

**CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS**

**CURSO DE AGRONOMIA**

**GUTEMBERGUE LOPES DA SILVA JÚNIOR**

**EFICÁCIA NA DETECÇÃO DE FAMÍLIAS DE INSETOS  
AQUÁTICOS NO PARQUE CESAMAR, PALMAS – TO, ESTUDO DE  
CASO.**

**GUTEMBERGUE LOPES DA SILVA JÚNIOR**

**EFICÁCIA NA DETECÇÃO DE FAMÍLIAS DE INSETOS  
AQUÁTICOS NO PARQUE CESAMAR, PALMAS – TO, ESTUDO DE  
CASO.**

Trabalho apresentado como requisito parcial para aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso em Agronomia (TCC) do Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA)

Orientador(a): Prof. Me. BENJAMIM CARVALHO LIMA JUNIOR.

PALMAS, TO  
2022

## RESUMO

SILVA JÚNIOR, GUTEMBERGUE LOPES DA. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). 2022. 28p. **Eficácia na detecção de famílias de insetos aquáticos no parque Cesamar, Palmas, TO. Estudo de caso.** Ulbra Palmas. Curso de Agronomia. Orientador Prof. Me. Benjamim Carvalho Lima Junior.

Os insetos são componentes de vital importância no dinamismo das comunidades bióticas, com cerca de 70% das espécies conhecidas, constitui como o grupo animal mais populoso da terra, ocupando os mais diferentes habitats e nichos ecológicos. Presentes neste ecossistema, o Cerrado ocupa mais de 90% do Estado do Tocantins, com elevada diversidade de fitofisionomias, é caracterizado por apresentar alta biodiversidade com expressiva entomofauna. O parque urbano Cesamar preserva fragmentos de fitofisionomias de áreas de Cerrado e ambientes de áreas úmidas do córrego Brejo Comprido, sendo caracterizado como a principal reserva biológica de Palmas, TO. Assim, partindo-se do princípio que o parque é uma área destinada a estudos científicos, conforme a lei 1.406 de 2005 que institui o parque, e considerando que resultados qualitativos e/ou quantitativos contribuem tanto para conhecimento da comunidade científica, quanto para os gestores, gerando informações básicas para o planejamento de manejo e conservação, foram analisadas a eficácia dos métodos de coleta para diferentes famílias de insetos aquáticos, conseqüentemente, obteve-se conhecimento acerca da entomofauna presente. As coletas ocorreram quinzenalmente de agosto de 2018 a junho de 2019, totalizando 11 idas à campo. No geral, constatou-se o melhor resultado de coleta por parte do modelo “Rede de formato D” pelos resultantes obtidos, sendo coletados 18 espécimes, distribuídos em 4 ordens e 5 famílias.

**Palavras-chave:** Insecta, Parque Urbano, Bioma Cerrado.

## ABSTRACT

Insects are components of vital importance in the dynamism of biotic communities, with about 70% of known species, constitute the most populous animal group on earth, occupying the most different habitats and ecological niches. Present in this ecosystem, the Cerrado occupies more than 90% of the State of Tocantins, with a high diversity of phytophysionomies, it is characterized by high biodiversity with expressive entomofauna. The Cesamar urban park preserves fragments of phytophysionomies of Cerrado areas and environments of wetlands of the Brejo Comprido stream, being characterized as the main biological reserve of Palmas, TO. Thus, assuming that the park is an area destined for scientific studies, according to law 1406 of 2005 that establishes the park, and considering that qualitative and/or quantitative results contribute both to the knowledge of the scientific community and to managers, generating basic information for management and conservation planning, the effectiveness of collection methods for different families of aquatic insects were analyzed, consequently, knowledge about the entomofauna present was obtained. The collections took place fortnightly from August 2018 to June 2019, totaling 11 trips to the field. In general, the best collection result was found for the "Format D Network" model based on the results obtained, with 18 specimens being collected, distributed in 4 orders and 5 families.

**Keywords:** Insecta, Urban Park, Cerrado Biome.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Parque Cesamar. A. Lago do Parque criado pelo represamento do córrego Brejo Comprido. B. Delimitação da área do Parque.....	17
Figura 2: Rede de imersão, utilizada no processo de coleta ativa.....	19
Figura 3: Rede utilizada para coleta de espécimes em ambientes lóticos e lênticos.....	19
Figura 4: Identificação de espécimes coletados. ....	20
Figura 5: Alterações na estrutura do ambiente aquático.....	22
Tabela 1: Coletas referente ao cronograma de idas a campo.....	18
Gráfico 1: Diferentes grupos de insetos coletados com o uso de rede de imersão. ....	22
Gráfico 2: Diferentes grupos de insetos capturados com o uso de rede com formato “D”.....	23
Gráfico 3: Proporção de eficiência para armadilhas aquática em ambientes lóticos e lênticos do Córrego Brejo Comprido.....	24

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	7
2 PROBLEMA.....	9
3 JUSTIFICATIVA .....	10
4 HIPÓTESES .....	11
5 OBJETIVOS.....	12
5.1 OBJETIVO GERAL .....	12
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
6 REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
6.1 PARQUE CESAMAR .....	13
6.2 CAPTURA DE INSETOS .....	14
6.3 LEVANTAMENTOS ENTOMOFAUNÍSTICOS.....	15
6.4 INSETOS AQUÁTICOS DO CERRADO .....	16
7 MATERIAL E MÉTODOS.....	17
7.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....	17
7.2 COLETA DE MATERIAL ENTOMOLÓGICO .....	18
7.2.1 REDE DE IMERSÃO.....	19
7.2.2 REDE COM FORMATO “D” .....	19
7.3 IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES.....	20
8 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	21
8.1 REDE DE IMERSÃO.....	22
8.2 REDE COM FORMATO “D” .....	22
9 CONCLUSÕES .....	25
10 REFERÊNCIAS.....	26

## 1 INTRODUÇÃO

Os insetos são componentes de vital importância das comunidades bióticas, constituindo o grupo animal mais populoso da terra, com cerca de 70% das espécies conhecidas. Além da diversidade, este grupo é composto por elevadas densidades populacionais ocupando os mais diversos habitats e nichos ecológicos, graças às suas peculiaridades estruturais e fisiológicas adquiridas nos processos de escala evolutiva (TRIPLEHORN & JOHNSON, 2011).

Segundo o Mapa de Biomas do Brasil e o Mapa da Vegetação do Brasil, o Cerrado ocupa mais de 90% do território do Estado do Tocantins, e Palmas sendo a capital mais nova do Brasil, foi concebida em uma área de Cerrado nativo (IBGE, 2004). Com o processo de urbanização, o que era vegetação teve que ceder espaço às ruas e edificações.

No entanto, pensando em manter parte deste cerrado existente e com o propósito de se estabelecer um local que proporcionasse a preservação da fauna e flora, equilíbrio térmico, manutenção do microclima natural da região, e assumir um papel de lazer e recreação para a sociedade, foi criada uma área verde na capital (ERIG et al, 2016), denominado Parque Urbano Cesamar, em homenagem ao advogado geral da prefeitura de Palmas “Cesamar Lázaro da Silva (*in memorian*)”(ARAÚJO et al., 2013).

A Lei Municipal n. 1.406, de 2005, instituiu o plano de uso e ocupação do Parque Cesamar, determinando os objetivos e finalidades, como: proteger a bacia do Brejo Comprido; preservar fauna e flora; promover o desenvolvimento social e aproveitar as condições da paisagem para atividades educativas e de lazer e recreação (PALMAS, 2005).

O Parque Cesamar implantado às margens do córrego Brejo Comprido é um dos principais cartões postais de Palmas, utilizado pela população para práticas esportivas e de recreação. O córrego, com dois terços da área de sua bacia inseridos na área urbana e contemplado no Plano Diretor como unidade de conservação, serve de manancial de abastecimento para a população e de descarte de efluentes tratados e não tratados, seja em estado líquido ou sólido. Por estas razões, o Brejo Comprido apresenta diferentes intervenções antrópicas, fazendo-se necessário avaliar os efeitos da urbanização sobre esse canal fluvial,

e mensurar possíveis consequências ao ecossistema presente nas áreas úmidas (ARAÚJO et al., 2013). Associados a esses ecossistemas encontra-se uma série de organismos, dentre eles, os insetos, que podem ser encontrados nadando livremente na superfície, associados à vegetação aquática, presos a objetos, embaixo de pedras, na areia ou cavando o fundo lodoso (RESENDE, 2001).

No Parque Cesamar, os tipos vegetacionais encontrados são de Cerrado *sensu stricto* (s.s.) com manchas de Florestas Estacionais e Matas de Galerias, ambientes lóticos e lênticos provenientes das águas do Brejo Comprido. Até o momento, estudos sobre a entomofauna nesses espaços são inexistentes, apesar de ser uma área destinada para fins científicos, educacionais e/ou culturais (Lei municipal n. 1.406).

Com isso, entende-se que a metodologia que se desenvolve em um meio para coleta de insetos, determinará a percepção acerca dos benefícios das ordens e famílias que dinamicamente se faz presente de forma permanente ou esporádica no meio considerado (BROWN, 1991).

Diante do exposto, foram realizados estudos que tiveram por objetivo o conhecimento da entomofauna presente no parque Cesamar em Palmas, TO, onde analisou-se a eficácia de cada método de coleta correlacionando com as espécies presentes.



## 2 PROBLEMA

De acordo com Araújo *et al.* (2013), parques urbanos são espaços públicos com expressivas dimensões e com predominância de elementos naturais, a exemplo da cobertura vegetal e de corpos d'água, destinados ao lazer e à recreação da população.

O Parque Cesamar, inaugurado em 1998, é o principal parque urbano da cidade de Palmas, Estado do Tocantins, sendo constituído por um espelho d'água com área de 15,45 hectares, formado por cinco afluentes, sendo o córrego Brejo Comprido o principal.

Nas últimas décadas os ecossistemas aquáticos têm sido fortemente alterados em função de múltiplos impactos ambientais decorrentes de atividades antrópicas. Muitos rios, arroios, lagos e até mesmo reservatórios sofrem fortes impactos devido ao aumento desordenado de atividades humanas (McALLISTER; HAMILTON; HARVEY, 1997). Conseqüentemente, os ecossistemas aquáticos vêm perdendo suas características naturais e sua diversidade biológica (SCHEPP; CUMMINS, 1997).

A Lei Municipal n. 1.406, de 2005, que institui o plano de uso e ocupação do Parque Cesamar, determina seus objetivos e finalidades: proteger a bacia do Brejo Comprido, preservar fauna e flora, promover o desenvolvimento social e aproveitar as condições da paisagem para atividades educativas e de lazer e recreação (PALMAS, 2005).

Diante do exposto o conhecimento das espécimes de insetos aquáticos a partir de metodologias de captura, fornecem informações a cerca dos mesmo, e que possa contribuir para o manejo, conservação e manutenção do habidade local.

### **3 JUSTIFICATIVA**

Dentro do contexto ecológico, os Bioindicadores são caracterizados por serem organismos vivos utilizados na obtenção e transmissão de um conjunto complexo de informações, eventos, tendências e/ou processos sobre a realidade do ambiente considerado. Os resultantes a partir dos Bioindicadores servem como maneira de previsão para comparações e medições, auxiliando nas tomadas de decisões e metodologias. Com isso, se torna necessário compreender as questões ambientais associadas, sendo preciso obter cada vez mais, meios efetivos e abrangentes para que se compreenda o que ocorre no meio analisado.

Para os organismos considerados, os insetos se definem por serem os agentes biológicos mais abundantes em um ecossistema, sendo nos meios aquáticos onde utilizam diversificadas fontes de alimento, a fim de suprir suas energias na dinâmica de mobilidade pelo meio. Dado o seu ciclo de vida curto, a sua presença, população e hábitos estão diretamente correlacionados ao entendimento acerca das mudanças na estrutura, degradação, regeneração e/ou recuperação do ecossistema em que estiver associado, sendo efetivamente indicadores apropriados para essa finalidade.

## **4 HIPÓTESES**

A partir da coleta do material entomológico na área de estudo, realizada com o uso de armadilhas ativas, é possível prover informações quanto ao habitat preferencial e status de conservação dos insetos aquáticos.

A metodologia de coleta para armadilhas ativas é mais eficiente na captura de insetos aquáticos, de acordo com as características a serem empregadas no ambiente de estudo.

## **5 OBJETIVOS**

### **5.1 Objetivo Geral**

O presente estudo objetivou realizar a análise da eficácia dos métodos de coleta ativa de insetos aquáticos no Parque Cesamar, município de Palmas, Tocantins, registrar a ocorrência dos principais grupos taxonômicos da entomofauna, identificando as ordens e famílias de insetos aquáticos.

### **5.2 Objetivos Específicos**

- Identificar o(s) método(s) de coleta mais eficaz para cada táxon ao nível de Família de acordo com as características biológicas da área;
- Prover informações de hábito, habitat preferenciais e status de conservação (raras, endêmicas e ameaçadas de extinção);
- Identificar e listar os grupos de insetos, de modo a entender sua importância no local;
- Prover dados qualitativos que auxiliem na política de gestão do Parque Cesamar;

## 6 REFERENCIAL TEÓRICO

### 6.1 Parque Cesamar

O Parque Cesamar, se caracteriza por ser uma das principais áreas verdes de Palmas, tem por objetivo de criação, a proteção do manancial hídrico da Microbacia do Córrego Brejo Comprido na área em questão e preservar o patrimônio natural representado pela fauna, flora e paisagem, de modo que possa ser utilizado como área de interesse ecológico e de pesquisa científica. Além disso, é um parque destinado ao lazer das famílias palmenses, possuindo pista para caminhadas ao redor do lago, equipamentos para a prática esportiva e espaços de diversão para crianças e adultos.

Como todo parque urbano, o Cesamar é estrategicamente importante para a qualidade de vida das pessoas por prestar serviços ambientais por meio da filtragem do ar, água, vento e poluição sonora e estabilização do microclima (CARDOSO et al, 2015; TRATALOS et al., 2007). Apesar de possuir um considerável ecossistema de vegetação nativa e/ou em regeneração, poucos trabalhos foram realizados na área de pesquisa de comunidades de insetos.

O Cerrado é considerado a segunda maior formação vegetacional brasileira, sendo superado apenas pela Floresta Amazônica (MMA, 2007). É tido como um *hotspots* mundial de biodiversidade por abrigar cerca de 11.000 espécies de plantas nativas (MMA, 2007). E em torno de 90.000 espécies de insetos, com a presença de 35% de abelhas, 23% de cupins e 13% das borboletas (AGUIAR et al., 2007).

Historicamente, esse bioma tem sofrido com a acelerada degradação, sendo considerado o segundo ecossistema que mais sofreu com a ocupação humana. Embora seja inegável a expansão das áreas protegidas no bioma Cerrado nas últimas décadas, ainda não conseguiu-se alcançar o mínimo de 10% de áreas protegidas estipulado pela Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), índice atrelado à sobrevivência de inúmeras espécies de animais e plantas e à manutenção de serviços ambientais como fornecimento de água e matérias-primas e regulação do clima (GARCIA et al., 2011).

Diante disso, o projeto, que também teve o apoio da Prefeitura de Palmas,

assumindo a importância pelo ineditismo de estudos científicos em Entomofauna no Parque Cesamar, tanto pela ação e importância do dinamismo de insetos que interagem ecologicamente na manutenção do bioma, como para subsidiar ações futuras locais por meio do estudo.

## **6.2 Captura de insetos**

O processo de captura de insetos está intrinsecamente associado ao uso de armadilhas de coleta, seja de forma ativa ou passiva, visando adquirir fisicamente o espécime que se faz presente no ambiente monitorado.

O processo de reconhecimento de espécimes por meio do monitoramento de uma determinada área de forma periódica gera informações acerca da presença de populações de diferentes insetos, ajudando a designar a qualidade do ambiente e provendo informações acerca da dinâmica de vivência destes organismos (DOANE et al., 1936).

Para a obtenção de quantitativos satisfatórios de espécies capturados, é preciso considerar as metodologias, condições climáticas, época de amostragem e a escolha correta do tipo de armadilha a ser utilizada, são fatores determinantes para o sucesso e eficiência do monitoramento (CAMARGO et.al., 2015).

Compreende-se que o modelo de armadilha confere suas características eficiência para o hábito de cada grupo de insetos, durante a captura. Entendendo que insetos de hábitos noturnos serão facilmente atraídos por armadilhas luminosas, já insetos que possuem comportamento de deslocamento, são facilmente capturados com armadilhas do tipo janela (CAMARGO et.al., 2015).

O nome dado a armadilha está associado ao modo de captura dos insetos dado o seu funcionamento, manuseio e os tipos de insetos que ela captura (GARLET, 2010).

Para Freitas (2011, p. 14) “as redes entomológicas são eficientes para captura de insetos em vôo, como libélulas, borboletas e mariposas, moscas, abelhas, vespas, cigarras e outros”, sendo a rede de varredura ao solo e formato D coerentes a esse princípio de captura, sendo utilizada em diferentes ambientes, como os lóticos e lênticos.

### **6.3 Levantamentos entomofaunísticos**

Dado o aumento pupacional da sociedade, advieram os processos de urbanização, carregando consigo as agrotecnologias oriundas para os processos industriais, afetando diretamente a entomofauna dos locais afetados, intensificado pela pouca atenção aos organismos, aparentemente não úteis, que pudessem contribuir ao sistema produtivo (ALTIERI, 1999).

A rápida expansão do setor agrícola juntamente com as metodologias de manejo convencional e de práticas agronômicas agressivas, tem provocado alto impacto sobre a biodiversidade dos agroecossistemas, ocasionando perdas ecológicas, influenciando as atividades de organismos decompositores, ciclagem de nutrientes, predação e parasitismo (ALTIERI, 1999).

Estas perturbações antrópicas impostas aos sistemas ecológicos levam à desestruturação da cadeia desfavorecendo as condições ideais para muitos organismos, alterando o comportamento de diferentes maneiras: desde a indiferença perante a situação até o desaparecimento total, ou mesmo favorecimento de super-reprodução dos espécimes envolvidos (BROWN, 1991).

A entomofauna de uma região é composta pelo número de hospedeiros que a compõe, sendo os insetos caracterizados por serem indicadores ecológicos, na avaliação do impacto da região que se faz presente (ALTIERI, 1995).

Dada as evidentes preocupações, os levantamentos entomofaunísticos propõem respostas em relação às questões ambientais, levando aos pesquisadores interpretação acerca dos bioindicadores que refletem o meio de estudo, sendo fundamentais para toda e qualquer compreensão de alterações dos meios ecológicos. (SILVEIRA NETO et al., 1995).

Com os resultantes entregues por meio dos levantamentos entomofaunísticos, as informações se apresentam na quantidade proporcional ao desequilíbrio. Podem ser contemplados também dentro do contexto de desequilíbrio nas populações de insetos, alterações na ecologia de invertebrados, vegetais, fungos, bactérias, vírus e outros (SILVEIRA NETO et al., 1995).

## 6.4 Insetos aquáticos do Cerrado

O Cerrado brasileiro é considerado um hotspot de diversidade mundial, dada a sua constituição de fauna e flora, sendo caracterizada neste contexto também, a diversidade de insetos em seus diferentes ambientes (BRASIL, 2006).

Pela sua grande importância no que tange a fomentação hídrica do país, esta zona de hotspot, carrega consigo a importante necessidade da preservação dos recursos junto dos seus constituintes, feito a partir do conhecimento acerca de seus componentes biológicos presentes, principalmente no que envolve a constituição taxonômica, requisitos ambientais, funções ecológicas dos organismos a qual estão envolvidos no ambiente em questão, englobadas pela presença dos insetos aquáticos dentro da biota (LOVELOCK, 1979).

Existe uma ampla gama de espécies de insetos presentes nestes ambientes aquáticos de Cerrado, com diferentes adaptações morfológicas e fisiológicas, associados ao ambiente no qual vivem. Pelo fundamental papel na cadeia alimentar aquática, a presença e quantitativo dessas espécies no ambiente são diretamente correlacionados as avaliações de qualidade ambiental, uma vez que o nível de degradação ao meio altera a presença, tornando possível observar o grau de alterações ambientais de uma determinada região (PARK et al., 2003). Sendo assim, as variáveis acerca da presença de organismos estabelece a relação entre a distribuição e abundância das espécies.

A preocupação dada a presença e não presença dos insetos em meios úmidos naturais, para causas de desequilíbrios é dada por diversos fatores, seja advindo dos processos da globalização, por alterações nos cursos d'água ou até mesmo pelas mudanças climáticas ocasionadas pelo aquecimento global (VONDRACEK et al., 2005; TRIVINHO-STRIXINO et al., 2008). Tais mudanças climáticas têm exercido consequências sobre diversas famílias de insetos e até mesmo outros grupos de animais, podendo resultar em situações drásticas no futuro, caso os cenários projetados se confirmem, uma vez que na elevação das temperaturas, ocorrerá o aumento das taxas de evaporação d'água, diminuindo a extensão dos cursos de rios e córregos. (BATES et al., 2008).



## 7 MATERIAL E MÉTODOS

### 7.1 Caracterização da Área de Estudo

O Parque Cesamar (figura 1) localiza às margens do córrego Brejo Comprido, afluente do rio Tocantins, que totaliza 6.000 m de perímetro (OLIVEIRA, 1998). Está situado na quadra 506 Sul, área central de Palmas (lat: 10°12'31" S; log: 48°19'08" O), e possui dois acessos, pelas avenidas NS 04 e LO 11.

**Figura 1:** Parque Cesamar. **A.** Lago do Parque criado pelo represamento do córrego Brejo Comprido. **B.** Delimitação da área do Parque.



Fonte: Google earth <acessado em junho de 2022>.

Em Palmas, predomina o clima tropical quente (Aw, segundo a

classificação de Köppen) com duas estações bem definidas pelo regime sazonal de chuvas: (1) estação chuvosa, de outubro a abril, com temperatura média de 26 °C com ventos fracos e moderados, e (2) estação seca, nos meses de maio a setembro com temperatura média que varia entre 23°C e 27 °C. O índice pluviométrico é de 1.800mm/ano, sendo o mês mais chuvoso janeiro com 246mm de precipitação, enquanto o mês mais seco é julho, quando a chuva é quase nula (INMET, 2014).

## 7.2 Coleta de Material Entomológico

O material zoológico coletado resultante da instalação das armadilhas está resguardado legalmente pelas licenças SISBIO PERMANENTE 43803-1; SISBIO REDE BIA 44665-4 e REDE BIA GERAL. A coleta do material entomológico em áreas úmidas foi realizada de forma ativa com o uso de armadilhas aquáticas. As coletas ocorreram quinzenalmente de agosto de 2018 a junho de 2019, totalizando 11 idas à campo (Tabela 1).

**Tabela 1:** Coletas referente ao cronograma de idas a campo.

COLETAS - AGOSTO/2018 - JUNHO/2019		
Data	Metodologia	Horário
13/08/2018	REDE DE FORMATO "D"	18:30 às 20:00 horas
05/09/2018	REDE DE IMERSÃO	09:00 às 10:30 horas
17/10/2018	REDE DE FORMATO "D"	09:00 às 10:30 horas
27/11/2018	REDE DE IMERSÃO	17:30 às 18:00 horas
12/12/2018	REDE DE FORMATO "D"	09:00 às 10:30 horas
19/01/2019	REDE DE IMERSÃO	17:30 às 18:00 horas
02/02/2019	REDE DE FORMATO "D"	09:00 às 10:30 horas
12/03/2019	REDE DE IMERSÃO	17:00 às 18:30 horas
20/04/2019	REDE DE FROMATO "D"	17:00 às 18:30 horas
22/05/2019	REDE DE FORMATO "D"	17:00 às 18:30 horas
24/06/2019	REDE DE IMERSÃO	16:00 às 18:30 horas

Fonte: autor, 2022.

Os insetos coletados foram mortos com o uso de câmara mortífera e acondicionados em recipientes contendo álcool 70% e/ou preservação via seco

para, posteriormente serem levados ao laboratório para a identificação a nível taxonômico de família. Os espécimes coletados e preservados foram depositados junto ao acervo entomológico da Universidade Estadual do Tocantins.

O Projeto avaliou a eficiência de modelos usuais de armadilhas aquáticas, que foram selecionados de acordo com as características a serem empregadas no ambiente de estudo:

### 7.2.1 Rede de imersão

Coleta executada de forma ativa, com tecido de náilon vazado.

**Figura 2:** Rede de imersão, utilizada no processo de coleta ativa.



Fonte: autor, 2022.

### 7.2.2 Rede com formato “D”

**Figura 3:** Rede utilizada para coleta de espécimes em ambientes lóticos e lênticos.



Fonte: autor, 2022.

Cabo de metal com armação de lado reto e curvo com náilon vazado para coleta no fundo em ambientes aquáticos.

### 7.3 Identificação das espécies

A determinação dos espécimes coletados foi feita pela equipe do projeto (figura 2), auxiliados por funcionários do Parque Cesamar, alunos voluntários e especialistas convidados e capacitados nas áreas de compreensão e execução do projeto.

No processo, foram utilizadas literaturas especializadas (GALLO et al, 2002; FUJIHARA et al, 2016; COSTA LIMA, 1952; CARRANO-MOREIRA, 2006) utilizando também espécimes já identificadas e depositadas no acervo da Universidade Estadual do Tocantins.

**Figura 4:** Identificação de espécimes coletados.



Fonte: autor, 2019.

Todas as informações obtidas no campo sobre os espécimes coletados foram armazenadas em cadernetas de campo, posteriormente repassadas ao banco de dados. Por segurança, as imagens registradas foram depositadas em nuvem (GOOGLE DRIVE®) afim de evitar a perda de material essencial e facilitar o acesso dos envolvidos.

O material zoológico coletado, foi devidamente identificado e taxonomizado de acordo com os métodos usuais e agregado logo em seguinte ao acervo.

## 8 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao fim da realização do projeto, no geral, foram coletados 39 espécimes em 2 tipos de armadilhas para coleta aquática, decorridas em um período de 11 meses. No entanto, quando comparado a trabalhos de avaliação de fauna entomológica em áreas urbanas, os quantitativos obtidos no Parque Cesamar são considerados baixos, como o realizado por Desiderio et al (2012) onde foi levantada a entomofauna em ambiente lântico com o uso de rede com formato “D” e obteve-se a captura de 960 espécimes.

Sendo assim, observa-se a falta de riqueza na entomofauna aquática do parque. Motivo esse que pode ser explicado pela localização do parque em perímetro urbano, e as alterações na estrutura do ambiente aquático, como o assoreamento provocado pela presença de uma voçoroca no parque, assim consequentemente, podendo influenciar na ecologia e dinamismo dos insetos. Já que podemos considerar, a alteração e destruição de habitats como a principal ameaça à biodiversidade (IUCN, 2002).

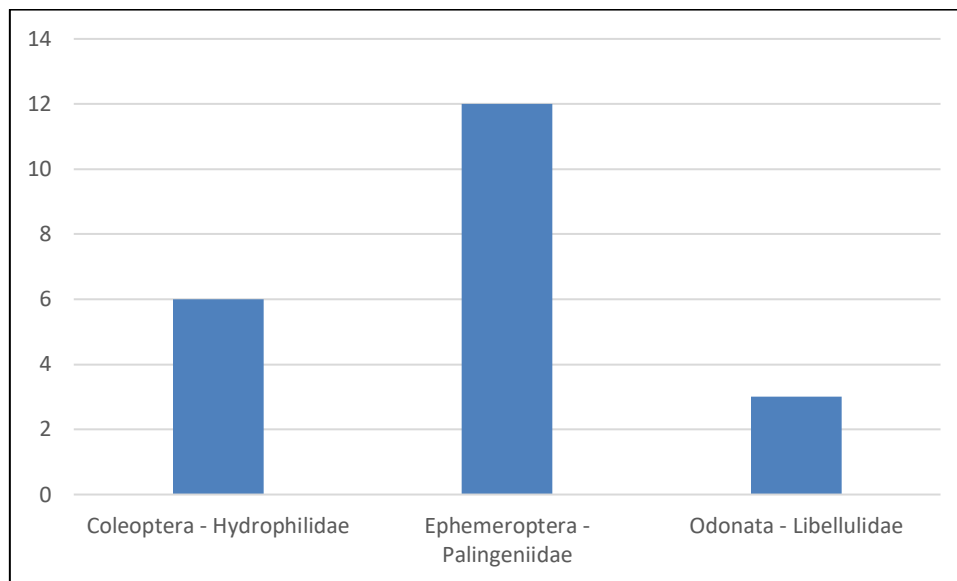
**Figura 5:** Alterações na estrutura do ambiente aquático.



Fonte: autor, 2022.

## 8.1 Rede de imersão

Sua utilização é semelhante ao pano de batida, com o propósito de realizar coletas ativas em ambientes lóticos e lênticos, sendo possível compreender quais espécimes compõem as populações de insetos aquáticos. A imersão foi realizada nas margens do Córrego Brejo Comprido e do lago principal do parque e foram obtidos 21 espécimes, divididos em 3 ordens e 3 famílias.



**Gráfico 1:** Diferentes grupos de insetos coletados com o uso de rede de imersão.

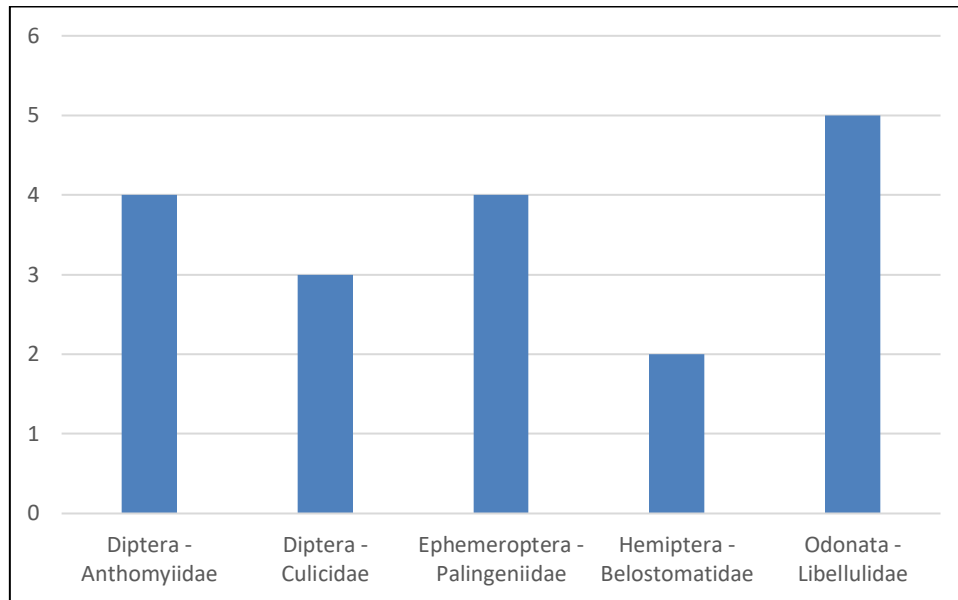
Apesar do baixo número de espécimes, foi empregada de duas maneiras: varredura vertical para coletas insetos em fase larval ou insetos que por ventura submergissem no meio aquoso; E na varredura de plantas localizadas nas margens que pudessem abrigar insetos.

Mostrou-se efetiva em ambientes lóticos e lênticos, sendo a profundidade um fator limitante ao seu raio de ação, pois necessita de manipulação manual.

## 8.2 Rede com formato “D”

De caráter ativo na obtenção de espécimes aquáticos, tem sua utilização semelhante ao puçá, sendo possível alcançar diferentes níveis de profundidade e distância de acordo com o comprimento do cabo, possuindo a vantagem da

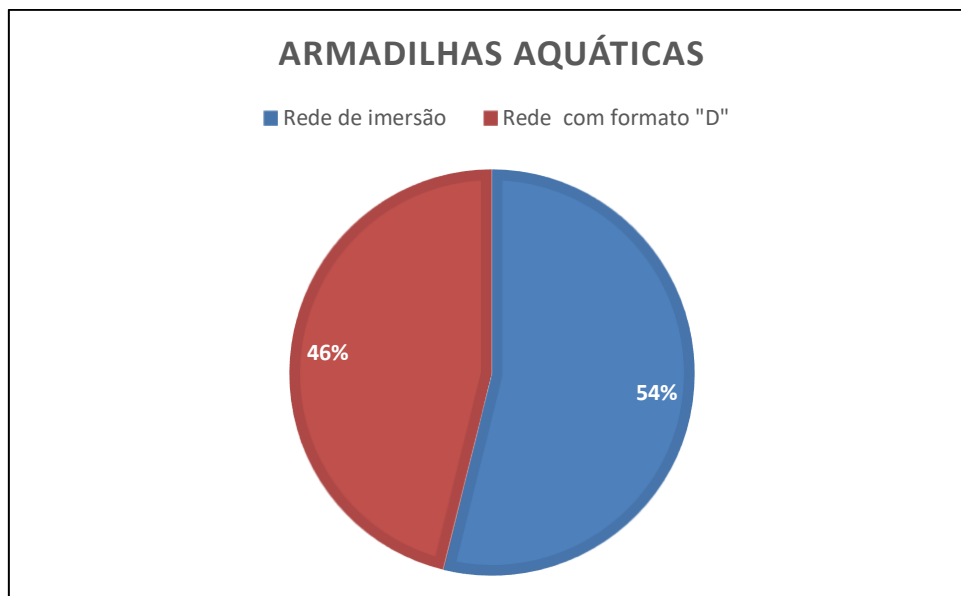
captura de espécimes que já estão em forma alada. Foram coletados 18 espécimes, distribuídos em 4 ordens e 5 famílias.



**Gráfico 2:** Diferentes grupos de insetos capturados com o uso de rede com formato “D”.

O uso desta metodologia se mostrou eficiente em ambientes lóticos e lênticos com profundidade compatível ao tamanho do cabo (cerca de 1 metro e 50 centímetros), onde seu uso vertical e rente ao solo do ambiente aquoso permitiu alcançar e compreender o que havia em meio profundo.

Não foram obtidos espécimes em profundidade, durante a coleta somente restos vegetativos foram coletados nos leitos aquáticos em seu uso. É possível deduzir que o assoreamento do Córrego Brejo Comprido pode ter afetado o dinamismo dos espécimes que se fariam presentes em profundidade de ambientes aquáticos. Portanto, os espécimes obtidos foram coletados em superfície, função que poderia ser desenvolvida por meio de redes de imersão.



**Gráfico 3:** Proporção de eficiência para armadilhas aquáticas em ambientes lóticos e lênticos do Córrego Brejo Comprido.

Ao fim, os resultados obtidos são de fundamental importância para conhecimento da comunidade científica, assim como para os órgãos administradores, onde a partir dos espécimes identificados, foi possível compreender os insetos presentes na entomofauna do parque.

Os espécimes coletados, após taxonomização foram fotografados e registrados, a fim de fornecer e contribuir com dados relevantes para estudos futuros.

Ressaltam-se, as adversidades quanto ao andamento do projeto devido às fortes chuvas na região, onde muitas vezes, o excesso de umidade também impediu o deslocamento e acesso até os locais de coleta, perceptível nas irregularidades do cronograma de idas a campo (Tabela 1).



## 9 CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos ao fim da execução, é possível concluir que:

1. Foi possível compreender que a depender do propósito de coleta de insetos, haverá armadilhas mais e menos indicadas, sendo a rede de imersão para captura de insetos de deslocamento lento e a rede de formato “D”, para captura de insetos em profundidade e deslocamento rápido.

2. Dentro da biodiversidade do parque Cesamar, é possível encontrar por espécimes de insetos aquáticos; embora os quantitativos obtidos no estudo são considerados baixos;

3. Observou-se a falta de riqueza na entomofauna aquática do Parque Cesamar.

4. Interferências antrópicas estão afetando o dinamismo das espécies de insetos aquáticos do Parque Cesamar, como o assoreamento.

## 10 REFERÊNCIAS

AGUIAR, L. M. S; CAMARGO, A. J. A. DE; SOUZA, E. DOS S. DE. **Fauna de insetos do Cerrado**. [http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01\\_77\\_911200585235.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_77_911200585235.html). 2007.

ALTIERI, M.A. **The ecological role of biodiversity in agroecosystems. Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.74, p.19-31, 1999.

ARAÚJO, C.M.; TROMBETA, D.C.; MARQUES, E.E.; SOUSA, J.S.; BESSA, K.; ERTZOGUE, M.H.; VIEIRA, S.L.P. **O Parque Cesamar e a integridade ambiental do córrego Brejo Comprido em Palmas – TO**. *Interface*, n. 6, p. 49-61, 2013.

BATES, B. C.; KUNDZEWICZ, Z. W.; WU, S.; PALUTIKOF, J. P. (Ed.). **Climate change and Water: technical paper of the intergovernmental panel on climate change, IPCC Secretariat**, Geneva. 2008. 210 p.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Núcleo dos Biomas Cerrado e Pantanal. Programa Nacional de Conservação e uso sustentável do bioma Cerrado**. Brasília, DF, 2006. 67 p.

Brown Jr., K.S. 1991. **Conservation of neotropical environments: Insects as indicators**, p.349-404. In N.M. Collins & J.A. Thomas (eds.), *The conservation of insects and their habitats*. London, Academic Press, 430p.

CAMARGO, A.J.A. et.al. **Coleções entomológicas: legislação brasileira, coleta, curadoria e taxonomia para as principais ordens**. Brasília, DF: Embrapa, 2015.

CARDOSO, S.L.C.; SOBRINHO, M.V.; VASCONCELLOS, A.M.A. **Gestão**

ambiental de parques urbanos: o caso do Parque Ecológico do Município de Belém Gunnar Vingren. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 7, n. 1, p. 74-90, 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/2175-3369.007.001>. AO05

CARRANO-MOREIRA, A. F. **Insetos: Manual de coleta e identificação**. 1. Ed. Recife: Editora Universitária da UFRPE, 2006. v.1. 166p.

CETRA, M.; PETRERE JUNIOR, M. **Associations between fish assemblage and riparian vegetation in the Corumbataí river basin (SP)**. Brazilian Journal of Biology, v. 67, n. 2, p. 191-195, 2007.

COSTA LIMA. **Insetos do Brasil 7.º tomo escola nacional de agronomia série didática n.º 9 - 1952 coleópteros 2.ª parte**  
<http://www.ufrrj.br/institutos/ib/ento/tomo07.pdf>

DOANE, R.W. et al. **Forest insect; a textbook for the use of students in forest schools, colleges, and universities, and for forest workers**. 1. ed. New York: McGraw-Hill Book Company, Inc., 1936. 463 p.

ERIG, G.A.; MORAIS, F.A.S.; SANTOS, K.M.C.O. **Espaços livres para o lazer: o caso do Parque Cesamar em Palmas, TO**. In.: VII Jornada de Iniciação Científica e Extensão, Palmas. Resumos. Instituto Federal do Tocantins, 2016. 9 p.

FREITAS, A. R. et al. **Manual simplificado de coleta de insetos e formação de insetário**. Horticultura Brasileira, Viçosa, v. 29, n.2, 2011.

FUJIHARA, Ricardo Toshio; FORTI, L. C.; ALMEIDA, M. C.; BALDIN, E. L. L. **Insetos de importância econômica: guia ilustrado para identificação de famílias**. 1AR Ed. Botucatu: FEPAF 2016. v. 1. 391p

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.;

BATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIN, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GARCIA, F.N.; FERREIRA, L.G.; LEITE, J.F. **Áreas Protegidas no Bioma Cerrado: fragmentos vegetacionais sob forte pressão**. In.: Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR, Curitiba. **Resumos**. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, p. 4086-4093, 2011.

GARLET, J. **Levantamento populacional da entomofauna em plantios de Eucalyptus spp**. 2010. 84f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa da vegetação do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. Escala 1:5.000.000.

INMET. INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Capitais: Palmas**. Disponível na internet via: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=tempo2/previsaoPorTipo&type=capitais>. 08 de maio de 2018.

IUCN. 2002. red list of threatened species. **The IUCN species survival commission**. Disponível em: [www.redlist.org](http://www.redlist.org). 2002.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde**. Gotha: Verlag Justus Perthes. 1928. Wall-map 150cmx200cm.

LEI Nº 1406, DE 16 DE DEZEMBRO DE 2005. (Alterada pela Lei nº2.276, 28/12/2016) **Institui o plano de uso e ocupação do Parque Cesamar e dá outras providências**. <https://legislativo.palmas.to.gov.br/media/leis/lei-ordinaria-1.406-2005-12-16-9-3-2017-11-56-48.pdf>

LOVELOCK, J. G. **A new look at life on earth**. Oxford University Press. 1979.

185 p

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Cerrado e Pantanal: Áreas e ações prioritárias para conservação da biodiversidade**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, set. 2007. 540 p.

OLIVEIRA, W.L.M. **Estudo crítico sobre o eia/rima do parque Cesamar com relação às medidas mitigadoras previstas após a sua implantação**. 1998. 90f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental). Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 1998.

PALMAS. Lei n. 1.406, de 16 de dezembro de 2005. **Institui o plano de uso e ocupação do Parque Cesamar e dá outras providências**. Diário Oficial [do Estado do Tocantins]. Palmas, 2005.

PARK, Y. S.; CÉRÉGHINO, R.; COMPIN, A.; LEK, S. **Applications of artificial neural networks for patterning and predicting aquatic insect species richness in running waters**. Ecological Modelling, v. 160, p. 265-280, 2003.

RESENDE, Dayse Lucy Medeiros Carneiro. **Métodos usuais de coleta de insetos em ambientes lênticos**. 2001.

SILVEIRA, S.N.; MONTEIRO, R.C.; ZUCCHI, R.A.; MORAES, R.C.B.de; **Uso da análise faunística de insetos na avaliação do impacto ambiental**. Science agricultural, v.52, n.1, p.9-15, 1995.

TRATALOS, J.; FULLER, R.A.; WARREN, P.H.; DAVIES, R.G.; GASTON, K.J. Urban form, biodiversity potential and ecosystem services. **Landscape and Urban Planning**, v. 83, n. 4, p. 308-317, 2007. <http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.05.003>.

TRIVINHO-STRIXINO, S.; FONSECA-GESSNER, A.; SURIANO, M. T.; ROQUE, F. O.; PAULA, M. C.; SEGURA, M. O. **Integridade de córregos do Estado de São Paulo: insetos aquáticos como ferramenta para avaliação ambiental**.

In: SIMPÓSIO DE ECOLOGIA, 2., PPG-ERN/UFSCar. p. 216-222. 2008.

TRIPLERHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. **Estudo dos insetos – Tradução da 7ª edição de Borror and DeLong's introduction to the study of insects**, 2011. 816 p.

VONDRACEK, B. BLANN, K. L.; COX, C. B.; NERBONNE, J. F.; MUMFORD, K. G.; BERBONNE, B. A.; SOVELL, L. A. ZIMMERMAN, J. K. H. **Land use, spatial scale, and stream systems: lessons from an agricultural region**. Environmental management, v. 36, n. 6, p. 775-791, 2005.