

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS DE CHAPADINHA
COORDENAÇÃO DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

LAISSA DE SOUSA MACHADO

**IMPACTO DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL SOBRE A COMUNIDADE DE
ODONATA EM RIACHOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE CHAPADINHA,
MARANHÃO, BRASIL**

CHAPADINHA-MA

2026

LAISSA DE SOUSA MACHADO

**IMPACTO DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL SOBRE A COMUNIDADE DE
ODONATA EM RIACHOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE CHAPADINHA,
MARANHÃO, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas - Licenciatura, da Universidade Federal do Maranhão como requisito para a obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Cláudio Gonçalves da Silva

Coorientador: Prof. Dr. Daniel Silas Veras dos Santos

CHAPADINHA-MA

2026

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

de Sousa Machado, Laissa.

Impacto da degradação ambiental sobre a comunidade de Odonata em riachos urbanos no município de Chapadinha, Maranhão, Brasil / Laissa de Sousa Machado. - 2026.
59 p.

Coorientador(a) 1: Daniel Silas Veras dos Santos.

Orientador(a): Cláudio Gonçalves da Silva.

Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha - Ma, 2026.

1. Libélulas. 2. Diversidade. 3. Antropização. 4. Anisoptera. 5. Zygoptera. I. Gonçalves da Silva, Cláudio. II. Silas Veras dos Santos, Daniel. III. Título.

LAISSA DE SOUSA MACHADO

**IMPACTO DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL SOBRE A COMUNIDADE DE
ODONATA EM RIACHOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE CHAPADINHA,
MARANHÃO, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Ciências Biológicas - Licenciatura,
da Universidade Federal do Maranhão como
requisito para a obtenção do grau de Licenciado
em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Cláudio Gonçalves da
Silva

Coorientador: Prof. Dr. Daniel Silas Veras dos
Santos

DATA DA DEFESA: 01/07/2026

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Cláudio Gonçalves da Silva (Orientador)
Universidade Federal do Maranhão – UFMA/Campus Chapadinha/CCCh

Prof. Dr. Daniel Silas Veras dos Santos (Examinador)
Instituto Federal do Maranhão – IFMA/Campus Caxias

Prof. Dr. João Valério de Souza Neto (Examinador)
Universidade Federal do Maranhão – UFMA/Campus Chapadinha/CCCh

Dedico este trabalho à minha mãe Licioneide e à minha avó Maria Oneide.
Vocês são a fonte de toda a minha dedicação, minha força diária e a razão de eu ter
chegado até aqui. Esta conquista é nossa!

AGRADECIMENTOS

À Deus, em primeiro lugar, pela vida, por me dar forças nos momentos mais difíceis, nos dias em que chorei sozinha, aflita e cansada, sua presença me sustentou, enxugou minhas lágrimas e me deu coragem para continuar. Toda honra e toda glória a Ti, Senhor!

À minha mãe Licioneide e à minha avó Maria Oneide que, com muita dedicação, se empenharam na minha criação e nunca mediram esforços para que eu pudesse chegar até aqui. Tudo o que sou carrega a força, a coragem e o amor de vocês. Minha eterna gratidão.

Aos meus irmãos Daniela e Lailson, obrigada pelo apoio, essa conquista também é de vocês! Às minhas primas Natália, Mayara, Maria Fernanda, Gabriele e à minha tia Maria das Graças por quem tenho muito carinho, obrigada pelo apoio de sempre!

Aos meus queridos amigos Marcus Vinícius Teixeira, Anna Gabrielly Pinheiro, Joewellington Albuquerque (Jhoe), Ezequiel Lacerda, Letícia Araújo, Maria de Lourdes Santana, Daniele Diniz, Juan Pedro Barbosa (Juanzito), Kaio Robson Garreto, Camilly Martins, Camila Fontenele e Júlio Sousa, que sempre estiveram ao meu lado. Trilhamos um caminho difícil, cheio de desafios que só a gente sabe o peso real. Mas a verdade é que, mesmo no caos, a gente sempre deu tudo de si para resolver cada problema. — E claro, fazendo graça do próprio desespero no processo (Nosso toque especial). Sentirei falta de nossas tardes, tentando sobreviver aos surtos enquanto ríamos de tudo! Como lembra o Marcus, somos 'divos', sempre equilibrando os surtos com muita pose. Sou muito grata por dividir essa jornada com vocês. Saibam que vocês ocupam um lugar especial na minha vida e estarão para sempre guardados em meu coração.

À minha madrinha Conceição e à minha mãe de coração Carmem Lúcia, que sempre acreditaram no meu potencial. Obrigada pelo apoio, incentivo e carinho de sempre.

À Fabrícia Ribeiro, técnica do laboratório do CCCh, que me auxiliou durante a identificação do material desse estudo, sempre muito prestativa e atenciosa, muito obrigada!

Ao meu coorientador Prof. Dr. Daniel Silas Veras dos Santos, pela paciência ao longo desse processo, obrigada por me estender a mão no momento que eu mais precisei de orientação para escrever esse TCC, agradeço pelas correções e ensinamentos que foram essenciais para que esse trabalho ficasse o melhor possível.

Ao Prof. Dr. Cláudio Gonçalves da Silva, que esteve presente em toda a minha jornada acadêmica: nas disciplinas, no PIBID, no laboratório e na orientação desse TCC. Agradeço por todo o seu apoio e por cada ensinamento compartilhado ao longo desses anos.

A todos vocês, minha gratidão.

Existe um tempo determinado para cada fase da vida.

Deus governa cada estação, seja de alegria ou de dor.

Confie: tudo acontece na hora certa.

(Inspirado em Eclesiastes 3:1-8)

LISTA DE FIGURAS

Fig. 1 Área de estudo e pontos de coleta no município de Chapadinha, Maranhão, Brasil	18
Fig. 2 Riachos amostrados no município de Chapadinha, Maranhão, Brasil: A) Aldeia (R1), B) Xororó (R2), C) Terras Duras (R3), D) Angelim (R4), E) Recanto da Juçara (R5), F) Pantanal (R6), G) Recanto do Olho d'água (R7), H) Liberdade (R8).....	20
Fig. 3 Análise de Componentes Principais (PCA) das variáveis do Índice de Integridade de Habitat (IIH) com discriminação das categorias de integridade dos riachos. Os pontos representam as unidades amostrais, sendo verde: ambientes alterados e vermelho: ambientes degradados; as setas indicam a contribuição das variáveis ambientais	25
Fig. 4 Curvas de cobertura de amostragem para as categorias alterado e degradado em função do número de espécimes, com indicação de rarefação (linha contínua) e extrapolação (linha tracejada). Áreas sombreadas representam intervalos de confiança.....	31
Fig. 5 Curvas de diversidade (números de Hill) para as categorias alterado e degradado, considerando $q = 0$ (riqueza de espécies), $q = 1$ (diversidade de Shannon) e $q = 2$ (diversidade de Simpson), em função do número de espécimes. Linhas contínuas representam rarefação e linhas tracejadas extrapolação; áreas sombreadas indicam intervalos de confiança	32
Fig. 6 Análise de Coordenadas Principais (PCoA) da composição de espécies nos ambientes alterados e degradados	33
Fig. 7 Classificação das espécies pelo método CLAM quanto à abundância em ambientes alterados e degradados, destacando espécies generalistas e raras	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Identificação dos riachos amostrados, com suas respectivas localidades e coordenadas geográficas no município de Chapadinha, Maranhão, Brasil	19
Tabela 2 Cargas (loadings), autovalores e variância explicada pelos três primeiros eixos da PCA, aplicada às variáveis ambientais do IIIH	23
Tabela 3 Composição e abundância de espécies de Odonata (Anisoptera e Zygoptera) registradas nos riachos amostrados, no município de Chapadinha, Maranhão, Brasil.....	27
Tabela 4 Abundância das espécies de Odonata nos ambientes alterados e degradados e sua classificação ecológica pelo método CLAM	35

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

CLAM - Método de Classificação Multinomial de Espécies

IIH - Índice de Integridade de Habitat

PCA - Análise de Componentes Principais

PCoA - Análise de Coordenadas Principais

PERMANOVA - Análise de Variância Multivariada Permutacional

PERMDISP - Análise das Dispersões Multivariada

SUMÁRIO

Introdução	14
Materiais e Métodos	17
Área de estudo.....	17
Coleta dos dados biológicos e ambientais	20
Análises dos dados.....	21
Resultados.....	22
Discussão	37
Conclusão	45
Referências	46
Declarações e Afirmações	56
Anexo A.....	57