em: 10 de dez de 2014.

BRASIL. **Vigilância e controle de moluscos de importância epidemiológica**: diretrizes técnicas. Programa de Vigilância e Controle da Esquistossomose (PCE) / Ministério da Saúde. 2. ed. Brasília: Editora do Ministério da Saúde. 2008.

CARVALHO, O. dos S. et.al. Importância epidemiológica dos moluscos do gênero *Biomphalaria*. In: Carvalho, O. dos Santos; et.al. ***Schistosoma mansoni***: uma visão multidisciplinar. Rio de Janeiro: **FIOCRUZ**, p. 309-346, 2008.

CHIEFFI, Pedro Paulo; WALDMAN, Eliseu Alves. Aspectos particulares do comportamento epidemiológico da esquistossomose mansônica no Estado de São Paulo, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**. Rio de Janeiro, vol.4, n.3. Jul/Sept, 1988.

ELITH, J. et al., A statistical explanation of Maxent for ecologists. **Diversity and Distributions**. n. 17, p. 43-50, 2011.

GIANNINI, T.C. et al. Desafios atuais da modelagem preditiva de distribuição de espécies. **Rodriguésia**, vol. 63, n. 3, p. 733-749. 2012.

GOMES, Elaine C. de S. Modelo de risco para a esquistossomose. Tese de doutorado. Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2011.

HIJMANS, R.J., et al. Very high resolution interpolated climate surfaces for global landareas. **International Journal of Climatology**, v.25, p.1965-1978, 2005.

MENDONÇA, Francisco. Aquecimento global e saúde: uma perspectiva geográfica. **Terra Livre**. São Paulo, vol. I, n.20, 2003, p. 205-221.

SANTOS, S.S.C. et.al. Cenários de distribuição de mangues no litoral norte e nordeste brasileiro a partir da modelagem de distribuição potencial das espécies. **Revista Okara**. V.9, n.2, p.313-324, 2015.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

MUDANÇAS TEMPORAIS NA MATA ATLÂNTICA E O EFEITO NOS ÍNDICES ACÚSTICOS E NA OCORRÊNCIA DE AVES EM ÁREAS DE EUCALIPTOS COM RESTAURAÇÃO NATURAL

Ricardo Sartorello ^(a), Murillo Prado ^(b), Mônica Andrade ^(c), Daniela Kokubun ^(d),
Letícia Marques ^(e)

^(a) Núcleo de Ciências Ambientais, Universidade de Mogi das Cruzes,
ricardosartorello@umc.br

^(b) Núcleo de Ciências Ambientais, Universidade de Mogi das Cruzes,
murilloprado199@gmail.com

^(c) Núcleo de Ciências Ambientais, Universidade de Mogi das Cruzes,
monica.andrad25@gmail.com

^(d) Núcleo de Ciências Ambientais, Universidade de Mogi das Cruzes,
nakasato.18@outlook.com

^(e) Núcleo de Ciências Ambientais, Universidade de Mogi das Cruzes, letmarq@gmail.com
Ricardo Sartorello, Murillo Prado, Mônica Andrade,
Daniela Kokubun, Letícia Marques

Eixo: IV - Workshop de Biogeografia Aplicada

Resumo

A supressão da Mata Atlântica do Sudeste para o plantio de eucalipto promoveu alterações na paisagem e, atualmente, o abandono de antigas plantações permitem o processo de regeneração natural. Novas técnicas de monitoramento utilizando índices acústicos são empregadas para avaliar os efeitos sobre a biodiversidade. Essa pesquisa visa avaliar a diversidade acústica e a ocorrência de aves em diferentes fisionomias vegetais, com levantamentos comparados da paisagem sonora. Os métodos utilizados foram: definição da área de estudo; coleta de dados; análise do índice acústico; análise da ocorrência de aves por identificação de vocalizações; e análise estatística. A fisionomia de eucalipto manejado apontou o maior índice de diversidade acústica devido a maior influência de elementos abióticos; contudo essa fisionomia apresentou a menor ocorrência de vocalizações de aves, sendo significativamente distinta das áreas de eucalipto com regeneração e áreas controles de Mata Atlântica, com ocorrências mais similares.

Palavras chave: Mata Atlântica, Aves, Mudanças, Paisagem Sonora e Restauração Natural.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

1. Introdução

As mudanças na paisagem promovidas pelas sociedades humanas geram importantes efeitos sobre a biodiversidade, como a fragmentação de habitats, a extinção de espécies e a perda de serviços ecossistêmicos. No Brasil, a Mata Atlântica, reduzida a uma fração do seu tamanho original, é um exemplo desse processo (FHARIG *et al.*, 2003; FORMAN, 2005; RIBEIRO *et al.*, 2009).

A Mata Atlântica sofre de forma sistemática um processo abrupto de transformação, tendo sua área original de mais de um milhão de quilômetros quadrados reduzida para cerca de 12% remanescente, distribuídos em sua maioria (84%) em fragmentos com menos de 50 hectares (RIBEIRO *et al.*, 2009).

Esse processo de divisão de áreas contínuas de biótopos em duas ou mais áreas menores é denominado fragmentação (LANG; BLASCHKE, 2009) e possui um grande efeito negativo sobre a diversidade de espécies. Apesar disso, é um dos fatores marcantes nas mudanças na cobertura vegetal.

As mudanças em florestas tropicais, como a Mata Atlântica, e a substituição de habitats naturais por monoculturas de plantação de árvores, resultam na simplificação da estrutura e composição da vegetação e na redução da riqueza de espécies de aves, alterando também a composição das comunidades (LINDENMAYER e HOBBS, 2004; MAZUREK e ZIELINSKI, 2004).

Mudanças na composição e comunidade de aves estão relacionadas a capacidade que as espécies possuem de colonizar habitats modificados e, geralmente, espécies dependentes de sistemas florestais são o grupo mais afetado, quando comparado a grupos de espécies generalistas (STOTZ *et al.*, 1996; LINDENMAYER *et al.*, 2003;). Como consequência da alta sensibilidade aos distúrbios humanos, a maioria das espécies de aves neotropicais ameaçadas de extinção no planeta são espécies dependentes de ambientes florestais (PETIT AND PETIT, 2003; ZURITA, 2006).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Diversos estudos têm sido desenvolvidos nos últimos anos utilizando a gravação e análise dos sinais acústicos de aves, insetos e outros organismos para avaliar os efeitos dos distúrbios naturais e antropogênicos na biodiversidade, no entanto, ainda existem múltiplas possibilidades de exploração do assunto (BLUMSTEIN *et al.*, 2011; PROPPE *et al.*, 2013; SUEUR *et al.*, 2008b).

A ecologia sonora é o estudo dos sons na paisagem (soundscape) e é baseada em como os sons de fontes biológicas, geofísicas e antropogênicas podem ser usados para a compreensão dos sistemas naturais e humanos em múltiplas escalas temporais e espaciais (PIJANOWSKI *et al.*, 2011).

Uma das formas de avaliação da biodiversidade é a análise dos diferentes sinais acústicos presentes em cada tipo de fisionomia vegetal, bioma, etc., como por exemplo, o índice de diversidade acústica (GAGE e NAPOLETANO, 2004).

O monitoramento acústico passivo usa gravadores colocados em uma área de estudo para gravar vocalizações e detectar a presença de espécies (BLUMSTEIN *et al.*, 2011). Os métodos acústicos oferecem uma maneira econômica de colecionar de forma autônoma grandes quantidades de dados, fornecendo registros contínuos, simultâneos e permanentes de animais vocais que podem ser revisados e reanalisados para responder a novas questões ou para aplicar novos métodos (AIDE *et al.*, 2013).

Como uma forma de avaliar os efeitos das mudanças na Mata Atlântica, propõe-se o estudo que avalie a biodiversidade por meio de índices acústicos e da ocorrência de espécies de aves em diferentes locais, impactados por mudanças abruptas, por meio de levantamentos comparados da paisagem sonora.

2. Métodos

2.1. Área de Estudo

A escolha das áreas considerou o histórico de mudanças na Mata Atlântica nativa, desde a supressão para o plantio de espécies exóticas como o Eucalipto e o



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Pinus, até fisionomias vegetais que representam a restauração da Mata Atlântica em diferentes estágios de sucessão ecológica.

A partir de análises preliminares de imagens de satélites e pesquisa sobre os distúrbios e manejo nos locais, foram escolhidos cinco tipos de fisionomias: Eucalipto com manejo (E1); Eucalipto abandonado com regeneração natural com até sete anos (E2); Eucalipto abandonado com regeneração natural entre 14 e 21 anos (E3); Mata Atlântica com processo de restauração em estágio de sucessão ecológica inicial (M1); e Mata Atlântica com processo de restauração em estágio de sucessão ecológica médio (M2).

Foram selecionados dois conjuntos de áreas de estudo na região do Alto Tietê, cada um com as cinco fisionomias de vegetação desejadas: o primeiro na Serra do Itapeti, em Mogi das Cruzes, nas duas unidades de conservação que existem na Serra, o Parque Natural Municipal da Serra do Itapeti “Chiquinho Veríssimo”, com grande área de Mata Atlântica em estágios médio e inicial de regeneração e a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Botujuru, constituída basicamente por áreas de eucaliptos, algumas ainda manejadas e outras abandonadas há cerca de 20 anos; o segundo conjunto foi selecionado próximo a Serra do Mar, na parte sul do município de Mogi das Cruzes e norte de Bertioga, correspondendo à área do Parque das Neblinas, também com cultivo de eucalipto abandonado há mais de 20 anos, mas cercada por grandes fragmentos florestais que estão diretamente conectados com os remanescentes do Parque Estadual da Serra do Mar. Em cada conjunto foram selecionadas duas áreas para cada tipo de fisionomia, totalizando 20 áreas.

2.2. Coleta de dados

Vinte gravadores profissionais, modelo SM3 (Wildlife), foram instalados, seguindo o desenho experimental pré-estabelecido, nas áreas na Serra do Itapeti e Parque das Neblinas, na região sudeste do Estado de São Paulo (Figura 1).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

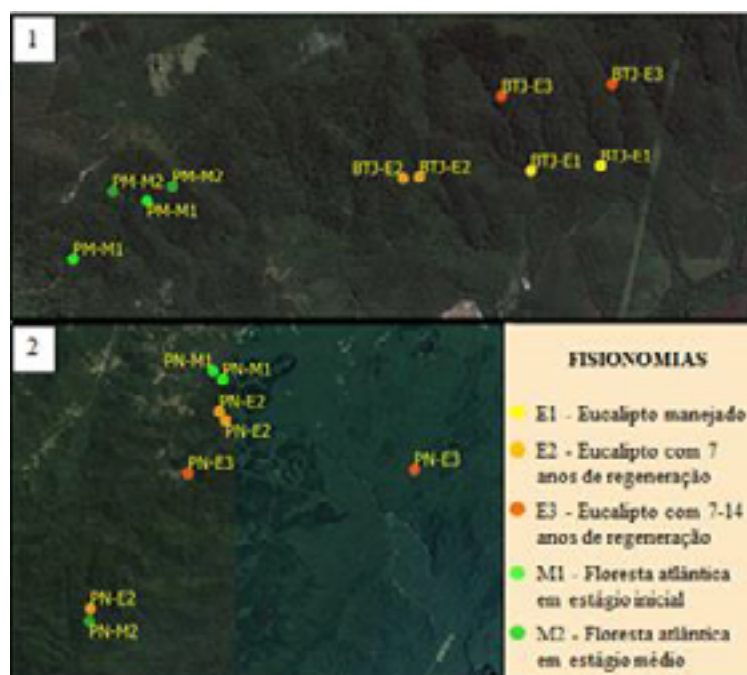


Figura 1 - Áreas das fisionomias vegetais selecionadas para a instalação dos gravadores levantamento da ocorrência de aves na Serra do Itapeti (1) e na Serra do Mar (2). Org. Ricardo Sartorello, 2018.

Os gravadores foram programados para gravar por 2 horas no período da manhã, 10 minutos nas horas mais quentes do dia e 35 minutos no período noturno, com gravação mais intensa no início da noite (a cada 5 minutos), durante o período de amostragem. Os arquivos possuem formato *wav*, não compactados.

A distância mínima entre os gravadores foi de 200 metros, evitando assim sobreposições de informações. Os gravadores foram instalados entre os dias 21 e 23 de dezembro de 2017 e foram retirados entre os dias 21 e 23 de janeiro de 2018, permanecendo em média 30 dias em cada ponto.

2.3 Análise de diversidade acústica



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

O índice de diversidade acústica, é baseado na quantificação de imagens de espectrogramas, calculados pela divisão do espectro em intervalos de frequência (GAGE e NAPOLETANO, 2004).

Para a análise por índices acústicos foram selecionados 5 áudios de cada gravador, correspondendo a 1 áudio no horário das 6h a cada 5 dias. Foram utilizados os pacotes Seewave, TurneR e ineq, do software R 3.5.2, desenvolvidos para a análise sonora. Um espectrograma foi gerado para os arquivos de áudio selecionados.

O espectrograma corresponde a um gráfico de energia por frequência, gerado a partir de uma transformação de Fourier que converte o sinal de onda sonora em níveis de amplitude por frequência (VILLANUEVA-RIVERA *et al.*, 2011).

O pacote Seewave transforma os dados do espectrograma em uma matriz numérica, a partir da qual o índice de diversidade foi calculado, utilizando o script `soundscape_band_diversity.R`, de Villanueva-Rivera *et al.*, 2011. O script também gerou o índice de equitabilidade de espécies, pela função Gini do pacote ineq. A partir dos índices de diversidade e equitabilidade de cada gravador, foi calculado o valor médio para cada fisionomia.

2.5 Análise da ocorrência de aves por identificação de vocalizações

A análise da ocorrência de aves foi feita a partir dos dois primeiros dias de gravação, 23 e 24 de dezembro de 2017. Em cada dia foram sorteados 11 minutos de gravação, sendo eles 9 minutos entre às 5h30 e 7h30, horário de maior atividade das aves, 1 minutos entre às 10h e 12h e, por fim 1 minuto no período noturno. A amostragem por sorteio dos áudios foi necessária devido à grande quantidade de informação obtida e o tempo limitado para análise.

As marcações das vocalizações foram realizadas por meio de análise visual do espectrograma e audição dos arquivos utilizando o programa Raven Lite 2.0,

desenvolvido pelo Laboratório de Ornitologia da Cornell University. O programa permite a visualização das frequências sonoras (Hz) e espectrogramas, proporcionando a diferenciação dos cantos das aves pelos tipos de comportamento das ondas sonoras. O índice da quantidade de diferentes vocalizações de aves foi calculado por meio das marcações para cada fisionomia vegetal

Os valores obtidos pelos índices e contagem de vocalizações foram comparados pelo método de análise estatística ANOVA e teste de separação de Tukey, utilizando o programa GraphPad Prism 5.0. A normalidade dos dados foi testada por meio do teste de Shapiro-Wilk, no programa R 3.5.1.

3. Resultados e discussões

3.1 Diversidade acústica

A análise inicial de 100 áudios a partir do índice de diversidade acústica demonstrou que as áreas de Eucalipto 1 e 2 apresentam maior diversidade de sons, valor que diminui nas áreas de Eucalipto 3 e Mata 1 e volta a crescer nas áreas de Mata 2 (Figura 2).

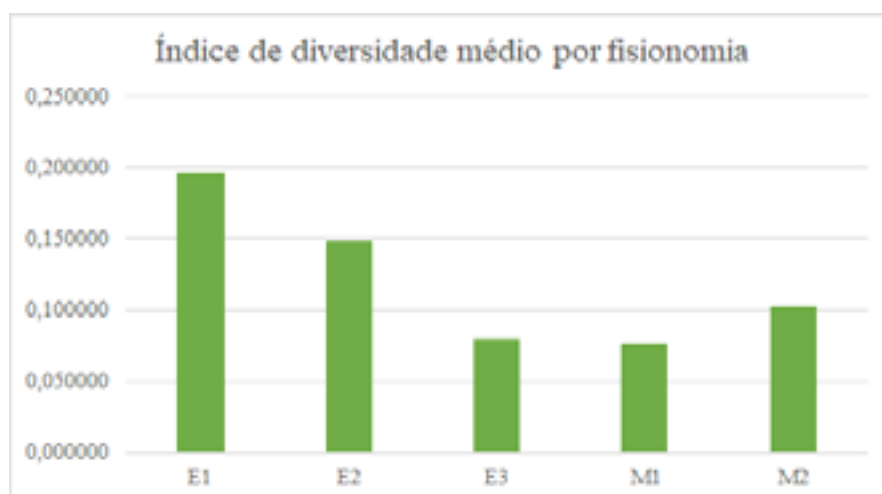


Figura 2 - Gráfico gerado a partir do cálculo do índice de diversidade médio em cada fisionomia estudada.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

O teste estatístico apontou que as áreas de Eucalipto 1 e Eucalipto 2 são significativamente distintas ($p < 0,05$) das áreas de Eucalipto 3, Mata 1 e Mata 2, porém não apresentam diferenças significativas entre si, assim como as áreas de Eucalipto 3, Mata 1 e Mata 2.

Essas diferenças indicam que a paisagem sonora responde à mudanças de ambiente, sendo uma característica descritiva do meio. Uma medida simples da diversidade sonora em um espectrograma resume os dados acústicos complexos de maneira efetiva (VILLANUEVA-RIVERA *et al.*, 2011).

Em relação à diversidade sonora, as áreas de Eucalipto 3 se comportam de forma semelhante às áreas de Mata em maiores estágios de regeneração, o que pode indicar que o tempo de abandono do eucalipto promoveu uma aproximação dessa área à suas características iniciais, provavelmente por uma regeneração natural se seu sub-bosque.

Por outro lado, as áreas de Eucalipto 1, que recebem manejo e corte de sub-bosque, se distanciam em quase 100% das características de uma área de Mata, em relação à paisagem sonora. Isso pode indicar o impacto causado por essas plantações em uma ambiente natural.

A fisionomia composta por Eucalipto 2, com abandono mais recente, apresenta-se como uma clara transição entre os estágios 1 e 3 de eucalipto. No entanto, essas áreas ainda apresentam-se mais próximas ao estágio com maior alteração.

Os índices mais altos de diversidade sonora em Eucalipto 1 e 2 podem estar relacionados à geofonia ou até mesmo à antropofonia, visto que o tipo de vegetação aberta favorece a interferência e propagação desses sons. No entanto, o aumento no índice de diversidade das áreas de Mata 2, em relação à Mata 1, indica maior diversidade nos sons bióticos, em especial de espécies de aves.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

3.1 Ocorrência de aves por identificação de vocalizações

Ao todo foram analisados 440 áudios de 1 minuto dos 20 gravadores distribuídos nas fisionomias estipuladas, nos quais identificou-se um total de 1.356 vocalizações. A fisionomia Mata 2 apresentou o maior número de vocalizações, enquanto as áreas de Eucalipto 1 apresentaram a menor quantidade (figura 3).

As fisionomias de Eucalipto 2 e Eucalipto 3 apresentaram uma quantidade de vocalizações muito próximas entre si e diferenciam-se das áreas de Eucalipto 1, que recebem manejo. Apesar disso, o teste de Tukey apontou que a diferença no número de vocalizações só é significativa entre as áreas de Eucalipto 1 e Matas 1 e 2.

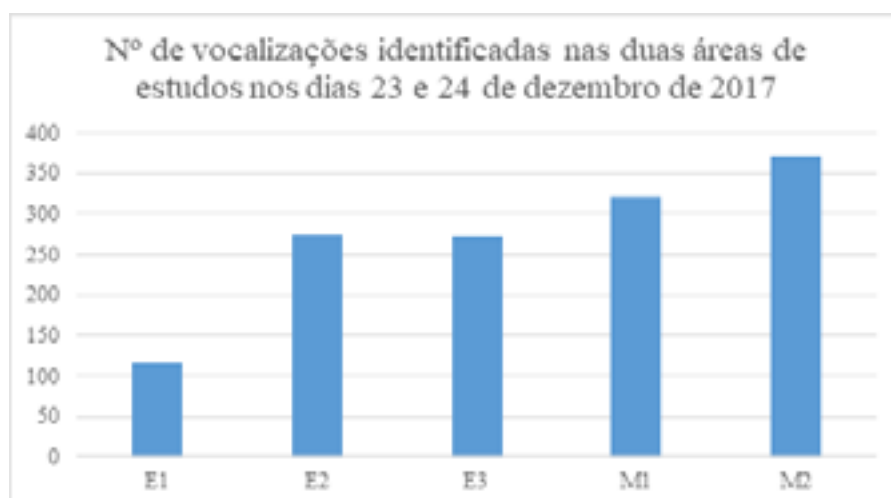


Figura 3. Gráfico realizado com os resultados somados de gravadores por fisionomia.

As fisionomias de Eucalipto 2 e Eucalipto 3 apresentaram uma quantidade de vocalizações muito próximas entre si e diferenciam-se das áreas de Eucalipto 1, que recebem manejo. Apesar disso, o teste de Tukey apontou que a diferença no número de vocalizações só é significativa entre as áreas de Eucalipto 1 e Matas 1 e 2.

Os eucaliptos manejados são a única fisionomia que não possui elementos nativos, assim o baixo número de vocalizações pode indicar que a ocorrência de aves é inferior por falta de recursos para sua sobrevivência.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

As áreas de eucalipto em que o sub-bosque é mais desenvolvido e as áreas de florestas em maior estágio de regeneração, são bons refúgios para as aves, por conterem mais recursos, favorecendo sua manutenção e reprodução. Desta forma a quantidade de vocalizações tende a crescer nessas áreas.

A interferência de fatores naturais, como o clima, deve também ser considerada na variação dos resultados entre as fisionomias, visto que influenciam no método utilizado (BRYAN *et al.*, 2011). Ruídos gerados por chuva ou insetos próximos aos gravadores provocaram dúvidas e impossibilitaram a identificação de vocalizações das aves em alguns áudios. CHRISTOS *et al.* (2017) também relatou a interferência de ruídos de insetos nos áudios, gerando inconsistências na identificação de espécies de aves.

4. Considerações finais

Os resultados apontam evidências de que os plantios de eucaliptos abandonados com regeneração natural de Mata Atlântica podem apresentar ocorrência de vocalização de aves mais similar às fisionomias de Mata Atlântica em estágio inicial do que quando comparados ao eucalipto manejado. Fato que deveria ser considerado na interpretação do papel desse tipo de plantio exótico nos planejamentos para manejo e restauração desse tipo de área.

Por outro lado o índice acústico mostra que a diversidade acústica é maior no eucalipto manejado, indicativo de que a biofonia na paisagem acústica pode conter outros grupos que não foram analisados, com insetos e anuros, além de maior potencial para a presença de geofonia e antropofonia, por ser uma formação mais aberta.

Conclusões mais específicas dependem do aprofundamento das análises, como a identificação das espécies de aves registradas nos áudios e aplicação de outros índices acústicos



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Agradecimentos

À UNESP de Rio Claro - Laboratório de Ecologia Espacial do Departamento de Ecologia pelo empréstimo dos equipamentos; e ao Instituto Ecofuturo e a Prefeitura de Mogi das Cruzes por ceder as áreas de estudo.

Referências bibliográficas

AIDE, T. M. et. al. Real-time bioacoustics monitoring and automated species identification. Peer J. 1, e 103, 2013.

BLUMSTEIN, D. T. et al. Acoustic monitoring in terrestrial environments using microphone arrays: applications, technological considerations and prospectus. J. Appl. Ecol. 48, 758–767, 2011.

BRYAN, C. Pijanowski, Luis J. Villanueva-Rivera, Sarah L. Dumyahn, Almo Farina, Bernie L. Krause, Brian M. Napoletano, Stuart H. Gage, Nadia Pieretti; Soundscape Ecology: The Science of Sound in the Landscape, BioScience, Volume 61, Issue 3, 1 203–216, 2011.

CHRISTOS, Mammides, Eben Goodale, Salindra K. Dayananda, Luo Kang, Jin Chen, Do acoustic indices correlate with bird diversity? Insights from two biodiverse regions in Yunnan Province, south China, Ecological Indicators, Volume 82, 470–477, 2017.

FAHRIG, L. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics, v. 34, p. 487–515, 2003.

FORMAN, R.T.T. Land mosaics: the ecology of landscapes and regions. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.

GAGE, S.H., NAPOLETANO, B. Envirosonics Equipment and Operations Manual. Computational Ecology and Visualization Laboratory, Michigan State University, 30 pp, 2004

LANG, S.; BLASCHKE, T. Análise da paisagem com SIG. Trad. Hermann Kux. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

LINDENMAYER, D. B.; HOBBS, R. Fauna conservation in Australian plantation forests—a review. Biol. Conserv. 119, 151–168, 2004.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

LINDENMAYER, D. B.; MCINTYREB, S.; FISCHER, J. Birds in eucalypt and pine forests: landscape alteration and its implications for research models of faunal habitat use. *Biol. Conserv.* 110, 45–53., 2003.

MAZUREK, M. J.; ZIELINSKI, W. J. Individual legacy trees influence vertebrate wildlife diversity in commercial forests. *Forest Ecol. Manage.* 193, 321–334. 2004.

PETIT, L. J.; PETIT, D. R. Evaluating the importance of human-modified lands for neotropical bird conservation. *Conserv. Biol.* 17, 687–694, 2003.

PIJANOWSKI, B.C. et al. Soundscape Ecology: the science of sound in the landscape. *Bioscience* 61, 203–216, 2011.

PROPPE, D. S.; STURDY, C. B.; ST CLAIR, C. C. Anthropogenic noise decreases urban songbird diversity and may contribute to homogenization. *Glob. Change Biol.* 19, 1075–1084, 2013.

RIBEIRO, M. C. et al. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation*, 149. 2009.

SUEUR, J. et al. Rapid acoustic survey for biodiversity appraisal. *PLoS ONE* 3, e4065, 2008b.

STOTZ, D.F. et al. Neotropical Birds: Ecology and Conservation. The University of Chicago Press, Chicago, 1996.

VILLANUEVA-RIVERA, L. J.; PIJANOWSKI, B. C., DOUCETTE, J.; PEKIN, B. A primer of acoustic analysis for landscape ecologists. **Landscape Ecology**, n.26, p.1233–1246, 2011

ZURITA, G. A.; REY, N.; VARELA; D. M.; VILLAGRA, M.; BELLOCQ, M. I. Conversion of the Atlantic Forest into native and exotic tree plantations: Effects on bird communities from the local and regional perspectives. *Forest Ecology and Management* 235 164–173, 2006.

PAISAGEM, CONSERVAÇÃO E AVIFAUNA NO ALTO RIO CAPIVARI – SERRA DA MANTIQUEIRA, MG

ALVES, Caio Fontana ^(a), FURLAN, Sueli Angelo ^(b)

^(a) Departamento de Geografia, FFLCH – Universidade de São Paulo, cf_alves@hotmail.com

^(b) Departamento de Geografia, FFLCH – Universidade de São Paulo, sucaangf@usp.br

Eixo: II WORKBIO- Workshop de Biogeografia Aplicada

Resumo

A avifauna pode ser utilizada em desenhos de conservação por sua capacidade de evidenciar diferentes tipos de ambientes naturais, de acordo com a espacialização e cartografia do nicho ecológico ou habitat de diferentes espécies. A área de estudo insere-se nos limites da APA Fernão Dias (MG), unidade de conservação federal da “uso sustentável”. Foram escolhidas duas espécies de aves bioindicadoras de habitats florestais associadas a altitude, *Piprites pileata* e *Drymophila genei*. Seus habitats foram espacializados através de análises multifatoriais, levando em conta variáveis ambientais que puderam ser cartografadas, comparando dados gerais da área estudada com os dados das localidades em que se obteve registro em campo. O resultado foram mapas de distribuição potencial para as duas espécies na paisagem estudada, que foram sobrepostos ao zoneamento ambiental da APA Fernão Dias. Foram encontradas diferenças entre a zona mais restritiva da APA em relação às áreas consideradas no estudo.

Palavras-chave: Biogeografia. Avifauna. Cartografia. Paisagem. Conservação.

1. Introdução

Paisagem, conservação e avifauna no alto rio capivari – serra da mantiqueira, mg

O estudo dos componentes da biota fornece elementos fundamentais para o desenho territorial da conservação. Para traçar estratégias de conservação, a cartografia da paisagem é uma abordagem importante na identificação de potencialidades, lacunas e fragilidades quanto à proteção dos ambientes naturais. São poucos os estudos geográficos que se preocupam em mapear os elementos bióticos, especialmente a fauna, e utilizar esses elementos para auxiliar na identificação de ambientes naturais específicos, ou discutir a proteção da natureza. Sob a perspectiva da abordagem sistêmica na geografia e do conceito de habitat, ou área de distribuição biogeográfica, a fauna pode ser importante indicadora de variações nos ambientes aos quais está associada (DEVELEY, 2004). O presente estudo se propõe a explorar, através da cartografia, a possibilidade da utilização da fauna em uma análise geográfica espacial em escala local. Para isso, optou-se por uma abordagem que busca espacializar a distribuição de duas espécies de aves indicadoras de habitats florestais em uma área determinada. Utiliza-se o estudo da fauna não como fim, mas como meio para se construir uma percepção geográfica de particularidades e da complexidade dos ambientes naturais, procurando contribuir para a conservação desses ambientes e da biodiversidade a eles associada.

2. Métodos e materiais

A escolha de espécies da avifauna se deve ao seu potencial enquanto bioindicador e também à relativa facilidade de detecção de sua presença em campo através de técnica conhecida como *playback* (BOSCOLO, 2002). A escolha das espécies de aves está associada ao tipo de ambiente no qual cada espécie interage. Por esse motivo, foram selecionadas duas espécies de aves indicadoras de habitats florestais que ocorrem em diferentes tipos de mata na Floresta Ombrófila Densa Altomontana: *Piprites pileata* (caneleirinho de-chapéu-preto) e *Dryophila genei* (choquinha-da-serra).

A definição de paisagem proposta por Monteiro (2000) foi a mais coerente com a pesquisa, uma vez que nosso trabalho não segue a categorização espaço-temporal proposta por outros autores. Consideramos que a fauna, sendo um elemento do ecossistema ou geossistema na qual está inserida, existe em relação interdependente com os demais elementos, incluindo as variáveis geográficas que por sua vez atuam como condicionantes também para a vegetação.

Como exposto por Bueno e Furlan (2012) determinadas espécies de aves podem ser indicadoras de ambientes naturais específicos que correspondem ao seu habitat ou nicho ecológico (BUENO; FURLAN, 2012). Esses ambientes ocorrem em condições geográficas específicas que podem ser cartografadas, levando a uma leitura da paisagem que procure contribuir para a conservação da biodiversidade e da geodiversidade presente nesses mesmos ambientes. Selecionamos para a nossa pesquisa duas espécies de aves florestais e uma série de variáveis ambientais. Nas áreas mais preservadas, como os remanescentes florestais, a vegetação tem condições de atingir o estágio maduro e a diferenciação dos ambientes naturais será condicionada pelas demais variáveis do meio físico. Foram feitos levantamentos de campo e registro de observação da ocorrência das aves nos fragmentos florestais. Utilizou-se análise multifatorial para cartografar a distribuição de espécies da fauna, no intuito de identificar particularidades no que se refere à complexidade dos ambientes naturais e sua transformação, discutindo a conservação da natureza sob uma perspectiva territorial.

Utilizou-se para o mapeamento o programa ArcGis 10.5 e as técnicas de cartografia digital.

2.1. Área de estudo

A área de estudo está inserida no Domínio dos Mares de Morros, que são áreas mamelonares florestadas distribuídas pela costa tropical atlântica. Essa classificação foi elaborada pelo importante geógrafo brasileiro Aziz Ab'Saber em 1970, e considera vários aspectos (climato-botânicos, geopedológicos, fitogeográficos, hidrológicos e biogeográficos) para definir no

território brasileiro diferentes Domínios Morfoclimáticos (1970), posteriormente denominados Domínios Paisagísticos (1977) (AB'SABER, 1970 e 1977). Nessas áreas de mamelonização extensiva ocorre forte decomposição de rochas cristalinas, culminando em processos de convexização em níveis inter-montanos e resultando em vertentes íngremes. Por essas razões, trata-se da região sujeita aos mais fortes processos de erosão e movimentos de massa de solos em todo o território brasileiro, o que reforça a necessidade da preservação da cobertura florestal nessas áreas. As planícies aluviais são meândricas, com deposição de detritos finos nas calhas (AB'SABER, 1977). Originalmente a cobertura florestal era contínua e até mesmo o menor dos cursos d'água era perene. Por esses aspectos, fica evidente a importância da conservação da cobertura vegetal para a preservação dos solos e das águas. Para Ab'Saber (1977), não são os climas tropicais mesotérmicos dos planaltos que garantem a presença de florestas biodiversas, e sim algumas grandes manchas de solos ricos e as influências orográficas nas Serras do Mar e da Mantiqueira. A cobertura vegetal original do Sul de Minas Gerais era constituída por extensas formações florestais montanas e formações campestres (AZEVEDO, 1962), suprimidas pela economia do café, a pastagem e outros usos. As tipologias florestais aí existentes seriam a Floresta Estacional Semidecidual, a Floresta Ombrófila Mista e a Floresta Ombrófila Densa (VELOSO, RANGEL FILHO). Atualmente essas formações estão bastante fragmentadas, com muitos remanescentes de diferentes formas e tamanhos, que guardam características do que foi essa paisagem. França e Stehmann (2004) realizaram um levantamento da composição florística do componente arbóreo em 15 parcelas (0,75ha) localizadas no maior remanescente florestal inserido em nossa área de estudo, entre os municípios de Camanducaia e Gonçalves, e constataram que se trata predominantemente da Floresta Ombrófila Altomontana, embora possua elementos da Floresta Ombrófila Mista e da Floresta Estacional Semidecidual (FRANÇA; STEHMANN, 2004). Para esses autores, esse fragmento guarda vestígios da vegetação original que um dia recobriu o alto dos morros no complexo da Serra da Mantiqueira nos estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro, variando conforme clima e altitude. Ao analisar a fisionomia da floresta, os autores identificaram um dossel alto e uniforme, sem espécies emergentes, com as árvores mais altas atingindo 22 metros. De modo geral, podem ser definidos três estratos, embora a delimitação seja difícil. A altura média do estrato mais alto é de 17 metros, a do estrato intermediário é de 11 metros e a do inferior, cinco metros. Quanto à fitossociologia, foram encontradas, nas 15 parcelas estudadas, 70 espécies arbóreas pertencentes a 29 famílias. Destacaram-se as famílias Myrtaceae (12 espécies), Asteraceae (9 espécies), Melastomataceae, Rubiaceae e Solanaceae (5 espécies cada uma). Em relação às espécies sobressaíram-se, em IVI (Índice de Valor de

Importância): *Ocotea lancifolia* (42,88), *Cabralea canjerana* (29,52), *Psychotria velloziana* (22,95) *Myrcia fallax* (18,80), *Drimys brasiliensis* (18,16), *Myrsine umbellata* (16,60) e *Myrceugenia alpigena* (9,42).

2.2 Avifauna na Serra da Mantiqueira

Selecionamos algumas espécies de aves florestais com ocorrência comprovada em nossa área de estudo (VASCONCELOS;D'ANGELO NETO, 2009) para terem seu habitat espacializado. Alguns critérios nortearam a escolha dessas espécies. Primeiramente, de uma lista de ocorrências da região foram excluídas as aves não florestais, já que o objetivo foi identificar, através da avifauna, aspectos relativos aos ambientes florestais e sua geodiversidade, considerando que a vegetação original da região seria caracterizada por florestas praticamente contínuas. (VASCONCELOS;D'ANGELO NETO, 2009). Outro fator importante foi a área de vida das espécies. Para a nossa escala de análise, aquelas aves com territórios muito extensos, como os grandes rapinantes, não permitiriam uma análise detalhada dos ambientes ao nível dos setores das vertentes. Um elemento que pesou foi a distribuição global das espécies. Como os ambientes naturais na área que nos propusemos a estudar estão relacionados à altitude ou ao clima subtropical, demos preferência a espécies de ocorrência restrita a esses ambientes, em detrimento daquelas que ocorrem também nos ambientes mais baixos e que, por isso, possuem áreas de distribuição mais amplas. É importante ressaltar novamente que nessas áreas mais baixas e mais quentes a biodiversidade tende a ser maior, ao passo que nas mais altas a tendência é de menor biodiversidade e mais endemismos. Uma das espécies foi *Drymophila genei* (choquinha-da-serra), do gênero *Drymophila* (Swainson, 1824). Este gênero possui oito espécies, das quais seis são endêmicas da Mata Atlântica. São pequenas aves insetívoras, geralmente associadas a microhabitats de emaranhados de cipó e taquaras em florestas primárias ou secundárias, sendo *D. genei* a representante do gênero nas maiores altitudes (RAJÃO; CERQUEIRA, 2006). A distribuição restrita dessa ave, considerada globalmente quase ameaçada de extinção (IUCN, 2016), está relacionada às formações de Floresta Ombrófila Densa Montana e Altomontana que são o seu habitat, assim como os campos de altitude. Como constata Rajão e Cerqueira (2006) em seu estudo sobre distribuição altitudinal e simpatria de *Drymophila*, as espécies do gênero tendem a excluir-se por possuírem nichos ecológicos similares. Nas florestas situadas em altitudes inferiores, esse mesmo nicho é explorado pelas outras espécies do gênero, bem como por outros gêneros especializados em microhabitats de taquara (*Chusquea* spp.). Em Minas Gerais, seu estado de conservação é considerado vulnerável (DRUMMOND et al, 2008). Por estar associada aos ambientes de

taquara, e por tais ambientes serem característicos em trechos das florestas altomontanas, foi considerada uma espécie importante para analisar esse tipo de floresta. A outra espécie que julgamos significativa foi *Piprites pileata* (caneleirinho-dechapéu-preto). É uma pequena ave florestal ameaçada de extinção no estado de Minas Gerais (DRUMMOND et al, 2008) e endêmica da Mata Atlântica, estando restrita, no sudeste do Brasil, a regiões serranas de maior altitude. Como seu nome popular indica, essa espécie parece estar associada às canelas, principalmente do gênero *Ocotea*, presente em muitos dos fragmentos florestais em nossa área de estudo. É frequentemente registrada forrageando em bandos mistos, ao lado de espécies como *Philydor rufum* (limpa-folha-de-testa-baia) e *Heliobletus contaminatus* (trepadorzinho). Ambas as espécies são típicas da Mata Atlântica montana e altomontana, porém possuem nichos ecológicos bastante distintos entre si e portanto ocorrem em ambientes diferentes. Por isso a escolha foi considerada significativa para a análise da complexidade dos ambientes florestais. A seguir descrevemos detalhadamente as espécies selecionadas para o estudo.

3. Resultados

3.1. Descrição das aves indicadoras

3.1.1. *Dryophila genei* (choquinha-da-serra)

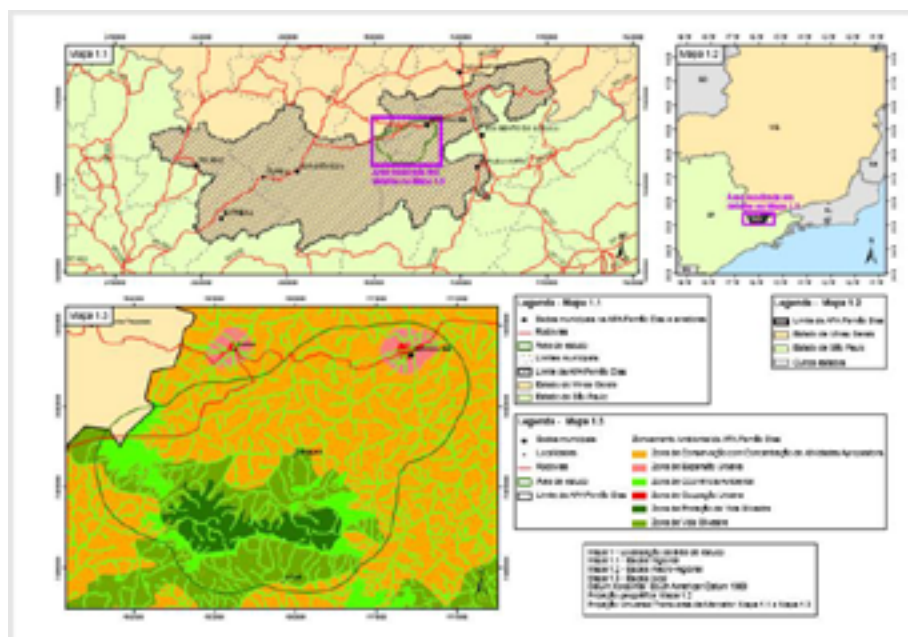
Possui tamanho de 13 cm. Sua distribuição restringe-se às serras do sudeste brasileiro, ocorrendo ao sul na Serra da Mantiqueira e Serra do Mar até a Serra do Caparaó, limite setentrional de sua área de distribuição, nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo. É encontrada em ambientes de taquaral, entre as altitudes de 800 e 2200 metros, e caracteriza-se pela cauda ferrugínea. Estritamente serrano, habita o estrato inferior da mata úmida de altitude, assim como os campos de altitude. (PERLO, 2009; SICK, 1997).

3.1.2. *Piprites pileata* (caneleirinho de chapéu-preto)

Possui tamanho de 12,6 cm. Espécie em geral rara e de distribuição esparsa. Existem registros no nordeste da Argentina (Misiones) e no sul e sudeste do Brasil. Sua distribuição estende-se do norte do Rio Grande do Sul e nordeste argentino até o sul dos estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro. Ocorre localmente em vários tipos de matas de altitude, capoeira alta e mata mista de pinheiros e pinheirinhos (*Podocarpus lamberti*), de 900 a 2000 metros de altitude. Existem relatos de migrações altitudinais, com a espécie descendo a cotas mais baixas em invernos rigorosos. Habitante do dossel, raramente desce aos estratos inferiores da mata. Foi registrado alimentando-se dos frutos da palmeirinha (*Geonoma sp*), *Rapanea ferrugínea* e *Leandra sulfurea*. (PERLO, 2009; SICK, 1997).

3.2. Cartografia zoogeográfica

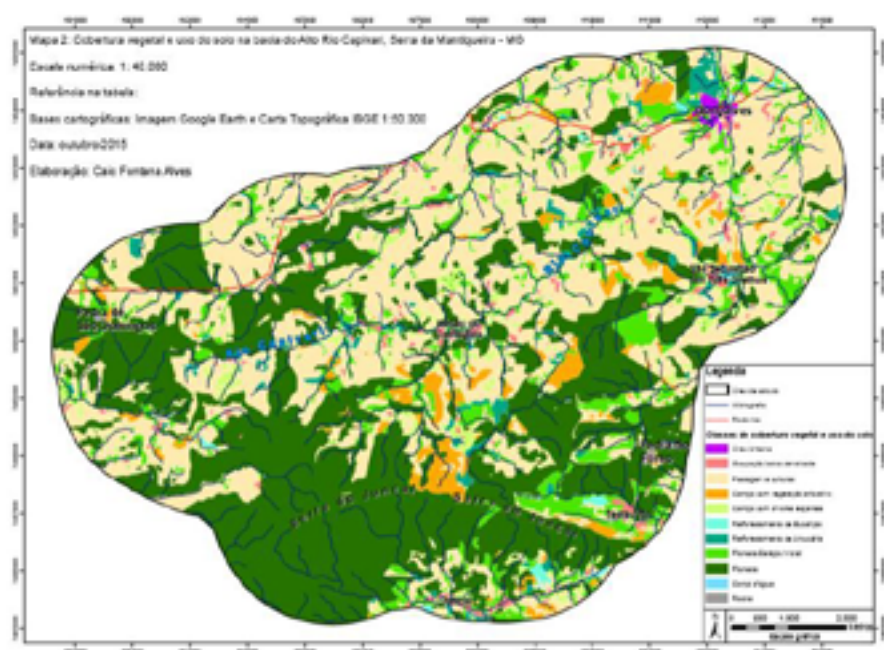
O Mapa 1 mostra, em três representações, a localização da área de estudo em escalas diferentes



No Mapa 1.1 é possível observar os limites APA Fernão Dias. É importante notar que a maior parte da área de estudo está situada no interior dos limites da APA, abrangendo uma área considerável das zonas mais restritivas, como veremos a seguir, que representam os locais considerados de maior interesse do ponto de vista da conservação ambiental. Já o mapa 1.2 apresenta a localização da APA e da área de estudo em uma escala muito mais ampla, que abrange os limites estaduais. A APA está no extremo sul do estado de Minas Gerais, fronteira com o estado de São Paulo. Essa figura tem o objetivo de contextualizar a localização da área de estudo em uma escala macro-regional. O mapa 1.3 mostra, em maior detalhe, a incidência do zoneamento ambiental da APA Fernão Dias em nossa área de estudo. Existe no sudoeste da área, na Serra do Juncal, uma Zona de Proteção de Vida Silvestre, a mais restritiva dentre as zonas instituídas, que funcionaria quase como uma Unidade de Conservação de proteção integral, não prevendo qualquer tipo de uso ou ocupação da área pelo ser humano. Essa zona compõe um núcleo protegido pela Zona de Vida Silvestre, que é um pouco menos restritiva e é entremeadada por áreas de Zona de Ocorrência Ambiental, correspondente a faixas de 30 metros da margem dos cursos d'água e áreas acima de 1800 metros de altitude, ambas as Áreas de Preservação Permanente previstas na legislação florestal (Lei 12.651/12). É possível perceber, do ponto de vista geomorfológico, que as vertentes orientadas para sul e sudeste apresentam declividade mais elevada em comparação com aquelas voltadas para norte e nordeste, e também

recebem menos incidência de radiação solar. Pode-se inferir que isso se deve aos efeitos das precipitações orográficas que favorecem o processo de denudação do relevo, já que essas encostas recebem mais diretamente a influência da massa úmida de ar que vem do Oceano Atlântico (SANT'ANNA NETO, 2005).

No centro da área de estudo corre o rio Capivari, no sentido oeste-leste. A planície fluvial está dominada por ocupações humanas de baixa densidade com destaque para o bairro do Sertão do Cantagalo, e por pastagens e plantações, com poucos e pequenos fragmentos de vegetação nativa, conforme podemos observar no Mapa 2, de cobertura vegetal e uso da terra. Seguem as fotos do bairro do Sertão do Cantagalo.



O

Para analisar os dados de ocorrência das espécies de aves estudadas, foi efetuada uma análise multifatorial que levou em conta as seguintes variáveis ambientais: cobertura vegetal e uso da terra, altitude, declividade, radiação solar e distância em relação à hidrografia. Para cada variável, foram estabelecidas de seis a dez classes para que pudesse ser realizada uma análise vertical, equivalendo e cruzando os diferentes fatores. Para realizar a análise, cada classe de cada variável foi transformada em uma nota de 1 a 5, de acordo com a espécie (uma para *Piprites pileata* e outra para *Drymophila genei*), resultando em um mapa de distribuição potencial para cada espécie. As variáveis consideradas mais significativas para a análise realizada foram: altitude, declividade, radiação solar anual e distância em relação à hidrografia, além da cobertura vegetal e uso da terra. Foram estabelecidas 10 classes para as variáveis altitude, radiação solar anual e distância em relação à hidrografia e seis classes para a

declividade, estas segundo classificação proposta pela EMBRAPA (1979). O mapa 5 mostra as variáveis físicas selecionadas para o estudo.

- Classes de altitude – 10 classes – intervalos iguais
- Classes de declividade (EMBRAPA, 1979) – 6 classes
- Classes de radiação solar anual (2014) – 10 classes – natural breaks (jenks)
- Classes de distância em relação à hidrografia – 10 classes – natural breaks (jenks)



A partir disso, foi quantificado o percentual de cada classe para cada variável, considerando três cenários: **a paisagem da área de estudo, os fragmentos florestais e a área amostral de ocorrência das espécies** (raio de 100 metros ao redor dos pontos nos quais foi estabelecido o contato). Tomando por base essa tabela, além das informações bibliográficas que foram obtidas acerca das espécies selecionadas, foi dada para cada classe uma nota de 1 a 5 que se refere ao potencial de cada classe para abrigar as espécies, quanto maior a nota, maior o potencial. Seguem as tabela 1.1 a 1.4 (*D. genei*) e 2.1 a 2.4 (*P. pileata*), que contêm os percentuais de cada classe e as notas atribuídas, para cada uma das espécies:

Tabela 1.1

Altitude - *Dryomphila genei*

Classe	Paisagem	Fragmentos florestais	Área amostral de <i>Dryomphila genei</i>	Nota
1	0,30%	0,19%	0,00%	3
2	3,13%	0,80%	0,00%	3
3	5,67%	2,70%	0,00%	3
4	9,67%	4,13%	0,00%	3
5	14,20%	9,69%	0,00%	3
6	18,04%	16,70%	6,30%	4
7	26,81%	21,64%	84,00%	5
8	18,11%	23,93%	0,79%	5
9	9,93%	16,32%	0,00%	5
10	3,59%	7,88%	6,30%	5

Tabela 1.2

Declividade - *Dryomphila genei*

Classe	Paisagem	Fragmentos florestais	Área amostral de <i>Dryomphila genei</i>	Nota
1	1,31%	1,24%	0,34%	3
2	5,92%	6,11%	3,88%	3
3	21,18%	20,88%	24,18%	4
4	48,83%	47,85%	47,75%	5
5	20,66%	21,45%	26,45%	5
6	2,13%	2,47%	3,47%	4

Tabela 1.3

Radiação Solar - *Dryomphila genei*

Classe	Paisagem	Fragmentos florestais	Área amostral de <i>Dryomphila genei</i>	Nota
1	6,39%	0,71%	2,82%	4
2	3,69%	2,47%	3,55%	4
3	3,72%	4,26%	4,32%	4
4	4,54%	6,54%	6,18%	4
5	6,67%	9,00%	4,15%	4
6	8,09%	16,50%	13,64%	5
7	13,54%	13,65%	10,95%	5
8	19,82%	16,86%	7,76%	5
9	25,47%	18,18%	12,19%	5
10	18,08%	17,11%	28,56%	5

Tabela 1.4

Distância em relação à hidrografia - <i>Drymophila genei</i>				
Classe	Paisagem	Fragmentos florestais	Área amostral de <i>Drymophila genei</i>	Nota
1	18,51%	22,00%	15,26%	5
2	20,20%	21,23%	13,39%	5
3	17,80%	17,40%	15,12%	5
4	14,73%	13,82%	16,85%	5
5	11,25%	10,37%	16,71%	4
6	7,68%	6,97%	15,82%	4
7	5,17%	4,54%	2,84%	3
8	3,10%	2,65%	0,00%	3
9	1,24%	0,88%	0,00%	2
10	0,31%	0,14%	0,00%	2

Tabela 2.1

Altimetria - <i>Piprites pileata</i>				
Classe	Paisagem	Fragmentos florestais	Área amostral de <i>Piprites pileata</i>	Nota
1	0,30%	0,19%	0,00%	3
2	2,13%	0,89%	0,00%	3
3	5,47%	2,36%	0,00%	3
4	9,45%	4,15%	0,00%	3
5	14,20%	9,44%	0,00%	3
6	18,04%	16,16%	0,00%	4
7	20,83%	22,64%	0,00%	4
8	18,11%	23,93%	0,25%	4
9	9,91%	16,32%	30,90%	5
10	1,58%	2,88%	28,85%	5

Tabela 2.2

Declividade - <i>Piprites pileata</i>				
Classe	Paisagem	Fragmentos florestais	Área amostral de <i>Piprites pileata</i>	Nota
1	1,31%	1,24%	3,33%	5
2	5,92%	6,11%	13,00%	5
3	21,18%	20,88%	31,78%	5
4	48,83%	47,85%	43,21%	5
5	20,64%	21,45%	8,66%	4
6	2,13%	2,47%	0,22%	4

Tabela 2.3

Radiação Solar - <i>Piprites pileata</i>				
Classe	Paisagem	Fragmentos florestais	Área amostral de <i>Piprites pileata</i>	Nota
1	0,39%	0,73%	0,64%	2
2	1,45%	2,42%	0,62%	2
3	2,72%	4,26%	0,68%	3
4	4,34%	6,34%	1,36%	3
5	6,62%	9,00%	2,93%	3
6	8,95%	11,50%	6,34%	4
7	12,34%	13,63%	7,81%	4
8	19,12%	16,84%	10,99%	4
9	25,47%	18,18%	18,01%	5
10	18,60%	17,11%	51,21%	5

Tabela 2.4

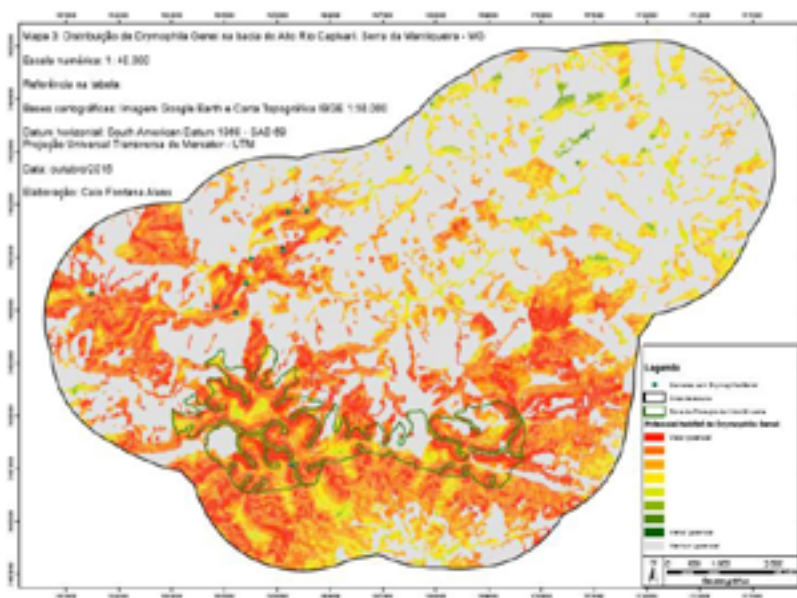
Distância em relação à hidrografia - <i>Piprites pileata</i>				
Classe	Paisagem	Fragmentos florestais	Área amostral de <i>Piprites pileata</i>	Nota
1	18,52%	22,00%	9,34%	5
2	20,20%	21,23%	14,74%	5
3	17,80%	17,40%	18,63%	5
4	14,73%	13,82%	18,33%	5
5	11,25%	10,37%	13,60%	4
6	7,68%	6,97%	9,77%	4
7	5,17%	4,54%	7,38%	4
8	3,10%	2,65%	7,69%	4
9	1,24%	0,88%	0,57%	3
10	0,31%	0,14%	0,00%	3

Em seguida, as informações foram cruzadas para toda a área de estudo, excluindo-se as áreas fora dos remanescentes florestais, já que estas não apresentam o requisito mínimo para servir de habitat para ambas as espécies. O resultado pode ser visto nos mapas de habitat potencial para *Drymophila genei* e *Piprites pileata*, Mapa 3 e Mapa 4, respectivamente.

Drymophila genei, habitante dos emaranhados de taquara, tem potencial para se estabelecer sobretudo nas encostas íngremes e vales estreitos que estão distribuídos por toda a área de estudo, excluindo-se, claro, as áreas transformadas em não florestais. Apesar disso, no mês de outubro de 2014, quando foram realizadas as coletas de campo, foi observada apenas nos fragmentos médios situados ao norte do rio Capivari, e não no maior e mais preservado fragmento, situado a sudoeste da área de estudo, coincidindo com os dados secundários obtidos a partir de levantamento feito pelos ornitólogos Vasconcelos e D'Angelo Neto (2009).

No mês de abril, porém, um único indivíduo foi escutado em uma encosta íngreme próxima ao topo de morro no maior fragmento da área, local percorrido exhaustivamente em outubro e no qual, nessa ocasião, a espécie não havia sido observada. Será indício de uma migração sazonal local? Essa ocorrência sugere que a amostragem deva se prolongar, por pelo menos um período estacional *Piprites pileata*, por sua vez, habitante de outro tipo de mata, foi observado somente nesse maior fragmento, e apenas em determinada parte do mesmo, próximo ao núcleo e na parte mais alta do fragmento. Foi bastante procurado em outros locais do mesmo bloco florestal, sem sucesso, embora tenha sido observado por Vasconcelos e D'Angelo Neto em um fragmento menor, conectado a esse principal, que também foi muitas vezes percorrido sem obtenção de

contato com a espécie. Esse local provavelmente foi onde França e Stehman (2003) realizaram levantamento florístico e encontraram uma vegetação similar à que outrora recobriu os topos de morro nessa parte da Serra da Mantiqueira, apresentando uma floresta com bastante incidência da canela *Ocotea lancifolia*, e em certa medida, similar em termos de estratificação àquela onde a espécie foi registrada em Misiones, Argentina. Essa mata se estabelece nos vales mais altos da área de estudo, e talvez pudesse se reproduzir também em parte do vale do próprio Rio Capivari, onde se verifica a mais extensa planície aluvial, porém essa área já foi bastante modificada, restando apenas pequenos remanescentes florestais incapazes de propiciarem as condições ótimas para a reprodução do habitat de *Piprites pileata*.



Observando os produtos cartográficos elaborados nessa pesquisa, os mapas de habitat potencial de *Drymophila genei* e *Piprites pileata*, o objetivo passa a ser a leitura da paisagem e a discussão da conservação da biodiversidade que essa perspectiva da avifauna proporciona, no sentido de retorno à realidade e análise da relação entre sociedade e natureza, por ser este um trabalho de Geografia.

Boa parte dos ambientes naturais identificados encontra-se legalmente pouco protegida pelo Zoneamento Ambiental da APA Fernão Dias. A Zona de Proteção de Vida Silvestre, zona mais restritiva, possui um desenho incompatível em relação ao principal fragmento de Mata Atlântica presente em nossa área de estudo, possivelmente devido a um erro na base cartográfica utilizada para a proposição de tal zoneamento. Ela até abrange boa parte do ambiente que serve de habitat para *Piprites pileata*, mas deixa de fora a área onde foi obtido o maior número de registros de *Drymophila genei*. Abrange também áreas desmatadas e convertidas em pastagem, deixando

de fora parte da área nuclear do fragmento onde se encontra a maior remanescente da mata propícia para a ocorrência de *Piprites pileata*, considerada neste estudo como importante ambiente natural para a conservação da biodiversidade associada à Floresta Ombrófila Densa Altomontana.

3. Considerações finais

Por possuírem habitats específicos dentro da Floresta Ombrófila Altomontana, *Piprites pileata* e *Drymophila genei* revelaram diferentes tipos de ambientes naturais na escala da feição geomorfológica, mostrando a importância de estudos aprofundados envolvendo a fauna para a conservação da biodiversidade. A escolha das variáveis e de como utilizá-las foi fundamental. A leitura da paisagem feita pela perspectiva das espécies da avifauna bioindicadora foi capaz de mostrar particularidades em relação à Floresta Ombrófila Densa Altomontana, e pode orientar diretrizes para a conservação dos ambientes naturais estudados. Não obstante tenha reforçado a importância de estudos de fauna em geografia e biogeografia, levantamentos sistemáticos e ao longo do ano todo são mais recomendáveis para obtenção de resultados mais consistentes. O mapa de habitat potencial de *Drymophila genei* apresenta boa parte das encostas íngremes dos fragmentos com bom potencial para a ocorrência da espécie. De fato os taquarais são frequentes e estão bem distribuídos por toda a área de estudo, nessas encostas e principalmente próximo dos cursos d'água. Porém a espécie foi registrada apenas em locais específicos durante o período de amostragem, apenas nos fragmentos ao norte da calha do Rio Capivari. Isso mostra que provavelmente a mata ali encontrada apresenta diferenças em relação aos outros locais com bom potencial, mas nos quais a espécie não foi encontrada, e revela uma fragilidade na seleção das variáveis utilizadas em nossa análise, ou na maneira de utilizá-las. Ao mesmo tempo, mostra a importância da preservação desses fragmentos, não contemplados no Zoneamento Ambiental da APA Fernão Dias. São fragmentos menores, mas com características únicas, talvez por estarem situados em vertentes mais interioranas da Serra da Mantiqueira, em relação ao maior e mais preservado fragmento da área. Pode ser que o espigão da Serra do Juncal, desse maior fragmento situado ao Sul da calha do Rio Capivari, funcione justamente como uma barreira para as massas úmidas de ar provenientes do oceano Atlântico, conferindo a esses outros fragmentos menores índices de precipitação e características mais próximas da Floresta Estacional Semidecidual. Mas trata-se apenas de uma hipótese preliminar. Do mesmo modo, o mapeamento do habitat de *Piprites pileata* indica ser oportuno rever a área de máxima proteção e suas características na APA Fernão Dias, considerando os objetivos de conservação da biodiversidade.

Referências

- AB'SABER, A. N. Os domínios morfoclimáticos da América do Sul. Primeira Aproximação. *Geomorfologia* 53:1-52. 1977
- AB'SABER, A. N. Províncias geológicas e domínios morfoclimáticos no Brasil. São Paulo: Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, 1970. (Série Geomorfologia, n.20).
- BODRATI, A., MADERS, C., DI SANTO, G., COCKLE, K., ARETA, J.Y. & SEGOVIA J.M. Distribución, hábitat, y historia natural del Balarín Castaño *Piprites pileata*, una especie Críticamente Amenazada en Argentina. *Cotinga* 31:95–100. 2009.
- BOSCOLO, D. O uso de técnicas de play-back no desenvolvimento de um método capaz de atestar a presença ou ausência de aves no interior de fragmentos florestais. Instituto de Biociências. Departamento de Ecologia, 59p. (Dissertação de Mestrado), 2002.
- BUENO, E. S.;FURLAN, S. A. A fauna como instrumento de análise da complexidade de ambientes naturais. O caso de *Capornis melanocephala* no Parque Estadual Intervales e entorno – SP. *Revista do Departamento de Geografia – USP*, Volume 23, p. 152-186. 2012.
- DEVELEY, P.F. Efeitos da fragmentação e dos estados de conservação da floresta na diversidade de aves de Mata Atlântica. 2004. 135p. Tese de doutorado – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
- DRUMMOND, G.M., MACHADO, A.B.M., MARTINS, C.S., MENDONÇA, C.S., & STEHMANN, J.R. Listas Vermelhas das Espécies da Fauna e da Flora Ameaçadas de Extinção em Minas Gerais. 2a ed. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 2008. CDRom.
- FRANÇA, G.S. ;STEHMANN, J.R. 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. 2004
- MONTEIRO, C. A. F. Geossistema: a história de uma procura. São Paulo: Ed. Contexto, 2000. Coleção Novas Abordagens, 3)
- PERLO, B. V. A field guide to the birds of Brazil. New York: Oxford University Press. 2009.
- RAJÃO, H. & CERQUEIRA, R. 2006. Distribuição altitudinal e simpatria das aves do gênero *Drymophila* Swainson (Passeriformes, *Thamnophilidae*) na Mata Atlântica. *Revista Brasileira de Zoologia* 23 (3): 597-607.
- SICK, H. Ornitologia brasileira. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 912p. 1997
- VASCONCELOS, M. F. & D'ANGELO-NETO, S. First assessment of the avifauna of Araucaria forests and other habitats from extreme southern Minas Gerais, Serra da Mantiqueira, Brazil, with notes on biogeography and conservation. *Pap. Avuls. Zool.*, São Paulo 49: 49–71. 2009.
- VELOSO, H.P., RANGEL FILHO, A.L. & ALVES-LIMA, J.C. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro. 1991



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

PIRÂMIDES DE VEGETAÇÃO COMO FERRAMENTA DE REPRESENTAÇÃO GRÁFICA EM ÁREAS TESTES NA MICRORREGIÃO DO GURUPI, OESTE MARANHENSE.

Taíssa Caroline Silva Rodrigues ^(a), Paulo Roberto Mendes Pereira ^(b), Josué Carvalho Viegas ^(c), Matheus Prudencio Ericeira ^(d), Waldenir Lucas Nina Araujo ^(e)

(a) Departamento de Agronomia, UEMA, taissageo@hotmail.com

(b) Pós-Graduação em Geografia, UNICAMP, p.roberto18@hotmail.com

(c) Pós-Graduação em Geografia, UC, Coimbra, josueviegasgeo@hotmail.com

(d) Graduação em Geografia, UEMA, waldenir.silva.10@gmail.com

(e) Graduação em Geografia, UEMA, waldenir.silva.10@hotmail.com

gráfica em áreas testes na
microrregião do gurupi, oeste
maranhense.

Resumo/

Taíssa Caroline Silva Rodri-

gues, Paulo Roberto Mendes

Pereira, Josué Carvalho Viegas

, Matheus Prudencio Ericeira,

Waldenir Lucas Nina Araujo

Este artigo tem como objetivo a caracterização de dois fragmentos florestais a partir da utilização de levantamentos fitossociológicos e associação com as pirâmides de vegetação para identificar padrões na porção noroeste do estado do Maranhão. Para tanto, utilizou-se os levantamentos fitossociológicos e posterior elaboração da pirâmide de vegetação como ferramenta para a análise e caracterização dos estratos vegetacionais. A área de estudo passou por significativas transformações associadas principalmente pelas formas de ocupação e avanço da fronteira agrícola, que ocasionou grande perda da cobertura vegetal. Como resultado se destaca que a área possui os estratos em geral na porte arbóreo, e arborescente, com espécies endêmicas, porém sob significativo efeito de borda, processo de sucessão ecológica, perda de espécies,

Palavras chave: Pirâmide de vegetação; Fitossociologia; Sucessão ecológica; Amazônia legal



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

1. Introdução

A vegetação é um importante indicador ambiental e a partir da sua fisionomia e composição florística, se pode verificar as mudanças em determinado ambiente (LACOSTE E SALOMON, 1973; PASSOS, 2003). Para tanto, o estudo desse indicador ambiental, requer o uso/aplicação de metodologias e técnicas de pesquisa e representação, que permitam estudá-la de modo sistemático. O uso de pirâmides de vegetação subsidiadas por levantamentos fitossociológicos como ferramenta para a caracterização, composição, estrutura e funcionalidade dos diferentes estratos vegetais (PEREIRA, 2017).

Os levantamentos fitossociológicos, são uma forma de inventário vegetal, de acordo com Bertrand (2009); Passos (2013) permite a análise de aspectos intrínseco da vegetação, que não são perceptíveis quando se utiliza apenas imagens de satélite. Nesse contexto, Passos (2006; 2013), destacam que os levantamentos fitossociológicos e a elaboração de pirâmides de vegetação, indicam as condições edáficas dos fragmentos florestais, sua dinâmica e sociabilidade. Além disso, possibilita a análise vertical e estrutural da vegetação, e as consequências de suas mudanças a exemplo do bioma Amazônico.

Mello (2006) relata que o processo de apropriação da Amazônia é marcado pela abertura de estradas e pelas ideologias de conquistas e seus conflitos, fruto do avanço da “frente pioneira”, estimulada a partir dos anos de 1970 pelas políticas governamentais, que privilegiou a consolidação da soberania nacional sobre o território, promovendo transformações sociais e ambientais na região. Em especial, tais modificações dos padrões espaciais, na Amazônia Legal, explicam-se pela rede de estradas e pelos projetos de colonização criados por projetos de desenvolvimento que promoveram grandes migrações inter-regionais, e pelo atual modelo de crescimento econômico (MORAN et al., 2008 p. 56).

O bioma amazônico, assim como os demais inclusos na área da Amazônia Legal, apresenta grande importância devido à abundância de recursos, funcionando, assim, como um grande reator para o equilíbrio da estabilidade ambiental. Porém, a partir da década de 1970,



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

com as políticas de ocupação e "desenvolvimento" da região, os processos de desmatamento e os diversos impactos sobre o ambiente apresentaram aumentos significativos e preocupantes do ponto de vista socioambiental. Martins e Zanon (2007) relatam que as atividades econômicas associadas ao desmatamento têm representado verdadeiras ameaças à proteção da biodiversidade na Amazônia Legal, principalmente nos Estados do Mato Grosso e do Maranhão, localizados em zonas de fronteira agrícola e de atividades pecuárias.

No passado, o desmatamento na Amazônia era inter-relacionado com incentivos fiscais e políticas de colonização que desencadeavam forte migração para a região como válvula de escape para os problemas sociais de outras regiões. Já o panorama recente mostra forte conexão da dinâmica do desmatamento aos cenários macroeconômicos nacional e global, incluindo aí questões ligadas à desvalorização do real frente ao dólar e teleconexões com o mercado chinês e com outros grandes consumidores de bens agrícolas (SOARES-FILHO et al., 2008).

Devido a essas transformações e mudanças na cobertura e uso da terra causadas pelo intenso processo de desmatamento na região da Amazônia maranhense, o presente artigo buscou fazer o levantamento fitossociológicos de áreas testes que ainda apresentam pequenas porções de vegetação nativa, assim como a elaboração das pirâmides gráficas representativas dos estratos da vegetação. Para a realização dos levantamentos fitossociológicos, seguiu-se as indicações apresentadas por Bertrand (2009).

Sendo assim o objetivo do trabalho foi de identificar e qualificar as características dos substratos vegetais, as espécies predominantes e suas, buscando identificar padrões de representação da vegetação na orção noroeste do estado do Maranhão, área que passou por elevada perda de cobertura vegetal no últimos 40 anos, como instrumento de análise e representação da estrutura vertical da vegetação e enfaticamente sua construção gráfica, a partir da utilização de duas pirâmides elaboradas com dados de levantamentos fitossociológicos (lotes) realizados em localidades fitogeográficas



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

1.1 Localização da área de estudo

A área de estudo está inserida na Amazônia Legal Brasileira, localizada a oeste do meridiano 44° no Estado do Maranhão (BRASIL, 1953). O estado do Maranhão, geograficamente, encontra-se em uma área de transição entre os biomas Amazônico, Cerrado e Caatinga que lhe configura elevada diversidade de ecobiótica, constituindo em uma das regiões mais dinâmicas em termos geoambientais do Brasil (FEITOSA e TROVÃO, 2006), (Figura 01).

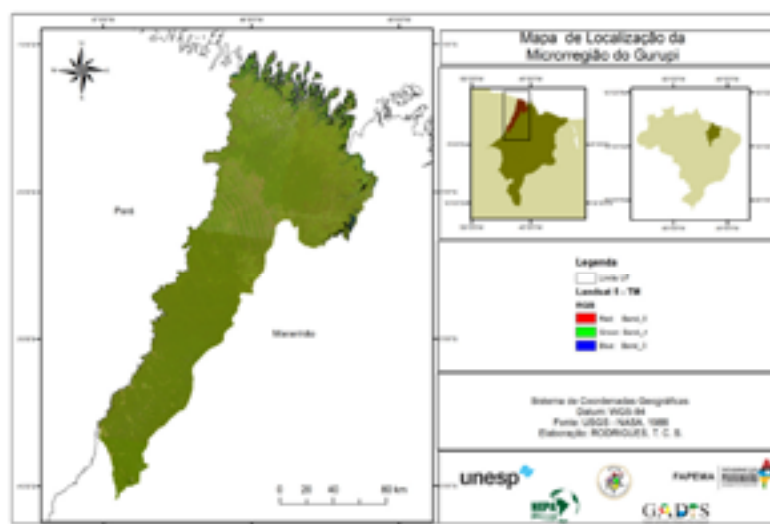


Figura 01: Mapa de Localização da Microrregião do Gurupi

2 Metodologia

Esta etapa corresponde à avaliação das condições da estrutura vertical da vegetação, e das condições biogeográficas do tapete vegetal atual, tendo como base o levantamento fitossociológico e sua posterior estrutura gráfica. O método consiste no levantamento fitossociológico de Braun - Blanquet (1979) e posterior construção da pirâmide, que é uma representação vertical da vegetação, por meio de representação gráfica, que vem para complementar a análise das imagens de satélite, já que pelas imagens não é possível



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

identificar as espécies e os estratos da associação vegetal. Além de permitir uma avaliação da dinâmica dessa mesma associação.

Como critério de escolhas dos locais nos quais foram realizados os levantamentos, foi realizado um cruzamento de dados, das características locais, a saber: a intensidade da vegetação sadia, a partir do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada - NDVI, as características pedológicas, dados de declividade e hipsometria, a fim de se observar as características das vertentes. Após esta etapa se realizou duas atividades de campos voltadas para os levantamentos fitossociológicos e biogeográficos, modificações dos padrões fisionômicos da vegetação interna; estrutura superficial pedológica e condições de declividade, seguindo os procedimentos descritos por Passos (2003 p. 1991).

No primeiro momento, para a realização do trabalho, escolheu-se um setor sobre o terreno que representasse as características essenciais da formação vegetal nativa da área. Em seguida, delimitou-se um círculo de dez metros de raio. Seguindo a etapas propostas por Bertrand (1996), a primeira etapa foi escolher as áreas para realizar o levantamento. Dessa forma, as áreas foram escolhidas levando em consideração o grau de preservação, uma vez que a região possui 21 mil Km² e precisava-se de um critério para delimitar áreas para o levantamento.

Após a definição da área, foi feita a contagem de todos os indivíduos com altura superior a 0.70cm, sendo efetuadas as anotações de quantidade na ficha biogeográfica que consta de duas partes independentes: na superior, a parte fitossociológica, em que são relacionadas as espécies vegetais mais importantes que ocorrem na formação segundo os estratos; na inferior, a parte geográfica, em que se detalha os fatores biogeográficos que interferem na referida formação vegetal, além de ser assinalada a dinâmica do conjunto observado.

No primeiro momento, foi realizado o levantamento apenas em duas áreas que podem ser consideradas como remanescentes da vegetação nativa e, a partir disso, foram



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

realizadas duas pirâmides com o objetivo de caracterizar os padrões biogeográficos e a estrutura vertical da vegetação nessas áreas.

Na parte inferior da ficha (geográfica) se detalham os fatores biogeográficos que influem na referida formação vegetal, e assinalam a dinâmica do conjunto observado (tabela 18). De acordo com Passos (2003 p. 192), é necessário um estudo prévio dos fatores do potencial ecológico que intervêm na paisagem. *“Conhecer, previamente, as características climáticas, os tipos principais de solo e o substrato geológico, supõe uma boa preparação para que, ao tomar contato com o terreno, não surjam dúvidas derivadas de uma falta de estudo”* (PASSOS, 2003 p. 192).

A partir destes dados trabalham-se os parâmetros de análises já clássicos na Botânica, mais precisamente da Fitosociologia: A Abundância-Dominância e a Sociabilidade. A Abundância-Dominância equivale à superfície de área coberta pelas plantas no lote, e a Sociabilidade indica o modo de agrupamento das plantas que cada indivíduo apresenta Abundância-Sociabilidade. (PASSOS, 2003) A tabela 01 apresenta às características e os valores equivalentes a abundância-dominância e sociabilidade abordadas no levantamento fitossociológico.

Tabela 01: Parâmetros de análise fitossociológica

Valor	Abundância-Dominância	Sociabilidade
5	Cobrindo entre 75 e 100%	População contínua, manchas densas
4	Cobrindo entre 50 e 75%	Manchas densas pouco extensas
3	Cobrindo entre 25 e 50%	Crescimento em grupos
2	Cobrindo entre 10 e 25%	Agrupados em 2 ou 3
1	Planta abundante, com valor de cobertura baixo, não superando a 10%	Indivíduos isolados
+	Alguns raros exemplares	Planta rara ou isolada

Fonte: Passos (2003)

Além da abundância-dominância e da sociabilidade por espécies, anota-se, na coluna à direita da ficha biogeográfica, a abundância-dominância por estrato, que é



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

representada na pirâmide de vegetação. A pirâmide de vegetação é uma representação gráfica da estruturação vertical de uma formação vegetal qualquer, cuja metodologia para construí-la foi bem explicitada por Bertrand (1966, pág. 129-145). Já para a construção das pirâmides se Sobre um papel milimetrado, traça-se um segmento de reta horizontal de 10 cm de comprimento. Sobre esta base e no seu centro, ergue-se, perpendicularmente, o eixo da pirâmide. Dispõem-se os estratos de vegetação simetricamente em relação ao eixo, considerando sua ordem normal de superposição, de seu índice de recobrimento (abundância-dominância 1 = 1 cm, 2 = 2 cm, 5 = 5 cm). A espessura de cada estrato, representado na pirâmide, está determinada arbitrariamente, de modo a facilitar as interpretações biogeográficas: estrato 1 = 0,5 cm, estrato 2 e 3 = 1 cm, estrato 4 = 1,5 cm, estrato 5 = 2 cm. (PASSOS, 2013).

Na base da pirâmide inserem-se as informações referentes sobre serapilheira (espessura, superfície coberta), abaixo desta, se destaca o tipo de solo (espessura, perfil simplificado) e a rocha-mãe. Para se obter uma imagem precisa das condições estacionais (inclinação, insolação, escoamento), oscila-se a pirâmide de um ângulo igual ao valor da inclinação da vertente sobre a qual se encontra a formação (PASSOS, 2003 p 193).

3. Resultados e Discussões

3.1 Geração das Pirâmides

O uso das pirâmides como método de análise permite também representar a concorrência existente nos diferentes estratos vegetacionais, os efeitos da ação do homem sobre a floresta e ainda o papel da topografia e condições pedológicas sobre ela, dando uma melhor ideia das relações entre vegetação e a erosão biológica. Este é um fator ecológico permanente que, associado a outros fenômenos, torna-se um elemento fundamental da repartição e da dinâmica do tapete vegetal, sendo um fator de mobilidade (PASSOS, 1998)



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

O lote 1 está localizado no noroeste da região do Gurupi, mais especificamente no povoado de Arapiranga, no município de Carutapera (Figura 02). Apresentou como características ambientais altitude de 29 metros, estando sob um terreno suavemente ondulado e com declividade variando entre 3% a 8%. Os solos são do tipo argissolo vermelho-amarelo distrófico, com horizonte de acumulação de argila B textural (Bt), com cores vermelho-amareladas devido à presença da mistura dos óxidos de ferro hematita e goethita, com uma camada húmica (serrapilheira) de 2 cm, composta principalmente de galhos, folhas e raízes. Além da presença de indivíduos mortos naturalmente.

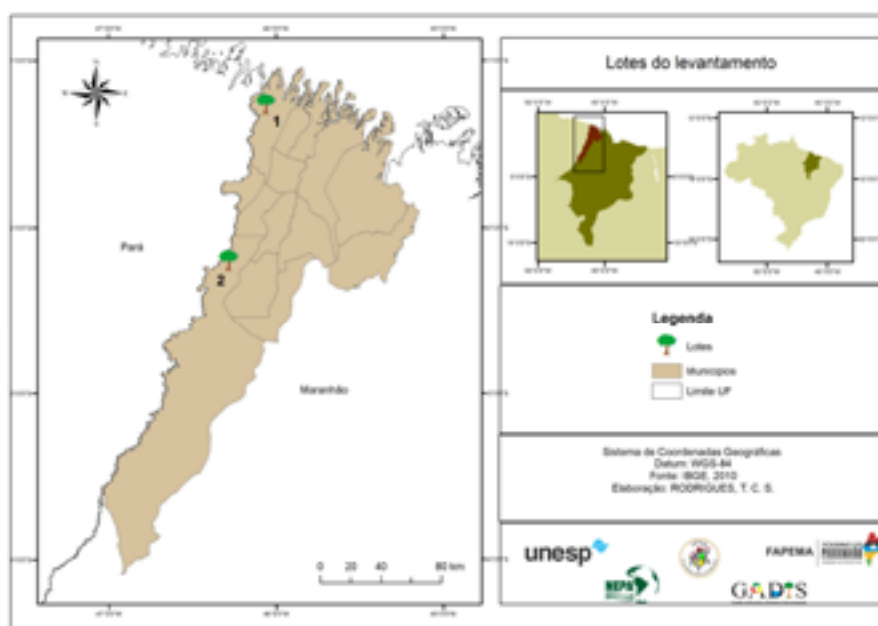


Figura 02: Distribuição dos lotes

Quanto a sua fitossociologia, apresentou indivíduos em todos os estratos estudados. O estrato arbóreo foi o mais abundante-dominante, cobrindo uma área entre 75 a 100% da área, com a sociabilidade representada com indivíduos isolados sem agrupamentos. Esse estrato é formado por espécies com troncos grossos e retos, com altitude entre 15 a 20 metros, com copas densas, o que impede a ocorrência de luz solar até os estratos inferiores. Aqui, a

espécie com maior número de indivíduos foi o Camaçari (*Combretaceae Terminalia*) (Figura 03).

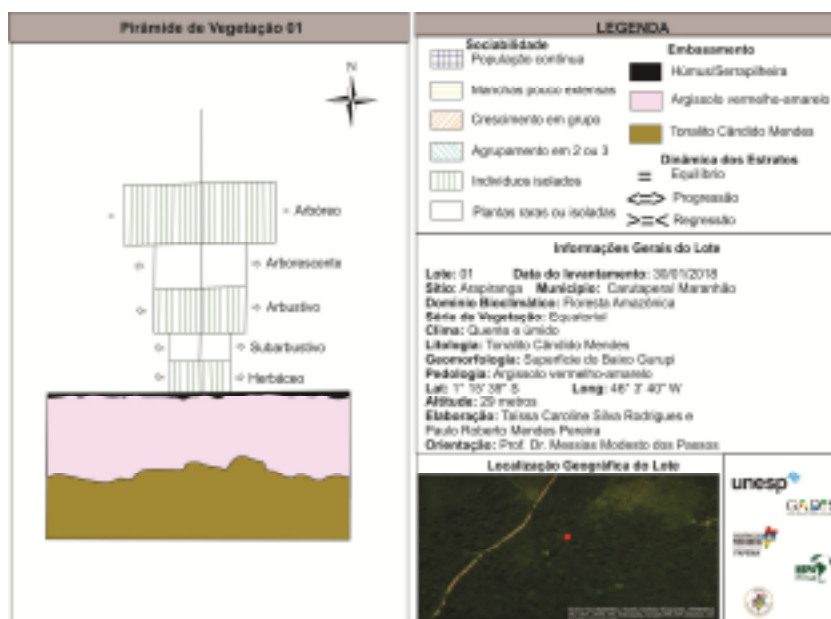


Figura 03: Pirâmide de vegetação do Lote 01

O lote 2 ficou localizado no sudoeste da região do Gurupi, mais especificamente na Quadra 45, Redenção, no município de Centro Novo do Maranhão (Figura 04). Apresentou como características ambientais altitude de 43 metros, estando sob um terreno suavemente ondulado e com declividade variando entre 3 a 8%. O solo é do tipo argissolo vermelho-amarelo distrófico, com uma camada de 2 cm de serrapilheira. Compreende uma área brejosa, alagada, com presença de pequenos animais, árvores derrubadas pelo vento, com ações antrópicas evidentes nas proximidades, por meio da ação de queimadas e abertura de clarões.

Quanto a sua fitossociologia, apresentou indivíduos em todos os estratos estudados. O estrato arborecente (7 a 10 metros) foi o mais abundante-dominante, cobrindo uma área entre 75 a 100%, com a sociabilidade representada com crescimentos em grupos (Figura 04). A espécie com mais ocorrência na área foram as Juçareiras (*Euterpe Oleracea Marti*), que têm sua ocorrência em áreas brejosas e, no caso dessa particularmente, com áreas de acumulação de água em vários pontos (Figura 04).

Esses dois lotes apresentaram características próximas em relação à estrutura vegetal e ao grau de antropização. Nos dois lotes, pode-se observar que ainda há espécies nativas da região e preservação da fauna e flora locais. A ideia é, para os próximos levantamentos, escolher regiões de vegetação secundária que cobre a maior parte da Microrregião, além de áreas de pastos que já sofreram bastante antropização e cobre outra parte considerável da região.

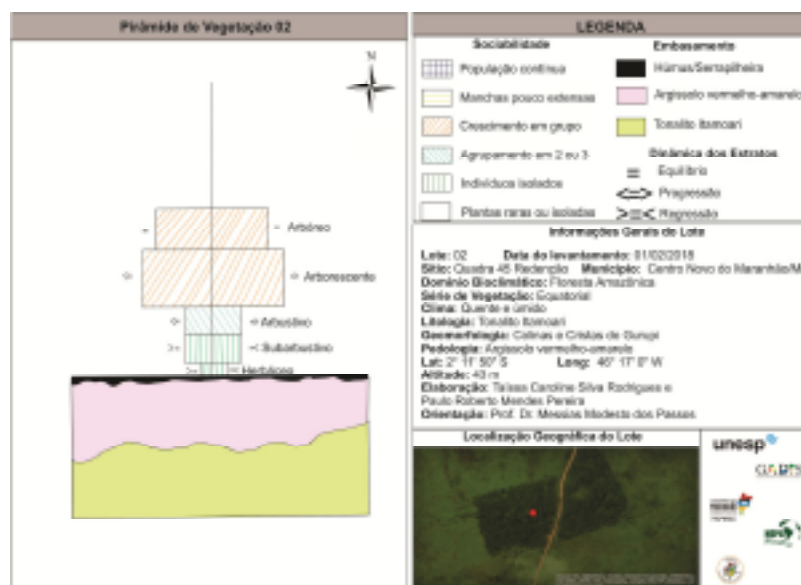


Figura 04: Pirâmide de vegetação do Lote 02

4. Considerações Finais

A área de estudo foi escolhida em razão da pouca quantidade de trabalhos na área da Geografia dedicada e essa região e devido à sua importância em nível nacional, além das intensas transformações que ocorreram ao longo dos anos. A área de estudo foi uma das últimas regiões do estado do Maranhão a ser ocupada devido à dificuldade em adentrar as terras da região, antes ocupadas pela Floresta Amazônica densa. A partir das décadas de 1960 e 1970, as ocupações, tanto espontâneas quanto organizadas, começaram a ocorrer na região a



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

fim de desenvolvê-la. Porém, com essas ocupações e a abertura de estradas, teve início ao processo intenso de desmatamento e mudança de cobertura e uso da terra.

Pode-se destacar que os lotes analisados constituem remanescente de vegetação e apresentaram características da vegetação de transição, com predomínio de espécies do Bioma Amazônico, porém com espécies também encontradas no Bioma Cerrado. O fator decisivo para o desenvolvimento das espécies encontradas no local está associado às condições de topografia, tipologia e características mineralógicas dos solos, assim como, por condições de temperatura e precipitação e proximidade do canal fluvial.

Todos os lotes apresentaram padrão fragmentado, com presença de áreas abaixo dos 2 hectares e forte tendência do efeito de borda que podem afetar sua resiliência e ocasionar processo de extinção de espécies e alteração da dinâmica vegetal do local, um indicativo de ausência de políticas de preservação por se tratar principalmente de áreas de preservação permanente. Porém, os lotes analisados se caracterizaram por estarem em dinâmica de estabilidade, com atuação dinâmica da pedogênese, porém, com forte atividade morfogênica associada principalmente pela retirada da cobertura da vegetação para a inserção de pastos ou outras culturas agrícolas aos seus redores.

Agradecimentos

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA) pela bolsa concedida durante a pesquisa e ao Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais da Universidade Federal do Maranhão pelo auxílio com o deslocamento à área de estudo.

Referencias

Braun-Blanquet J. Fitosociologia: bases para el estudio de las comunidades vegetales. 3. ed. Madrid: Aum. Blume; 1979.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

BERTRAND, Claude; BERTRAND, Georges. **O Sistema GTP (Geossistema, Território, Paisagem) O retorno do Geográfico?**. In: BERTRAND, Georges; BERTRAND, Claude (Org.). Uma Geografia Transversal e de Travessias. Tradução organizada e coordenada por: Messias Modesto dos Passos. Editora Massoni, Maringá, 2009.

BERTRAND. G **Paisagem e geografia física global: esboço metodológico**. Caderno de Ciências da Terra. São Paulo. Instituto de Geografia USP. V. 13. p. 1-27, 1972.

FEITOSA, A. C. e TROVÃO, J. R.- Atlas escolar do Maranhão: espaço geohistórico e cultural. João Pessoa: Editora Grafset, 2006.

LACOSTE, A; SALANON R. Biogeografia. Barcelona: Oikos-tau, 1973

MARTINS L. K. P.; ZANON, P. C. F. Uso de geotecnologias na proteção da biodiversidade. In: Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto; 2007; Florianópolis. São Jose dos Campos: INPE; 2007. p. 4029-4036

MELLO, N. A. de. Políticas territoriais na Amazônia. São Paulo: Annablume, 2006.

MORAN, E. F.; BRONDÍZIO, E.; BASTISTELLA, M. Trajetórias de desmatamento e uso da terra na Amazônia brasileira: uma análise multiescalar. In: BATISTELLA, M.; MORAN, E. F.; ALVES, D. S.; (Org.). Amazônia: Natureza e Sociedade em Transformação. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 2008. p. 56 – 303

PASSOS, M. M. A. **Raia Divisória: geossistema, paisagem e eco-história**. V. 1. Maringá: Eduem, 2006 - 2008.

PASSOS, M.M. dos. **Biogeografia e Paisagem**. Maringá: Editora UEM, 2003.

_____. **Para que serve o GTP (Geossistema – Território – Paisagem)?** Revista Geográfica de América Central Número Especial EGAL, 2011- Costa Rica II Semestre 2011 pp. 1-19

_____. **O GTP: GEOSISTEMA – TERRITÓRIO - PAISAGEM – UM NOVO PARADIGMA?** disponível em: [tp://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal12/Teoriaymetodo/Conceptuales/05.pdf](http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal12/Teoriaymetodo/Conceptuales/05.pdf) Acesso em: 10/04/2015

SOARES FILHO, B. S.; GARCIA, R. A.; RODRIGUES, H. O.; MORO, S.; NEPSTAD, D. C. Nexos entre as dimensões socioeconômicas e o desmatamento: A caminho de um modelo integrado.. In: BATISTELLA, M.; MORAN, E. F.; ALVES, D. S.; (Org.). Amazônia: Natureza e Sociedade em Transformação. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 2008. p. 187 – 303.

PEREIRA. P. R. M. **As transformações históricas e a dinâmica atual da paisagem do município de Pedro do Rosário – Baixada Maranhense**. Presidente Prudente: Dissertação de mestrado em Geografia- UNESP, 2017



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

PLANEJAMENTO DE CORREDORES ECOLÓGICOS PARA A ESPÉCIE *CALLITHRIX AURITA* NA MATA ATLÂNTICA DE SUDESTE

Ricardo Sartorello ^(a), Ana Kellen Nogueira Campelo ^(b)

^(a) Núcleo de Ciências Ambientais / Universidade de Mogi das Cruzes, risartorello@gmail.com

^(b) Núcleo de Ciências Ambientais / Universidade de Mogi das Cruzes, anaknog@gmail.com

Eixo: II WORKBIO – Workshop de biogeografia aplicada

Planejamento de corredores
ecológicos para a espécie *Callithrix aurita* na mata atlântica
de sudeste

Resumo

A conectividade funcional depende do custo de deslocamento das espécies na paisagem sendo fundamental para a sobrevivência dos organismos a longo prazo. Contudo, as intensas atividades antrópicas provocam drásticas modificações nos remanescentes florestais, afetando diretamente os organismos mais sensíveis como é o caso dos primatas neotropicais. Essa pesquisa objetivou identificar as possibilidades de movimentação da espécie alvo na área de estudo e para isso foi confeccionado um mapa de funcionalidade e cenários de acréscimo e redução de vegetação (10, 20 e 30 metros). Em seguida, foram simulados corredores pelo *software* LORACS em todos os cenários e os resultados foram submetidos a testes de significância, que revelaram diferenças significativas entre as rotas da paisagem original e dos cenários de redução de vegetação. Os resultados obtidos sugerem que as modelagens podem subsidiar o planejamento de corredores ecológicos, garantindo trajetos mais eficientes e com potencial menos danoso, sobretudo para espécies arborícolas.

Palavras chave: Modelagem ecológica – Primatas – Conservação – Ecologia da paisagem.

1. Introdução

Intensas transformações antrópicas como os processos de redução e quebra dos remanescentes florestais afetam diretamente os organismos mais sensíveis (RIBEIRO *et al.*, 2009; SILVA *et al.*, 2015) podendo causar efeitos deletérios nas comunidades quando



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

provocam o isolamento das manchas (CÓRDOVA-LEPE *et al.*, 2018). Como resultado dessas alterações evidencia-se o aumento dos custos de deslocamento das espécies na paisagem, ou seja, a perda da conexão funcional entre os habitats (BÉLISLE, 2005), um aspecto fundamental para a sobrevivência dos organismos a longo prazo (UEZU *et al.*, 2005).

A remoção do habitat é uma das principais atividades humanas causadoras dos declínios populacionais (DIAMOND, 1989) e extinção das espécies (SILVA *et al.*, 2015). Embora a fragmentação, de forma isolada, tenha efeitos menos severos do que a perda do habitat (FAHRIG, 2003; GASCON *et al.*, 1999), juntamente, essas modificações interferem drasticamente na distribuição e dinâmica dos organismos (NIEBUHR *et al.*, 2015). Ambos os processos ocorrem em diferentes intensidades, provocando alterações significativas principalmente nas florestas tropicais, que são importantes devido à alta diversidade e funções ecológicas (ARMENTERAS *et al.*, 2017).

A Mata Atlântica é reconhecida como um *hotspot* de biodiversidade devido as elevadas taxas de endemismo e perda significativa de sua cobertura (MYERS, 1988). Inicialmente era uma das maiores florestas tropicais da América, mas atualmente conta com apenas 7,5% de sua vegetação original de acordo com Myers *et al.* (2000) e 8,5% de remanescentes acima de 100ha segundo o SOS Mata Atlântica e INPE (2014). Esses remanescentes são distribuídos em aproximadamente 240.000 fragmentos que em sua maioria são pequenos, isolados e envoltos por uma matriz antrópica (RIBEIRO *et al.*, 2009).

Os remanescentes menores são capazes de abrigar poucas espécies e devido a seu isolamento, por conta da matriz não florestal, a dispersão pode ser interrompida. Alguns estudos acerca da fragmentação da paisagem fazem uso de espécies de primatas arborícolas como bioindicadores, pois são os primeiros afetados com a redução e corte dos remanescentes, ficando vulneráveis a processos de extinção local, uma vez que tais indivíduos habitam particularmente ambientes florestais e necessitam de corredores para a sua locomoção entre os fragmentos (MARSH; CHAPMAN 2003).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Machado *et al.* (2005) apontam que 15 das 24 espécies de primatas presentes na Mata Atlântica estão ameaçadas de extinção, como é o caso do *Callithrix aurita*, espécie alvo desse estudo – que demonstra um intenso decréscimo populacional. A *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) a classificou como “vulnerável” (RYLANDS *et al.*, 2008), e o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO) como “em perigo” (MELO *et al.*, 2015), o que evidencia a necessidade de medidas para a conservação desses indivíduos a longo prazo.

Embora existam estudos referentes a distribuição (BRANDÃO e DEVELEY 1998; COIMBRA-FILHO, 1986) e ecologia (FERRARI *et al.*, 1996) da espécie *C. aurita*, há uma notável carência de informações sobre como a atual estrutura da paisagem afeta o comportamento social, necessidades ecológicas e os padrões de dispersão da espécie (SILVA, 2015).

Nesse sentido, o presente estudo tem como objetivo compreender a atual composição e distribuição dos elementos da área de interesse e relaciona-los com a capacidade de deslocamento do objeto de pesquisa (*Callithrix aurita*) para indicar maneiras da paisagem funcionar como facilitadora dos fluxos biológicos, tornando possível elaborar futuramente propostas de reflorestamento de áreas importantes e implementação de corredores ecológicos para a espécie com base em políticas ambientais.

3. Materiais e métodos

3.1 Área de estudo

A área determinada para a realização da pesquisa compreende o Centro de Distribuição da Mata Atlântica da empresa Kimberly Clark (figura 1), localizada na Serra do Itapeti, no



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

município de Mogi das Cruzes – SP. Um dos principais motivos que influenciou a escolha dessa área foi a recente identificação de indivíduos da espécie *Callithrix aurita* na região. Outro fator decisivo para essa seleção é a heterogeneidade da área, sendo composta principalmente por fragmentos florestais e machas urbanas, apresentando duas importantes rodovias: Pedro Eroles e Ayrton Senna que são barreiras já consolidadas na paisagem e oferecem altos riscos durante a travessia da espécie.

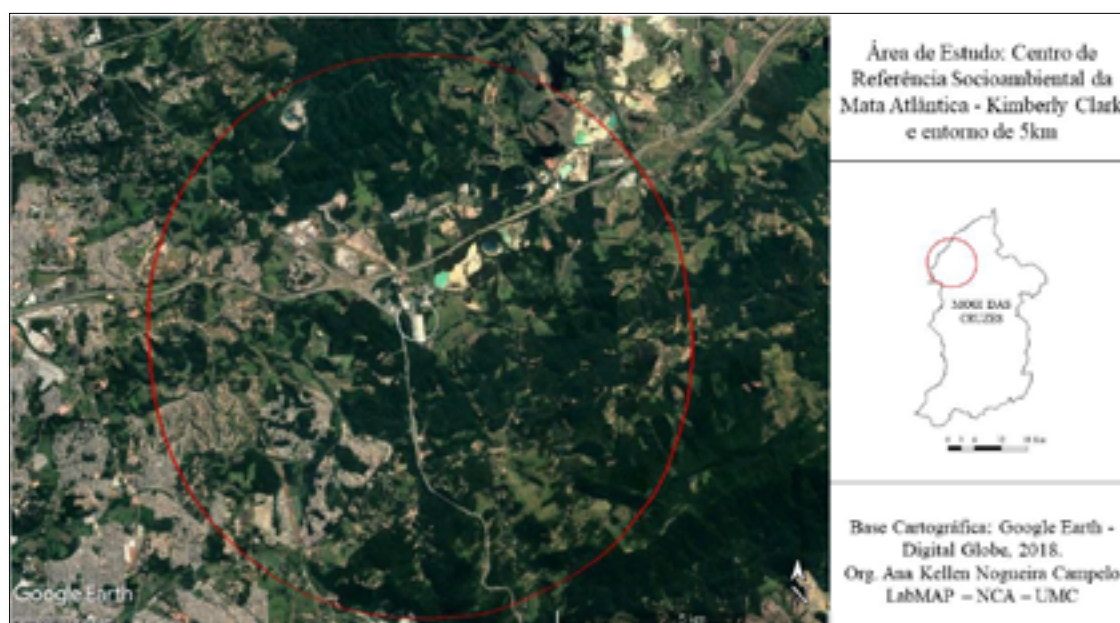


Figura 1 – Área de Estudo: A área é situada no município de Mogi das Cruzes, SP e compreende o Centro de Referência Socioambiental da Mata Atlântica (destacado com o círculo branco) e o entorno de 5km (círculo vermelho).

Por fim, a área compreende fragmentos da Serra do Itapeti, que consiste em um dos principais remanescentes florestais da Mata Atlântica, separando as águas de nascentes das Bacias Hidrográficas dos Rios Tietê e Paraíba do Sul. A serra apresenta inúmeras espécies ameaçadas de extinção e abriga representantes de várias ordens, contudo, a intensa expansão urbana na região prejudica a sobrevivência desses organismos – havendo como agravante a deficiência de estudos acerca da biodiversidade local (MORINI e MIRANDA, 2012).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

3.2. Criação de cenários de degradação e acréscimo de vegetação

Para a criação dos cenários de acréscimo e redução da vegetação foi utilizado um mapa de funcionalidade confeccionado a partir de imagens de satélite da Digital Globe de 2015, apresentando uma resolução espacial de 50 cm. A vetorização da área foi efetuada manualmente (1:1.000) no *software* livre QGIS 2.14, por meio da criação de polígonos delimitando as diversas formas de uso e cobertura do solo. Em seguida, as 20 classes identificadas no mapeamento foram agrupadas de acordo com a intensidade da pressão exercida, recebendo valores que variam entre 1 (menor pressão, como classes vegetais) e 90 (barreiras mais efetivas como as estradas pavimentadas).

Os cenários de degradação foram criados para auxiliar a compreensão de como essas alterações podem influenciar a movimentação da espécie. Essas reduções foram realizadas em todos os remanescentes por meio da criação de *buffers* de 10, 20 e 30 metros em todas classes (com exceção das florestais) para que as classes antrópicas adjacentes à vegetação a suprimissem.

Para analisar a influência do acréscimo da vegetação nas rotas de movimentação também foram criados três cenários. Contudo, devido a impossibilidade das classes florestais ocuparem áreas onde barreiras antrópicas já estão consolidadas (como vias, mineradoras, áreas urbanas etc.) o aumento das florestas foi realizado apenas sobre os campos.

3.3 Modelagem de corredores ecológicos

A modelagem foi realizada por intermédio de simulações do deslocamento do *C. aurita* na paisagem, utilizando o *software* *Loracs* que relaciona a configuração da paisagem com os custos de deslocamento da espécie, para que seja possível propor potenciais rotas de dispersão, levando em conta caminhos de menores custos em paisagens heterogêneas.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Para criar as rotas o *software* utiliza dois mapas: um de superfície de resistência (nesse caso foi utilizado o mapa de uso e cobertura do solo) em que os valores mais baixos (ID) se referem a classes que oferecem menos resistência, como as florestais, enquanto as classes que fornecem maior resistência à travessia (como as estradas) apresentam valores elevados, sendo consideradas como barreiras pelo programa; e o outro mapa, *source-target* (ST), onde são utilizadas áreas florestais que serão conectadas pelos corredores. Em todos os cenários foram criadas duas rotas conectando diferentes remanescentes (*source-target* 1 e *source-target* 2).

Após a criação das rotas as extensões das machas por onde passaram os corredores foram calculadas e submetidas a um teste de normalidade (*Shapiro-Wilk*) no *R*!. Por fim, foram aplicados testes estatísticos (*Kruskal-Wallis test*) para verificar se as diferenças entre as rotas são ou não significativas.

4. Resultados e discussão

Utilizando a paisagem original como base para a criação dos corredores foi obtida uma rota com extensão de 10.358,23 metros para o ST1, sendo 305,80 m fora das classes de vegetação. O percurso por esse corredor exigiria a travessia principalmente por manchas que exercem baixos riscos, como campos sujos (164,40 m) e por barreiras com alto potencial danoso, como as vias pavimentadas (106,4 m). Contudo, apesar de ser necessário em diversos momentos ultrapassar essas barreiras, aproximadamente 97% do trajeto está inserido em classes florestais. O ST2 compreende uma rota de menor extensão (4.689,81 m) apresentando majoritariamente barreiras de alta pressão com ID 80 e ID 90, que juntamente possuem extensão de 55,74 m – o que corresponde a aproximadamente 1,19% do total do comprimento do corredor. A figura a seguir (figura 2) ilustra as duas rotas modeladas no cenário original.



**XVIII
SBGFA**

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

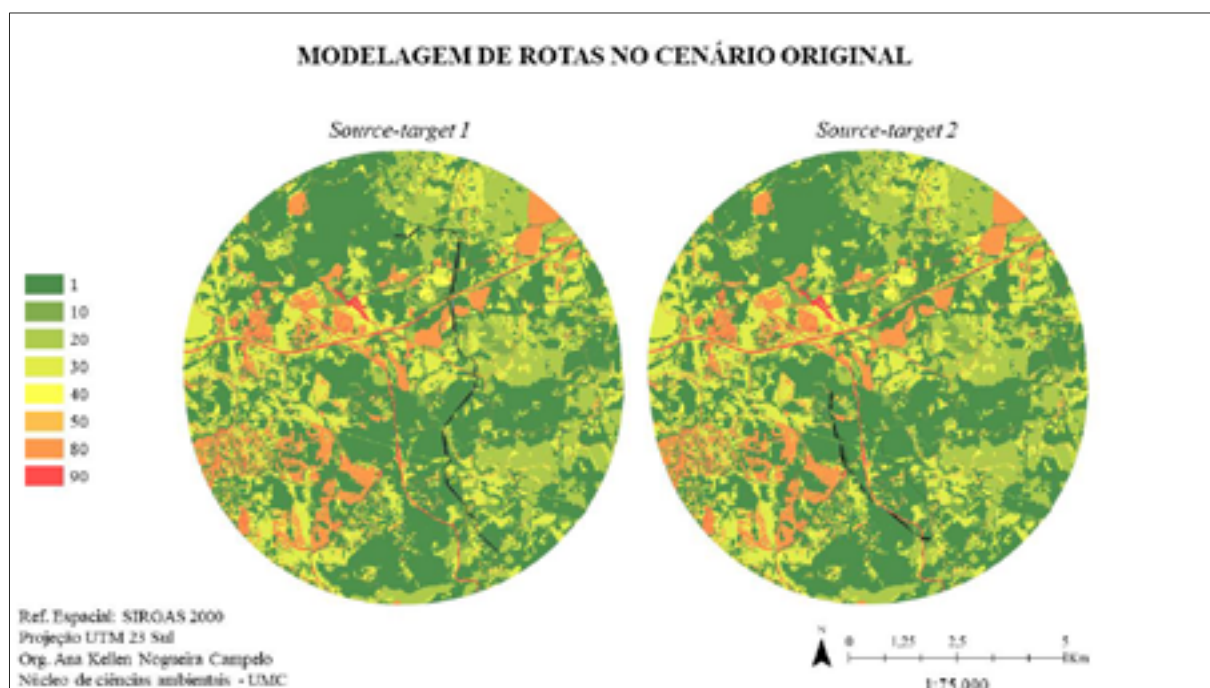


Figura 3: Demonstração dos corredores criados pelo software *Loracs*.

Os cenários de acréscimo de vegetação tanto para ST1 quanto para ST2 resultaram na diminuição das rotas conectando os remanescentes. Além disso, em ST1 também houve a redução da extensão do trajeto fora de fragmentos florestais, conforme demonstra o quadro a seguir (quadro 1):

Quadro 1: Comparação da extensão das rotas entre a paisagem original e os cenários de acréscimo.

	original	Acréscimo	Acréscimo	Acréscimo	Original	Acréscimo	Acréscimo	Acréscimo
	ST1	10 m	20 m	30 m	ST2	10 m	20 m	30 m
Extensão total da rota	10358,23	8.784,58	8.048,87	7.982,27	4.689,81	4.113,96	4.078,67	4.002,22
Percurso fora da vegetação	305,80	260,45	193,19	144,94	61,53	70,83	70,36	70,74



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

As simulações de redução da vegetação provocaram o aumento da extensão das rotas em todos os cenários (10, 20 e 30 metros) além de elevar o percurso fora de fragmentos florestais. Para ST1 no cenário de maior redução cerca de 21% do percurso ocorre em classes que oferecem resistência à travessia do sagui. Em ST2, também em relação ao cenário de 30 metros, é possível perceber um aumento de 1062,73m de travessia fora de fragmentos florestais quando comparado ao corredor da paisagem original (quadro 2).

Quadro 2: Comparação da extensão das rotas entre a paisagem original e os cenários de redução.

	original ST1	Redução 10 m	Redução 20 m	Redução 30 m	Original ST2	Redução 10 m	Redução 20 m	Redução 30 m
Extensão total da rota	10358,23	10.337,93	8.832,98	9.966,91	4.689,81	5.320,86	5.094,11	5.691,08
Percurso fora da vegetação	305,80	1.022,77	2.331,41	2.093,77	61,53	641,24	937,42	1.124,26

Os resultados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro – Wilk com intervalo de confiança de 95%. Foi verificado visualmente, por meio de graficos, a distribuição dos pontos e da linha de tendencia, os valores foram menores que 0,05, indicando que os dados não seguem uma distribuição normal, informação que foi utilizada como parametro para os testes estatísticos de significância. Os três corredores ST1 nos cenários de redução de vegetação (10, 20 e 30m) foram significativamente diferentes das rotas na paisagem original, contudo, os três cenários de acréscimo não apresentaram diferenças significativas (quadro 3).

Quadro 4: Resultado do teste de significância para as rotas ST1.

Acréscimo 10 X Original	Acréscimo 20 X Original	Acréscimo 30 X Original	Redução 10 X Original	Redução 20 X Original	Redução 30 X Original
Não significativo	Não significativo	Não significativo	Significativo	Significativo	Significativo



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Em relação ao ST2, também não há diferença significativa entre as rotas da paisagem original e dos cenários de acréscimo, já as rotas de redução nos cenários de 20 e 30 m apresentaram diferenças significativas (quadro 5).

Quadro 6: Resultado do teste de significância para as rotas ST2.

Acréscimo 10 X Original	Acréscimo 20 X Original	Acréscimo 30 X Original	Redução 10 X Original	Redução 20 X Original	Redução 30 X Original
Não significativo	Não significativo	Não significativo	Não significativo	Significativo	Significativo

A paisagem em análise é composta principalmente por remanescentes florestais e apresenta bons níveis de proximidade entre eles o que pode justificar o fato dos corredores nos cenários de acréscimo não apresentarem diferenças significativas. Além disso as barreiras já consolidadas na paisagem foram mantidas na simulação, ou seja, não foram suprimidas pela vegetação, afim de realizar a simulação mais confiáveis.

Por outro lado, as reduções no ST1 demonstraram significância mesmo com baixas reduções pois os fragmentos pequenos tornaram-se ainda menores e mais isolados. Esses remanescentes embora não possuam área com tamanho suficiente para suportar a vida da espécie, podem desempenhar a função de conectar habitats potenciais, favorecendo as dinâmicas e trocas de fluxo gênico, além de expandir as possibilidades de aquisição de alimentos e território. Fragmentos nessa configuração estão distribuídos por toda a área de estudo, inclusive em regiões com mais interferências antrópicas, e são particularmente importantes pois podem ser utilizados para reduzir os custos de travessia dos saguis nas modelagens, permitindo que alcancem distancias maiores. Além de perder pequenos fragmentos essas reduções também podem influenciar os fragmentos maiores, desconectando-os por meio do aumento de barreiras de potencial danoso a sobrevivência da espécie.

4. Considerações finais



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

O mapa de uso e cobertura do solo desenvolvido em escala de grande detalhe (1:1.000) tornou possível criar modelos mais precisos de movimentação do sagui na paisagem, podendo ser utilizado inclusive em benefício de espécies associáveis.

Os testes estatísticos indicaram diferenças significativas entre rotas da paisagem original e dos cenários de redução de vegetação, demonstrando que a criação dos cenários possibilita uma melhor compreensão de como as transformações na paisagem podem afetar a mobilidade de espécies arborícolas.

Estudar essas conexões considerando a resistência da matriz é indispensável no planejamento de corredores, que podem potencializar a viabilidade das espécies a longo prazo. Sendo assim, projetos com esse intuito podem subsidiar planejamentos ambientais em prol de espécies ameaçadas em áreas inseridas em um contexto de transformações antrópicas por meio da implantação de corredores ou definição de regiões prioritárias para conservação e restauração.

Referências bibliográficas

ARMENTERAS, D.; ESPELTA, J. M.; RODRÍGUEZ, N.; RETANA, J. Deforestation dynamics and drivers in different forest types in Latin America: Three decades of studies (1980–2010). **Global Environmental Change**, v. 46, p. 139-147, 2017.

BÉLISLE, M. Measuring landscape connectivity: the challenge of behavioral landscape ecology. **Ecology**, v. 86, n. 8, p. 1988-1995, 2005.

BRANDÃO, L. D.; DEVELY, P. F. Distribution and Conservation of the Buffy Tufted-Ear Marmoset, *Callithrix Aurita*, in Lowland Coastal Atlantic Forest, Southeast Brazil. **Neotropical Primates**, v. 3, p. 86-88, 1998.

COIMBRA-FILHO, A. F. Sagui-da-serra-escuro *Callithrix aurita* (É. Geoffroy, 1812), 1986. **Fundação Brasileira para a conservação da Natureza**, Rio de Janeiro, 1986.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

CÓRDOVA-LEPE, F.; DEL VALLE, R.; RAMOS-JILIBERTO, R. The process of connectivity loss during habitat fragmentation and their consequences on population dynamics. **Ecological Modelling**, v. 376, p. 68-75, 2018.

DIAMOND, J. M. The present, past and future of human-caused extinctions. **Philosophical transactions of the royal society B: Biological Sciences**, v. 325, n. 1228, p. 469-477, 1989.

FAHRIG, L. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. **Annual review of ecology, evolution, and systematics**, v. 34, n. 1, p. 487-515, 2003.

FERRARI, S. F.; CORRÊA, H. K. M.; COUTINHO, P. E. G. Ecology of the “Southern” Marmosets (*Callithrix aurita* and *Callithrix flaviceps*: How different, how Similar? In: NORCONK, M. A.; ROSENBERGER, A. L.; GARBER, P. A. **Adaptive Radiations of Neotropical Primates**. Springer Science & Business Media, 2011.

GASCON, C.; LOVEJOY, T. E.; BIERREGAARD JR, R. O.; MALCOLM, J. R.; STOUFFER, P. C.; VASCONCELOS, H. L.; LAURANCE, W. F.; ZIMMERMAN, B.; TOCHER, M.; BORGES, S. Matrix habitat and species richness in tropical forest remnants. **Biological conservation**, v. 91, n. 2-3, p. 223-229, 1999.

MACHADO, A. B. M.; MARTINS, C. S.; DRUMMOND, G. M. **Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: incluindo as listas das espécies Quase Ameaçadas e Deficientes em Dados**. Minas Gerais: Fundação Biodiversitas, p. 157, 2005.

MARSH, L. K.; CHAPMAN, C. A. Primates in fragments. Primates in fragments: ecology and conservation. New York, NY: Kluwer Academic/Plenum Publishers. p, p. 6-7, 2003.

MELO, F. R.; FERRAZ, D. S.; VALENÇA-MONTENEGRO, M. M.; OLIVEIRA, L. C.; PEREIRA, D. G.; PORT-CARVALHO, M. **Avaliação do Risco de Extinção de *Callithrix aurita* (É. Geoffroy, 1812) no Brasil**. ICMBio, 2015. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/estado-de-conservacao/7198-mamiferos-callithrix-aurita-sagui-da-serra-escuro.html>>. Acesso em: 25 mai. 2017.

MORINI, M. S. C.; MIRANDA, V. F. O. **Serra do Itapeti**. 1. ed. São Paulo: Canal 6 Editora, 2012.

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



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

MYERS, N. Threatened biotas: "hot spots" in tropical forests. **Environmentalist**, v. 8, n. 3, p. 187-208, 1988.

NIEBUHR, B. B.; WOSNIACK, M. E.; SANTOS, M. C.; RAPOSO, E. P.; VISWANATHAN, G. M.; DA LUZ, M. G.; PIE, M. R. Survival in patchy landscapes: the interplay between dispersal, habitat loss and fragmentation. **Scientific reports**, v. 5, p. 11898, 2015.

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**, v. 142, n. 6, p. 1141-1153, 2009.

RYLANDS, A. B.; KIERULFF, M. C. M.; MENDES, S. L.; OLIVEIRA, M. M. *Callithrix aurita*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/details/3570/0>>. Acesso em: 15 mai. 2017.

SILVA, L. G.; RIBEIRO, M. C.; HASUI, É.; DA COSTA, C. A.; DA CUNHA, R. G. T. Patch size, functional isolation, visibility and matrix permeability influences Neotropical primate occurrence within highly fragmented landscapes. **PloS one**, v. 10, n. 2, p. e0114025, 2015.

SOS MATA ATLANTICA; INPE. Atlas dos remanescentes florestais da mata atlântica período 2012-2013, São Paulo, Fundação SOS Mata Atlântica, 2014. Disponível em: <http://mapas.sosma.org.br/site_media/download/atlas_2012-2013_relatorio_tecnico_2014.pdf>. Acesso em: 20 mai.2018, 17:13.

UEZU, A.; METZGER, J. P.; VIELLIARD, J. Effects of structural and functional connectivity and patch size on the abundance of seven Atlantic Forest bird species. **Biological Conservation**, v. 123, n. 4, p. 507-519, 2005.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

ZOOGEOGRAFIA URBANA: MÉTODOS DE AMOSTRAGEM APLICADOS NA ZONA URBANA DE SÃO LUÍS (MA)

Thiago André Andrade da Silva (a), Samanta Costa Silva Fraga (b), Alexandre Santana Azevedo, (c) Rosana Sousa de Oliveira Pinho Azevedo (d); Luiz Jorge Bezerra da Silva Dias (e).

(a) Graduando em Geografia Bacharelado (UEMA\Campus São Luís), thiagoandrade314@gmail.com

(b) Graduanda em Geografia Bacharelado (UEMA\Campus São Luís), samantafraga@hotmail.com

(c) Biólogo/Empresa Bicho Nativo, alxazv@hotmail.com

(d) Bióloga/Empresa Bicho Nativo, rosanapinho@yahoo.com.br

(e) Geógrafo. Mestre em Sustentabilidade de Ecossistemas. Prof. Assistente I de Geografia Física do Departamento de Geografia do Campus São Luís (MA), luizjorgedias@hotmail.com

Thiago André Andrade da Silva,
Eixo: II WORKBIO, Workshop de Biogeografia Aplicada
Fraga, Samanta Costa Silva Fraga,
Alexandre Santana Azevedo,
Rosana Sousa de Oliveira
Pinho Azevedo ; Luiz Jorge
Bezerra da Silva Dias

As pesquisas geográficas sob a ótica da Biogeografia exibem resultados diferentes dos habituais, pois relacionam a ocorrência e distribuição dos representantes da biodiversidade em uma perspectiva espaço-temporal, colocando-as como importante elemento no entendimento da atual dispersão das espécies e, assim, criar e aplicar instrumentos importantes para programas de conservação e preservação da biodiversidade. A presente pesquisa evidencia técnicas de amostragem de levantamento de fauna terrestre, fazendo relações entre fauna e conservação ambiental que podem ser adotadas em trabalhos de biogeografia para o monitoramento e avaliação de impactos ambientais. Foram aplicadas e exemplificadas cinco técnicas de levantamento em duas áreas do Município de São Luís (MA). Esta pesquisa se mostra seminal no esforço de resgatar os conhecimentos Biogeográficos aliados à Etologia, complementando estudos geográficos utilizando técnicas de levantamento de fauna para conservação e para um eficaz ordenamento territorial urbano.

Palavras chave: Biogeografia, Métodos de amostragem, Ordenamento territorial.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

1. Introdução

De acordo com Troppmair (2012), a Biogeografia proporciona uma análise integrada da Geografia com os seres vivos, investigando sua atuação em associação com o espaço geográfico, possuindo objetivos de entender o papel das componentes bióticas com suas influências na transformação da biosfera. A seriedade da Biogeografia na inclusão dos problemas socioambientais da atualidade está relacionada com temas sobre extinção de espécies, fragmentação de *habitats* e resiliência frente às mudanças climáticas (ROMARIZ, 2008).

O estudo da Biogeografia tem sido um dos ramos da Geografia que tem colaborado excepcionalmente no entendimento dos atuais processos de degradação da natureza, mesmo que ironicamente tenha uma das menores produções no contexto das Ciências Geográficas. As abordagens conceito-pragmáticas nesse contexto analítico são necessárias para os estudos de animais silvestres como elementos da dinâmica da natureza local e/ou regional, pois, diferente dos profissionais que trabalham diretamente com esses objetos de estudo (PASSOS, 2003).

Assim, a presente pesquisa surgiu da necessidade de aproximar a Geografia dos estudos biogeográficos, sobretudo, com a Zoogeografia, pois é perceptível a escassez no que se refere a geógrafos trabalhando nesta área, apesar de estar entre as atribuições do Geógrafo na lei nº 6.664, de 26 junho 1979, art 3º, parágrafo 2, o desenvolvimento de pesquisas de caráter biogeográfico (ROMARIZ, 2008).

Por conseguinte, relata-se que é notável a pequena produção geográfica no que se refere à Biogeografia, e quando ocorre, é majoritariamente no ramo da Fitogeografia, e mesmo assim, poucos são os geógrafos que se dedicam a essa área. A bibliografia no ramo da Zoogeografia por geógrafos é menor ainda, e as mais importantes ainda são do século passado (ROMARIZ, 2008).

Por isso faz-se necessário compreender como os fatores abióticos e antrópicos influenciam na distribuição das espécies, sobretudo na região central da ilha do Maranhão, acredita-se que os resultados podem apresentar respostas no que se refere à indicação de qualidade ambiental da região do Tabuleiro do Tirirical.

Os objetivos desta pesquisa foram executar e pontuar as principais técnicas de levantamento de fauna terrestre, além de identificar os grupos coletados durante a execução da pesquisa, bem como, analisar a importância do aprendizado de técnicas de levantamento de fauna aplicadas às zonas urbanas, como complemento dos elementos geográficos.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

2. Materiais e Métodos

Para amostragem exemplificativa da pesquisa foram utilizados três grandes grupos terrestres, foram eles: aves, insetos e répteis. Para manuseio e segurança de campo utilizaram-se vários Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) (**Figura 1**). Para o grupo das aves foram utilizadas Redes de Neblina e Busca Ativa, para o grupo dos insetos utilizou-se da busca ativa com Puçá e Van Someren-Rydon já para a herpetofauna se utilizou da *Pittfal* Herpetológica.



Figura 1 - EPI's utilizados em campo - Bota/Perneira (A); Calça brim (B); Camisa de manga (C); Luva de raspa (D); Luva pigmentada (E).

O estudo foi realizado através de pesquisa bibliográfica e trabalhos de campo, estes realizados no ápice da estiagem na Ilha do Maranhão entre agosto, novembro e dezembro de 2017 e entre novembro e dezembro de 2018, com observações no período diurno e algumas



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

no período noturno. Para amostragem exemplificativa utilizou-se de áreas verdes em meio à densa urbanização foram elas o Campus Universitário Paulo VI e a Chácara Rosane no bairro do COHAJAP ambos no município de São Luís, Maranhão.

3. Resultados e Discussões

As duas áreas de estudos localizam-se na Ilha do Maranhão, que fica no Maranhense. Suas principais formações vegetais são do tipo secundária mista, remanescentes de Amazônicos e manguezais. Já as temperaturas médias ficam em torno de 26°C e 28°C (IBGE, 2018), com precipitações médias anuais superiores a 2.100 mm, em média. Ademais, são perceptíveis duas grandes variações ao longo do ano no que se refere à sazonalidade: o período chuvoso, no primeiro semestre; e o período seco, no segundo (GEPLAN, 2002).

A Ilha do Maranhão passa por um processo acelerado e agressivo de urbanização, principalmente com a especulação imobiliária que é resultada pelo aumento dos índices sociais e do próprio número absoluto da população (DIAS; NOGUEIRA JÚNIOR, 2005). Estes fatores influenciam cada vez mais na pressão sobre as áreas naturais remanescentes, bem como na distribuição da fauna local, que possui funções estratégicas para a manutenção do equilíbrio ecológico urbano.

A pesquisa foi realizada em pontos da Ilha do Maranhão, o ponto A (**Figura 2**) foi executado no Campus Universitário Paulo VI da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) e áreas de entorno imediatas, como Horto Florestal (IBAMA), INFRAERO (próximo ao Aeroporto Internacional de São Luís), e pontos nos bairros São Raimundo e Cidade Operária. O campus universitário possui uma área total de aproximadamente 180 ha, e cerca de 60 a 80 ha não apresentam cobertura arbórea, o que corresponde a 40% da área total. Está localizada no centro da Ilha do Maranhão, com altitude média de 54m, considerado a área mais alta da ilha, constituindo o divisor de águas das bacias do Paciência e do Tibiri.

O ponto B localiza-se na chácara Rosane (**Figura 3**), com altitude entre 30 e 40 metros, um fragmento de vegetação no bairro do COHAJAP, que é densamente urbanizado caracterizado pela pouca presença de áreas verde contínua, no entanto, o tamanho da área verde propicia relativa importância para refúgio da fauna local.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019



Figura 2 - Carta de localização do ponto de estudo A – UEMA.



Figura 3 - Carta de localização do ponto de estudo B - Chácara Rosane

3.1. Método 1: levantamento quantitativo com busca ativa e pontos fixos

Este método foi aplicado no ponto A da pesquisa, para a avifauna, em específico o psitacídeo periquito-de-asa-amarela (*Brotogeris chiriri*) (**Figura 4**), com rondas no período da manhã e tarde, seguidas de registros fotográficos para a identificação das espécies. Ao todo foram marcados 13 pontos em que se têm registros dessa espécie na Ilha do Maranhão que, curiosamente, têm nas proximidades do campus da UEMA como sua única área *core* de ocorrência na região insular ora destacada.

Um dos fatores que contribui para a grande presença do psitacídeo na região da UEMA é que o relevo do campus, que apresenta suaves ondulações, sendo o centro mais elevado em relação à parte frontal, apresentando maior intensidade no fluxo dos ventos, que interfere diretamente na locomoção dos *Brotogeris chiriri*. Essa espécie é caracterizada por aves de voo curto, deixando-os em desvantagem em relação às aves de rapina (seus predadores) que são encontradas nesse ponto da UEMA.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019



Figura 4 - Registro da espécie *Brotogeris chiriri*, seu predador Carcará (*Caracara plancus*); Árvore Sumaúma (*Ceiba pentandra*) e seu fruto.

3.2. Método 2: Levantamento quantitativo com redes de neblina

Foram instaladas quatro redes de neblinas de quatro metros em média cada, que operaram do início da manhã, fechadas durante a tarde e desinstaladas antes do crepúsculo. Durante a operação da técnica foram coletadas cerca de oito espécies rapidamente retiradas, fotografadas e liberadas a seguir, dentre as quais seis (**Figura 5**) ocorrentes em áreas degradadas. Elas possuem maior plasticidade ecológica, o que indica que consegue se adaptar bem as atividades antrópicas ocorrentes, dado ao elevado grau de antropismos da área avaliada.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

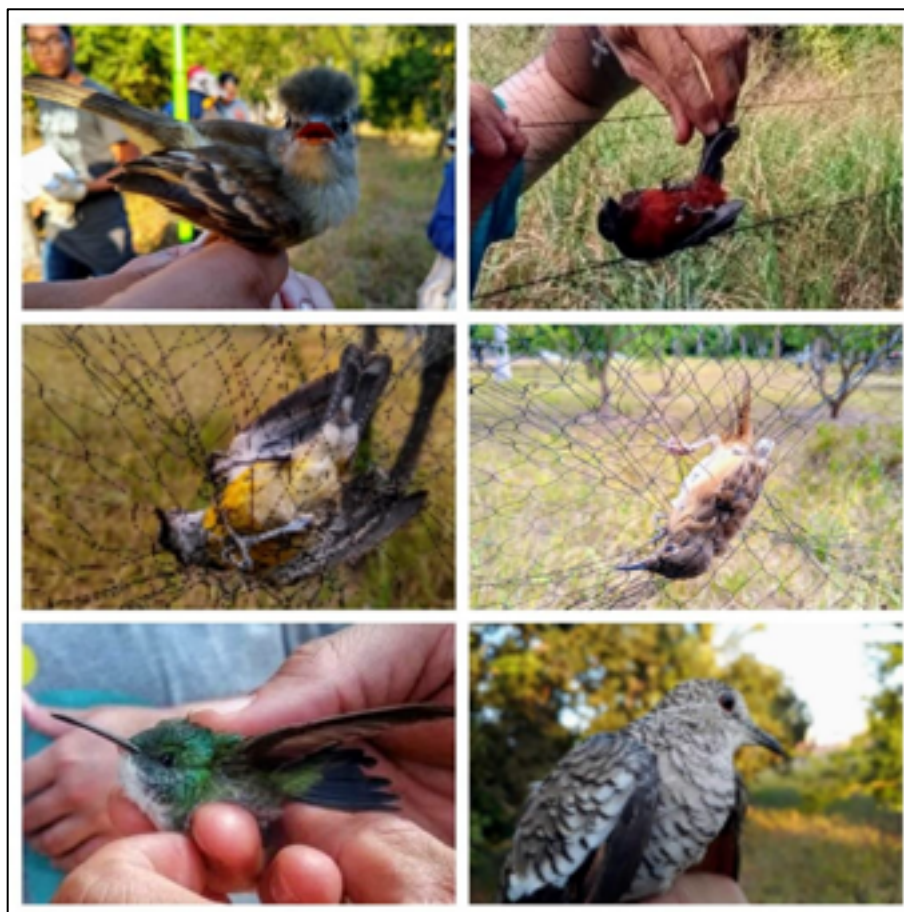


Figura 5 - Indivíduos levantados na Rede de Neblina.

3.3. Método 3: Levantamento quantitativo com uso de “puçá”

Este procedimento foi executado somente no ponto de estudo B, nos turnos manhã e tarde, durante uma semana do mês de novembro de 2018. A captura dos insetos (**Figura 6**) consiste em envolvê-los para o interior da rede entomológica, por esse motivo os insetos aqui capturados serão somente durante o voo ou investidas.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019



Figura 6 - Indivíduos levantados no Puçá.

Na área de estudo foram feitos transectos e a busca ativa com o puçá. Os insetos coletados eram de cerca de oito ordens e variadas espécies, que além de mostrar a área como de grande relevância para a entomofauna local também mostra a adaptação das espécies ao meio urbano. As ordens *Coleoptera*, *Diptera*, *Hemiptera*, *Hymenoptera*, *Lepidoptera* e *Orthoptera* coletadas, para Price (1984), destacam-se principalmente por suas funções ecológicas no ecossistema, principalmente no que se refere à produção secundária, polinização, fluxo de energia ocorrente, dispersão e predação de sementes de espécies vegetais.

3.4. Método 4: levantamento quantitativo através de amostragem de Van Someren Rydon

Esta técnica de amostragem de fauna (**Figura 7**) é utilizada especificamente para o grupo das lepidópteras frugívoras. Foram utilizadas como iscas banana, mel e caldo de cana



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

fermentada por cerca de 50 horas em uma garrafa pet de 2 litros. Para uma amostragem exemplificativa foram armadas 6 armadilhas no mês de novembro de 2018 no ponto B (Chácara Rosane). As armadilhas ficaram ativas cerca de 10 horas diárias por três semanas.



Figura 7 - Amostragem do levantamento de lepidópteros frugívoros.

O ponto B apresentou grande quantidade e baixa variabilidade de indivíduos em pouco tempo de amostragem, o que mostra a importância e a inserção de mais áreas verdes urbanas para a manutenção das funções ecológicas, com a finalidade de melhor distribuir a população, ou seja, as áreas verdes existentes não estão suprimindo a necessidade necessária para a manutenção ecológica da região.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

3.5. Método 5: levantamento quantitativo-qualitativo com uso de “*pitfall* herpetológica”

No ponto B, foram instaladas quatro *pitfalls* em formato linear “I” e uma em formato de “Y” e operou durante três semanas do mês de novembro de 2018. A verificação de cada linha ocorreu a cada 24 horas. Para a coleta das espécies foi utilizado às luvas pigmentadas, luvas de raspa e todo o aparato de EPI’s necessários. Foram coletados durante a amostra exemplificativa (**Figura 8**), 6 espécies de répteis (5 Lagartos e 1 serpente). A espécie mais ocorrente durante o levantamento foi o *Tropidurus hispidus* (Calango-de-parede).



Figura 8 - Indivíduos levantados na Pitfall Herpetológica.

Os répteis da ordem *tropiduros* de modo geral são diversificados e de ampla distribuição geográfica, apresentando grande importância pelo seu papel como bioindicador (BORGES-NOJOSA *et al.*, 2010), pois a sua temperatura corporal varia de acordo com a temperatura do ambiente, desta forma é facilmente encontrado em centros urbanos, impermeabilizados por concreto e cimento que possuem alta capacidade de absorver calor. A



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

grande ocorrência desta espécie em determinada área, pode identificar o ambiente como altamente urbanizado e conseqüentemente degradado (BORGES-NOJOSA *et al.*, 2010).

4 Considerações Finais

O crescente aumento da população urbana, os avanços de aparatos tecnológicos sobre os recursos naturais, resultam em agressivos impactos ambientais. Impactos sentidos, sobretudo pelas espécies de fauna ocorrentes nesses meios. O planejamento ambiental urbano necessita de habilidades multidisciplinares para melhor aplicação de estudos de avaliação de impactos, que é um instrumento de política ambiental e é necessária, sobretudo para os geógrafos a compreensão do espaço de modo holístico, considerar os estudos biofaunísticos e entender todos os elementos de uma paisagem para possibilitar um melhor planejamento e ordenamento territorial.

Os grupos faunísticos observados ao longo da pesquisa atribuem responsabilidade ao papel do homem enquanto agente modificador nos padrões de paisagem urbana, convertendo ambientes naturais em fragmentados e antropizados, afetando negativamente a fauna local. Embora a realização das técnicas de levantamento de fauna ter sido em uma área relativamente pequena dentro do centro urbano de São Luís, nos mostra ser eficiente no que se refere à avaliação de impactos ambientais.

Em relação ao ponto A (UEMA), durante a pesquisa foi possível perceber a importância da Sumaúma presente na universidade para a espécie *Brotozeris chiriri*, que funciona como refúgio, pois a crescente urbanização comprime cada vez mais as áreas verdes, sendo o campus utilizado como um dos lugares para forrageio e nidificação da espécie na região central da ilha.

O ponto B (Chácara Rosane) apresenta relativa cobertura vegetal em relação ao seu entorno, contendo bastante variedade dos grupos em estudo, especialmente pela entomofauna e avifauna. Evidentemente, foi a herpetofauna, o grupo mais afetado pela fragmentação, confirmado por espécies bioindicadoras negativas. É válido enfatizar, que todas as espécies citadas nos resultados são bastante adaptadas ao meio urbano e que isso se deve a presença de fatores que estabeleçam essas adaptações fazendo com que o meio urbano seja caracterizado com um novo habitat, habitat este marcado pela intensa presença de atividades antropogênicas e igualmente desequilibrado. Esta pesquisa se mostra de alta relevância em complementar estudo geográfico utilizando técnicas de levantamento de fauna para conservação da biodiversidade.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Referências Bibliográficas

BORGES-NOJOSA, D. M.; PRADO, F. M. V.; LEITE, M. J. B.; FILHO, N. M. G.; BACALINI, P. **Avaliação do impacto do manejo florestal sustentável na herpetofauna de duas áreas de Caatinga nos municípios de Caucaia e Pacajus no estado do Ceará.** In: Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010.

DIAS, LUIZ JORGE BEZERRA; NOGUEIRA JÚNIOR, JOÃO DE DEUS MATOS. **Contribuição às análises da problemática ambiental da Ilha do Maranhão.** Ciências Humanas em Revista. São Luís, v. 3, n. 2, dez. 2005. p. 127-144.

GEPLAN – GERÊNCIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Atlas do Maranhão.** São Luís: Gerência de Planejamento e Desenvolvimento Econômico, Laboratório de Geoprocessamento – Uema, 2002.

PASSOS, M. M. dos. **Biogeografia e paisagem.** 2. ed. Maringá: UEM, 2003.

ROMARIZ, D. A. **Biogeografia: temas e conceitos.** São Paulo: Scortecci, 2008.

SILVA, M. O. S. **A questão urbana e a organização popular em São Luís.** São Luís: Comissão Justiça e Paz, v. 1, jun., 1990.

TROPPMAIR, Helmut. **Biogeografia e meio ambiente.** 9. ed. Rio de Janeiro: Technical Books, 2012.